# Formação de professores de Matemática na educação básica: práticas pedagógicas com análise de dados reais

*Mathematics Teacher Education in Basic Education: Pedagogical Practices with Real Data Analysis*

**Pedro Lúcio Duarte da Silva**

## 1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea caracteriza-se pela intensa produção, circulação e utilização de dados em diferentes dimensões da vida social. Informações quantitativas estão presentes diariamente em notícias, pesquisas de opinião, indicadores econômicos, estatísticas de saúde, relatórios governamentais, plataformas digitais e redes sociais, influenciando decisões individuais e coletivas. Questões relacionadas à inflação, desemprego, vacinação, desempenho educacional, mudanças climáticas, acesso à internet e desigualdades sociais são frequentemente apresentadas por meio de tabelas, gráficos, porcentagens e outros recursos estatísticos que exigem capacidades de interpretação e análise. Nesse contexto, compreender dados e utilizá-los criticamente tornou-se uma competência essencial para a participação cidadã, a tomada de decisões fundamentadas e a compreensão dos fenômenos que afetam a vida cotidiana.

A crescente presença dos dados na sociedade também tem provocado transformações significativas no campo educacional, especialmente no ensino de Matemática. Tradicionalmente, a disciplina foi marcada por práticas centradas na repetição de procedimentos, na memorização de fórmulas e na resolução de exercícios padronizados. Embora esses elementos sejam importantes na construção do conhecimento matemático, mostram-se insuficientes diante das demandas de uma sociedade cada vez mais orientada por dados, informações quantitativas e tecnologias digitais. Conforme destaca o relatório da Royal Society (2023), conceitos modernos relacionados a dados e computação ainda ocupam um espaço limitado em muitos currículos matemáticos, enquanto a resolução de problemas e a aplicação do conhecimento em contextos significativos frequentemente recebem atenção insuficiente. Essa realidade evidencia a necessidade de ampliar o papel da Educação Matemática, aproximando os conteúdos escolares dos desafios contemporâneos e das situações concretas vivenciadas pelos estudantes.

**Formação de professores de Matemática na educação básica: práticas pedagógicas com análise de dados reais**

Nesse cenário, a formação de professores de Matemática assume um papel estratégico. O professor da educação básica precisa dominar os conteúdos matemáticos, mas também desenvolver competências que lhe permitam contextualizar os conhecimentos, planejar situações investigativas, selecionar recursos adequados e promover aprendizagens que façam sentido para os estudantes. Yang e Kaiser (2022) destacam que a competência profissional docente envolve conhecimentos, habilidades, disposições e capacidades de tomada de decisão que influenciam diretamente a qualidade da instrução e os resultados de aprendizagem. Essa perspectiva reforça a compreensão de que ensinar Matemática vai além da mera transmissão de conteúdos, exigindo a capacidade de criar ambientes de aprendizagem que favoreçam a compreensão, a argumentação, a interpretação e a reflexão crítica.

A utilização de dados reais no ensino de Matemática constitui uma possibilidade relevante para responder a essas demandas. Dados provenientes de instituições como IBGE, INEP, IPEA e DATASUS, bem como informações produzidas pela própria escola ou coletadas pelos estudantes, permitem que os conteúdos matemáticos sejam trabalhados em contextos autênticos e socialmente significativos. Segundo Bargagliotti *et al.* (2020), o ensino de Estatística e Ciência de Dados deve envolver perguntas investigativas, análise de informações contextualizadas e interpretação de resultados, preparando os estudantes para viver e atuar em uma sociedade orientada por dados. Ao trabalhar com dados reais, os alunos têm a oportunidade de analisar fenômenos concretos, interpretar indicadores, construir argumentos baseados em evidências e compreender a utilidade da Matemática para além dos limites da sala de aula.

Além de favorecer a aprendizagem significativa, o trabalho com dados reais contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a formação cidadã. Geiger, Gal e Graven (2023) argumentam que a Educação Matemática desempenha um papel fundamental na preparação de cidadãos capazes de participar, de forma informada, responsável e crítica, da vida social. Em um contexto em que decisões públicas e debates sociais são frequentemente fundamentados em estatísticas, indicadores e pesquisas, torna-se essencial que os estudantes desenvolvam competências para interpretar informações quantitativas, avaliar evidências, questionar argumentos e reconhecer possíveis usos inadequados dos dados. Dessa forma, a Matemática deixa de ser

compreendida apenas como um conjunto de técnicas e procedimentos e passa a ser vista como uma linguagem para compreender a realidade, analisar problemas sociais e participar ativamente da sociedade.

A relevância desse debate é ampliada pelas transformações tecnológicas das últimas décadas. A expansão das plataformas digitais, das bases de dados públicas, dos sistemas de informação e das tecnologias de análise de dados exige que a escola prepare os estudantes para lidar com informações cada vez mais complexas. Fielding, Makar e Ben-Zvi (2025) destacam que os cidadãos contemporâneos precisam interagir continuamente com dados em constante transformação, tanto como consumidores quanto como produtores de informação. Nesse sentido, o ensino de Matemática pode contribuir para que os estudantes desenvolvam capacidades de interpretação, análise e argumentação necessárias para compreender fenômenos sociais, econômicos, ambientais e políticos presentes em seu cotidiano.

Diante desse contexto, torna-se indispensável investir na formação de professores capazes de desenvolver práticas pedagógicas que articulem conteúdos matemáticos, análise de dados reais e problemáticas sociais relevantes. A atuação docente precisa favorecer investigações, promover discussões fundamentadas em evidências e estimular a construção de conhecimentos que ultrapassem a mera execução de procedimentos. Assim, o objetivo deste capítulo é analisar a importância da formação de professores de Matemática da educação básica para o desenvolvimento de práticas pedagógicas com análise de dados reais, destacando suas contribuições para a aprendizagem significativa, o pensamento crítico e a formação cidadã dos estudantes.

## 2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

### 2.1 FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA

A formação de professores de Matemática é um processo complexo que se desenvolve ao longo de toda a trajetória profissional docente. Embora a formação inicial represente o ponto de partida para a construção da identidade profissional, as transformações sociais, tecnológicas e educacionais que caracterizam a sociedade

contemporânea exigem que a aprendizagem profissional se continue ao longo de toda a carreira. Nesse sentido, a formação docente deve ser compreendida como um processo contínuo, dinâmico e permanentemente relacionado aos desafios concretos da prática pedagógica.

Nos cursos de licenciatura em Matemática, os futuros professores entram em contato com conhecimentos específicos da área, fundamentos da Educação, teorias da aprendizagem, metodologias de ensino, currículo escolar e experiências de estágio supervisionado. Esses elementos são fundamentais para a construção das bases profissionais da docência. O domínio dos conteúdos matemáticos constitui requisito indispensável para o exercício da profissão, uma vez que o professor precisa compreender conceitos, propriedades, procedimentos e estruturas matemáticas que serão trabalhados na educação básica. Entretanto, o domínio do conteúdo, por si só, não garante a qualidade do ensino nem assegura a aprendizagem dos estudantes.

A realidade das escolas evidencia que os desafios enfrentados pelos professores vão além do conhecimento disciplinar. Turmas heterogêneas, diferentes ritmos de aprendizagem, desigualdades socioeconômicas, demandas relacionadas à inclusão, o uso crescente de tecnologias digitais e a necessidade de desenvolver competências críticas nos estudantes exigem que os docentes sejam capazes de interpretar contextos, tomar decisões pedagógicas e adaptar estratégias de ensino às necessidades dos alunos. Nesse cenário, torna-se evidente que a formação inicial, embora essencial, não consegue contemplar todas as situações que o professor encontrará ao longo de sua atuação profissional.

Yang e Kaiser (2022) destacam que a competência profissional docente envolve um conjunto articulado de conhecimentos, disposições, habilidades situacionais e desempenho profissional. Segundo os autores, a qualidade da instrução oferecida pelo professor constitui um importante mediador entre sua competência profissional e os resultados de aprendizagem dos estudantes. Essa compreensão amplia a visão tradicional de formação docente, pois mostra que ser professor de Matemática envolve mobilizar conhecimentos e competências em situações concretas de ensino.

A necessidade de formação continuada torna-se ainda mais evidente diante das constantes mudanças que afetam a educação. Novas tecnologias, reformas curriculares,

avanços nas pesquisas em Educação Matemática e transformações sociais demandam atualização permanente. Nesse contexto, a formação continuada não deve ser compreendida apenas como participação eventual em cursos, palestras ou oficinas, mas como um processo sistemático de desenvolvimento profissional, reflexão crítica e aprimoramento da prática pedagógica.

Dilling, Witzke, Hörnberger e Trgalová (2024) oferecem uma importante contribuição para essa discussão ao analisarem equipes compostas por professores em formação inicial e em exercício que colaboraram no planejamento, na implementação e na reflexão sobre aulas que envolviam tecnologias digitais. Os autores identificaram que a interação entre profissionais com diferentes níveis de experiência favorece a aprendizagem mútua e contribui para o desenvolvimento de competências profissionais. A pesquisa evidencia que a colaboração pode constituir uma importante estratégia de formação, permitindo a construção compartilhada de conhecimentos e de práticas pedagógicas.

De modo semelhante, Fry, Nakar e Zorn (2024) destacam que a implementação de abordagens investigativas no ensino de Matemática depende de processos formativos sustentados e de longo prazo. Os autores observam que mudanças pedagógicas significativas exigem tempo, apoio institucional e oportunidades de reflexão coletiva. A adoção de práticas centradas na investigação exige que os professores revisitem concepções sobre ensino e aprendizagem, desenvolvam novas competências e adquiram confiança para conduzir experiências pedagógicas inovadoras.

No contexto brasileiro, Castro-Filho, Santana, Couto, Castro e Maia (2022) demonstram que as comunidades profissionais de aprendizagem podem favorecer o desenvolvimento docente ao promoverem espaços de estudo, colaboração e reflexão. O trabalho realizado com professores de escolas públicas evidenciou que a formação continuada pode contribuir para integrar conhecimentos estatísticos, análise de dados reais, equidade e justiça social. Essa perspectiva reforça a ideia de que a formação profissional deve estar conectada às necessidades concretas da escola e aos desafios enfrentados pelos estudantes.

Portanto, a formação inicial e continuada não deve ser vista como etapas independentes, mas como dimensões complementares de um mesmo processo de

desenvolvimento profissional. Formar professores de Matemática para atuar na educação básica implica oferecer condições para que construam conhecimentos, reflitam sobre sua prática, desenvolvam competências investigativas e ampliem sua capacidade de responder às demandas educacionais contemporâneas.

## 2.2 SABERES NECESSÁRIOS AO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

O exercício da docência em Matemática exige a mobilização de diferentes tipos de saberes que se articulam continuamente na prática pedagógica. Ensinar Matemática envolve muito mais do que dominar conceitos, fórmulas e procedimentos. O professor precisa compreender como os estudantes aprendem, conhecer o currículo escolar, interpretar contextos socioculturais, selecionar estratégias didáticas adequadas e utilizar recursos tecnológicos de forma crítica e significativa.

O conhecimento matemático permanece um dos pilares fundamentais da formação docente. O professor precisa compreender profundamente os conceitos que ensina para ser capaz de explicá-los, relacioná-los a outros conteúdos e responder às dúvidas dos estudantes. Esse conhecimento deve ultrapassar a mera execução de procedimentos e envolver compreensão conceitual, raciocínio lógico, capacidade de argumentação e domínio das conexões entre diferentes áreas da Matemática.

Entretanto, o conhecimento matemático precisa ser articulado ao conhecimento pedagógico. Saber matemática não significa, necessariamente, saber ensiná-la. O professor deve compreender os processos de aprendizagem dos estudantes, identificar dificuldades frequentes, selecionar exemplos adequados, planejar intervenções pedagógicas e criar situações que favoreçam a construção do conhecimento. Essa dimensão pedagógica permite transformar o conhecimento matemático em objeto de ensino.

Outro saber essencial refere-se ao conhecimento curricular. Os professores precisam compreender a organização dos conteúdos previstos para cada etapa da educação básica, os objetivos de aprendizagem definidos pelos documentos curriculares e as competências que se pretendem desenvolver nos estudantes. Esse conhecimento

possibilita planejar atividades coerentes com os objetivos educacionais e garantir progressão adequada da aprendizagem.

Além disso, a docência exige compreensão do contexto social dos estudantes. A aprendizagem não ocorre de forma isolada, mas está relacionada às experiências, às condições de vida, aos valores culturais e às trajetórias individuais dos alunos. O professor precisa desenvolver sensibilidade para reconhecer essas características e utilizá-las como ponto de partida para a construção de experiências de aprendizagem mais significativas.

Yang e Kaiser (2022) argumentam que a competência profissional docente envolve uma combinação de conhecimentos, disposições, habilidades específicas para situações de ensino e capacidade de promover qualidade instrucional. Segundo os autores, esses elementos se manifestam concretamente nas decisões tomadas pelos professores durante as aulas, o que evidencia que os saberes docentes são inseparáveis da prática profissional.

A crescente presença das tecnologias digitais na educação amplia ainda mais os conhecimentos exigidos dos professores. Nesse contexto, torna-se necessário desenvolver competências relacionadas ao uso pedagógico de recursos tecnológicos, à análise crítica de informações e ao trabalho com dados digitais. Gumiero e Pazuch (2024), em revisão sistemática envolvendo 42 estudos científicos, mostram que o conhecimento profissional docente inclui a capacidade de integrar conhecimentos matemáticos, pedagógicos e tecnológicos de forma articulada. Os autores destacam que o uso significativo das tecnologias depende da capacidade do professor de reconhecer criticamente suas potencialidades e limitações.

Essa discussão torna-se particularmente relevante para práticas pedagógicas que envolvem a análise de dados reais. O trabalho com bancos de dados, planilhas eletrônicas, softwares estatísticos, plataformas digitais e ferramentas de visualização exige conhecimentos específicos que vão além do domínio tradicional dos conteúdos matemáticos. Dilling, Witzke, Hörnberger e Trgalová (2024) ressaltam que o desenvolvimento de competências digitais profissionais permite que os professores selecionem, avaliem e utilizem tecnologias adequadas aos objetivos de aprendizagem.

Dessa forma, os saberes necessários ao professor de Matemática abrangem dimensões matemáticas, pedagógicas, curriculares, tecnológicas e sociais. A integração

desses conhecimentos constitui condição essencial para o desenvolvimento de práticas pedagógicas significativas, investigativas e conectadas à realidade dos estudantes.

## 2.3 O PROFESSOR COMO MEDIADOR DA APRENDIZAGEM

As transformações ocorridas nas últimas décadas têm provocado mudanças significativas na compreensão do papel do professor. Modelos tradicionais de ensino, centrados na transmissão de conteúdos e na reprodução de procedimentos, vêm sendo progressivamente questionados por perspectivas que valorizam a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Nesse contexto, o professor passa a ser compreendido como mediador da aprendizagem, responsável por criar condições para que os alunos investiguem, interpretem, argumentem e construam significados.

No ensino de Matemática, essa mudança de perspectiva assume especial relevância quando se trabalha com análise de dados reais. Diferentemente de atividades baseadas apenas na resolução mecânica de exercícios, as investigações com dados exigem que os estudantes formulem perguntas, selecionem informações, analisem evidências, construam representações gráficas e desenvolvam interpretações fundamentadas. O papel do professor consiste em orientar esse processo, oferecendo suporte intelectual e metodológico sem retirar dos estudantes a responsabilidade pela construção do conhecimento.

A mediação pedagógica envolve diversas ações. O professor auxilia na formulação de questões investigativas, orienta a busca e a seleção de fontes confiáveis, apoia a organização dos dados, promove discussões coletivas e estimula a reflexão crítica sobre os resultados obtidos. Além disso, incentiva a argumentação, o diálogo e a comunicação matemática, favorecendo a construção de conhecimentos mais profundos e significativos.

Fry, Nakar e Zorn (2024) destacam que as pedagogias investigativas caracterizam-se por serem centradas nos estudantes e conectadas a contextos reais. Segundo os autores, a implementação dessas abordagens exige mudanças importantes na atuação docente, uma vez que o professor deixa de ocupar uma posição exclusivamente transmissiva e passa a atuar como facilitador dos processos de investigação. A pesquisa mostra que essa

transição requer apoio institucional, desenvolvimento profissional e construção gradual de novas práticas pedagógicas.

A mediação torna-se particularmente importante em atividades que envolvem dados reais, pois esses dados frequentemente apresentam ambiguidades, variações e múltiplas interpretações. Diferentemente dos exercícios tradicionais, nem sempre há uma única resposta correta ou um único caminho para chegar às conclusões. Nesse contexto, o professor precisa estimular o pensamento crítico, incentivar a comparação de interpretações e promover discussões fundamentadas em evidências.

Castro-Filho, Santana, Couto, Castro e Maia (2022) demonstram que a estatística pode ser utilizada como instrumento para analisar questões relacionadas à equidade e à justiça social. Nessa perspectiva, o professor atua não apenas como mediador da aprendizagem matemática, mas também como mediador de reflexões sobre problemas sociais relevantes. Ao trabalhar com indicadores educacionais, econômicos ou sociais, os estudantes têm oportunidade de compreender fenômenos complexos e desenvolver posicionamentos mais informados e críticos.

Além disso, a mediação docente contribui para o desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes. Em vez de fornecer respostas prontas, o professor incentiva a formulação de hipóteses, a análise de evidências e a construção de argumentos próprios. Esse processo fortalece a capacidade de tomada de decisão, a responsabilidade intelectual e a confiança dos alunos em suas próprias capacidades de investigação.

Portanto, compreender o professor como mediador da aprendizagem significa reconhecer que ensinar Matemática envolve muito mais do que apenas transmitir conteúdos. Trata-se de criar condições para que os estudantes participem ativamente da construção do conhecimento, desenvolvam pensamento crítico, interpretem informações e utilizem a Matemática para compreender e atuar na realidade. Essa perspectiva é especialmente importante em um contexto marcado pela crescente abundância de dados, pelas tecnologias digitais e pelas demandas por formação cidadã.

# 3 SUPERAÇÃO DO ENSINO MECÂNICO E BUSCA POR APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

## 3.1 LIMITES DO ENSINO CENTRADO NA REPETIÇÃO

Ao longo da história da escolarização, o ensino de Matemática foi frequentemente associado à memorização de fórmulas, à repetição de procedimentos e à reprodução de algoritmos previamente estabelecidos. Essa perspectiva, amplamente difundida em diferentes sistemas educacionais, concebe a aprendizagem matemática como a capacidade de executar corretamente operações e aplicar regras em exercícios semelhantes aos apresentados pelo professor ou pelo livro didático. Embora o domínio de procedimentos seja um componente importante da aprendizagem matemática, sua valorização exclusiva pode reduzir significativamente as possibilidades de compreensão, interpretação e aplicação do conhecimento em contextos diversos.

No ensino centrado na repetição, a atenção costuma recair sobre a obtenção da resposta correta, muitas vezes em detrimento da compreensão dos processos utilizados para alcançá-la. Nessa lógica, os estudantes são incentivados a memorizar métodos e reproduzir modelos previamente ensinados, sem necessariamente compreender os conceitos que fundamentam tais procedimentos. Como consequência, a Matemática pode ser percebida como um conjunto de regras arbitrárias, desconectadas da realidade e sem significado para a vida cotidiana.

Essa abordagem apresenta limitações importantes para a formação dos estudantes. Quando os conteúdos são ensinados de forma descontextualizada, os alunos frequentemente têm dificuldade em compreender a utilidade dos conhecimentos matemáticos fora do ambiente escolar. Muitos conseguem resolver exercícios semelhantes aos praticados em sala de aula, mas apresentam dificuldades quando precisam aplicar os mesmos conceitos em situações novas, interpretar problemas contextualizados ou justificar suas estratégias de resolução.

Bressan, Epskamp, Van den Berg e De Bruin (2021) contribuem significativamente para essa discussão ao investigarem como professores dos anos iniciais compreendem a

aprendizagem significativa em Matemática. Os autores verificaram que os docentes associam a aprendizagem significativa à compreensão dos conteúdos, à conexão com experiências reais e à percepção do valor da Matemática para além do espaço escolar. O estudo mostrou que ativar conhecimentos prévios, relacionar os conteúdos ao cotidiano dos estudantes e evidenciar a utilidade social da Matemática constituem elementos fundamentais para conferir significado ao processo de aprendizagem. Esses resultados reforçam a ideia de que a mera repetição de procedimentos não é suficiente para promover uma compreensão profunda dos conceitos matemáticos.

Outro aspecto relevante refere-se às transformações ocorridas na sociedade contemporânea. O avanço das tecnologias digitais, a ampliação do acesso à informação e a crescente circulação de dados modificaram significativamente as demandas educacionais. Nesse contexto, a Matemática assume um papel cada vez mais importante na interpretação de fenômenos sociais, econômicos, científicos e tecnológicos. Entretanto, muitas práticas escolares continuam priorizando procedimentos tradicionais em detrimento de competências relacionadas à resolução de problemas, à análise crítica e à interpretação de informações.

O relatório da The Royal Society (2023) chama a atenção para essa questão ao afirmar que conceitos modernos relacionados a dados, estatística e computação ainda ocupam um espaço reduzido nos currículos e nas práticas de ensino. O documento destaca que a sociedade contemporânea exige competências associadas à interpretação de dados, à modelagem, à resolução de problemas e à tomada de decisões fundamentadas em evidências. Contudo, a educação matemática frequentemente permanece centrada em abordagens procedimentais que não contemplam plenamente essas demandas. Segundo o relatório, a expansão da disponibilidade de dados, do poder computacional e das aplicações matemáticas exige novas formas de ensinar e aprender matemática.

Makar, Fry e English (2023) reforçam essa crítica ao argumentarem que muitas experiências matemáticas vivenciadas pelos estudantes ainda não contemplam competências essenciais à cidadania contemporânea. Os autores destacam que a capacidade de utilizar dados para compreender fenômenos complexos, analisar informações e participar de debates públicos tornou-se fundamental em uma sociedade orientada por dados. Quando o ensino permanece restrito à repetição de procedimentos,

os estudantes deixam de desenvolver habilidades necessárias para interpretar criticamente informações quantitativas presentes em notícias, pesquisas, indicadores sociais e em plataformas digitais.

Além disso, o ensino centrado na repetição tende a limitar o desenvolvimento do pensamento matemático. A Matemática é uma área do conhecimento caracterizada pela investigação, pela argumentação, pela busca de padrões e pela construção de explicações. Quando as práticas pedagógicas privilegiam apenas a reprodução de técnicas, os estudantes têm poucas oportunidades de formular conjecturas, explorar diferentes estratégias, justificar raciocínios e construir significados próprios dos conceitos estudados.

Dessa forma, a crítica ao ensino mecânico não implica rejeitar a importância dos procedimentos matemáticos. O domínio de algoritmos e técnicas continua sendo necessário para a aprendizagem. Entretanto, esses procedimentos precisam estar articulados à compreensão conceitual, à interpretação e à aplicação em situações significativas. A superação do ensino centrado na repetição requer práticas pedagógicas capazes de integrar o conhecimento matemático, o contexto social, a investigação e a construção de sentido.

## 3.2 CONSEQUÊNCIAS PARA A APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES

As práticas de ensino baseadas predominantemente na repetição de procedimentos podem ter impactos significativos na forma como os estudantes aprendem Matemática e se relacionam com a disciplina. Embora a memorização e a automatização de determinadas técnicas possam contribuir para o desenvolvimento de habilidades específicas, a ausência de compreensão conceitual tende a gerar aprendizagens superficiais e pouco duradouras. Nesses casos, os estudantes frequentemente conseguem reproduzir procedimentos em situações familiares, mas encontram dificuldades quando precisam interpretar problemas, adaptar estratégias ou utilizar conhecimentos em contextos diferentes daqueles trabalhados em sala de aula.

Uma das principais consequências do ensino mecânico é a fragilidade da compreensão matemática. Quando o foco está apenas na execução correta de

procedimentos, os estudantes podem aprender a seguir etapas previamente definidas, sem compreender os princípios que justificam seu uso. Isso dificulta a construção de relações entre conceitos, reduz a capacidade de transferir conhecimentos para novas situações e limita o desenvolvimento do raciocínio matemático.

Outra consequência importante refere-se à dependência de modelos prontos. Em ambientes de aprendizagem fortemente baseados na repetição, os estudantes tendem a recorrer a fórmulas ou procedimentos previamente memorizados para resolver problemas. Quando se deparam com situações que exigem interpretação, adaptação ou criação de estratégias próprias, frequentemente demonstram insegurança ou dificuldade em prosseguir. Essa dependência pode comprometer o desenvolvimento da autonomia intelectual, característica essencial à aprendizagem ao longo da vida.

Koskinen e Pitkäniemi (2022) oferecem importantes contribuições para a compreensão dessas questões. Em uma síntese de pesquisas sobre aprendizagem significativa em Matemática, os autores destacam que os resultados de aprendizagem dependem da interação entre diferentes componentes, incluindo abordagens pedagógicas adequadas, participação ativa dos estudantes, orientação docente e um ambiente favorável à aprendizagem. O estudo evidencia que a aprendizagem matemática não ocorre apenas pela exposição ao conteúdo, mas também resulta da articulação entre fatores cognitivos, afetivos e sociais. Essa perspectiva reforça a ideia de que abordagens exclusivamente mecânicas são insuficientes para promover aprendizagens profundas e significativas.

O ensino centrado na repetição também pode afetar negativamente a motivação dos estudantes. Quando a Matemática é apresentada apenas como um conjunto de regras a serem memorizadas, muitos alunos passam a percebê-la como uma disciplina difícil, abstrata e distante de suas experiências cotidianas. Essa percepção pode gerar desinteresse, insegurança e até mesmo rejeição em relação à aprendizagem matemática.

Nesse sentido, Gómez-Chacón, Bacelo, Marbán e Palacios (2023) apresentam evidências relevantes ao investigarem os efeitos de uma proposta de investigação matemática aplicada a 304 estudantes do ensino secundário. Os autores observaram melhorias na percepção de utilidade da Matemática e no autoconceito matemático dos participantes. Os resultados sugerem que práticas investigativas podem fortalecer o

engajamento dos estudantes, favorecer atitudes mais positivas em relação à disciplina e ampliar a percepção de suas aplicações na vida cotidiana.

Outro aspecto importante refere-se à capacidade de interpretar dados quantitativos. Em uma sociedade marcada pela circulação constante de gráficos, tabelas, pesquisas e indicadores estatísticos, a compreensão matemática envolve muito mais do que apenas realizar cálculos. Os estudantes precisam ser capazes de interpretar dados, avaliar informações, identificar padrões e analisar criticamente evidências. O ensino mecânico, ao privilegiar a repetição de procedimentos, pode dificultar o desenvolvimento dessas competências e comprometer a formação de cidadãos capazes de compreender fenômenos sociais, econômicos e científicos.

Além disso, a falta de compreensão conceitual pode afetar o desempenho futuro dos estudantes em conteúdos mais complexos. Conceitos matemáticos são construídos de forma progressiva e inter-relacionada. Quando determinadas ideias são aprendidas apenas de forma procedimental, sem compreensão de seus significados, as bases necessárias para novas aprendizagens tornam-se frágeis.

Portanto, as consequências do ensino mecânico vão além do desempenho escolar imediato. Elas afetam a autonomia intelectual, a capacidade de resolução de problemas, a motivação para aprender, a compreensão da utilidade social da Matemática e a preparação para participação crítica na sociedade contemporânea.

## 3.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO

A busca por uma aprendizagem significativa constitui uma das principais preocupações da Educação Matemática contemporânea. Essa perspectiva parte do entendimento de que aprender Matemática não significa apenas memorizar fórmulas ou executar procedimentos corretamente, mas também construir significados, estabelecer relações entre conceitos e compreender a utilidade do conhecimento para interpretar e atuar no mundo. Nesse contexto, a contextualização emerge como estratégia fundamental para aproximar os conteúdos escolares das experiências dos estudantes e favorecer a atribuição de sentido ao conhecimento matemático.

**Formação de professores de Matemática na educação básica: práticas pedagógicas com análise de dados reais**

A contextualização não deve ser confundida com a simples inclusão de exemplos do cotidiano ao final de uma explicação. Trata-se de um processo mais amplo, que envolve a construção de situações de aprendizagem capazes de relacionar os conceitos matemáticos a problemas, fenômenos e questões relevantes para os estudantes. Quando os conteúdos são trabalhados em contextos significativos, os alunos tendem a compreender melhor seus objetivos, aplicações e implicações sociais.

Bressan, Epskamp, Van den Berg e De Bruin (2021) demonstram que a aprendizagem significativa em Matemática está associada à conexão entre os conteúdos escolares e as experiências dos estudantes. Os autores identificaram que os professores valorizam estratégias como a ativação de conhecimentos prévios, a utilização de contextos autênticos, o trabalho colaborativo, o diálogo e a aprendizagem experiencial. Esses elementos contribuem para que os estudantes compreendam não apenas o que aprendem, mas também por que aprendem e como podem utilizar esse conhecimento em diferentes situações.

A aprendizagem significativa também depende da qualidade das interações estabelecidas durante o processo educativo. Koskinen e Pitkäniemi (2022) argumentam que os melhores resultados de aprendizagem ocorrem quando diferentes componentes do ensino se articulam de forma integrada. Segundo os autores, orientação docente, participação ativa dos estudantes, ambiente favorável à aprendizagem e motivação constituem fatores que atuam conjuntamente na construção do conhecimento. Essa perspectiva reforça a importância de práticas pedagógicas que promovam o diálogo, a investigação e a participação.

Nesse cenário, as abordagens investigativas assumem um papel de destaque. Em vez de receber respostas prontas, os estudantes são incentivados a formular perguntas, explorar informações, construir hipóteses e elaborar explicações. Essas experiências favorecem o desenvolvimento do raciocínio matemático, da argumentação e da autonomia intelectual, além de contribuírem para a construção de aprendizagens mais duradouras.

Makar, Fry e English (2023) oferecem uma contribuição particularmente relevante ao demonstrarem o potencial educativo do trabalho com dados reais. Em estudo realizado com crianças dos anos iniciais, os autores analisaram uma experiência que integrou Matemática, tecnologias digitais e temas relacionados à saúde e à cidadania. Os estudantes

coletaram, organizaram e interpretaram dados produzidos em contextos autênticos, discutindo questões relacionadas ao bem-estar, à privacidade digital e ao uso de tecnologias. A pesquisa mostrou que mesmo crianças pequenas são capazes de participar de investigações complexas quando recebem mediação adequada.

O uso de dados reais apresenta especial potencial para promover a aprendizagem significativa, pois permite relacionar conteúdos matemáticos a problemas concretos da realidade. Ao analisar informações provenientes de pesquisas, censos, indicadores sociais ou dados produzidos pelos próprios estudantes, a Matemática deixa de ser percebida como um conjunto abstrato de regras e passa a ser compreendida como um instrumento para interpretar fenômenos e tomar decisões fundamentadas.

Além disso, a contextualização favorece a integração entre matemática e cidadania. Questões relacionadas à saúde, meio ambiente, economia, educação, tecnologia e desigualdade social podem ser exploradas por meio da análise de dados, o que possibilita que os estudantes desenvolvam, simultaneamente, conhecimentos matemáticos e compreensão crítica da realidade.

Dessa forma, a aprendizagem significativa constitui uma alternativa fundamental ao ensino centrado exclusivamente na repetição. Ao articular a compreensão conceitual, a contextualização, a investigação e a participação ativa dos estudantes, essa perspectiva contribui para a construção de conhecimentos matemáticos mais profundos, relevantes e socialmente significativos.

# 4 DADOS REAIS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

## 4.1 CONCEITO E FONTES DE DADOS REAIS

Os dados reais podem ser compreendidos como informações produzidas em contextos concretos, a partir da observação, do registro, da medição ou da sistematização de fenômenos sociais, econômicos, educacionais, ambientais, culturais ou científicos. Diferentemente dos dados fictícios, geralmente criados apenas para exemplificar procedimentos matemáticos em exercícios escolares, os dados reais carregam marcas da realidade de onde emergem. Eles podem apresentar variações, lacunas, ambiguidades,

oscilações, valores extremos e necessidade de interpretação contextual, o que os torna mais complexos, mas também mais significativos para o ensino de Matemática.

No contexto escolar, trabalhar com dados reais significa aproximar os conteúdos matemáticos de situações efetivamente vividas ou observadas na sociedade. Dados sobre população, renda, escolarização, saneamento básico, saúde, meio ambiente, inflação, acesso à internet, desempenho educacional ou hábitos dos próprios estudantes permitem que a Matemática seja compreendida como uma ferramenta de leitura e de interpretação da realidade. Dessa forma, os números deixam de aparecer apenas como elementos abstratos e passam a ser relacionados a fenômenos concretos, que podem ser investigados, comparados, questionados e interpretados.

O relatório GAISE II, elaborado por Bargagliotti *et al*. (2020), oferece uma base importante para essa compreensão ao defender que o ensino de Estatística e Ciência de Dados na educação básica deve partir de perguntas investigativas e envolver processos de coleta, análise e interpretação de dados. O documento atualiza diretrizes anteriores para a educação estatística e destaca a importância de desenvolver a literacia estatística e de dados desde a educação escolar. Essa perspectiva reforça a ideia de que os dados não devem ser utilizados apenas como suporte a cálculos, mas também como ponto de partida para investigações matemáticas e estatísticas contextualizadas.

A utilização de dados reais também exige atenção às fontes. No Brasil, há diversas bases públicas que podem ser exploradas em práticas pedagógicas, como as produzidas pelo IBGE, pelo INEP, pelo IPEA, pelo DATASUS, por secretarias de educação, por órgãos ambientais, por instituições de pesquisa e por observatórios sociais. Esses bancos de dados permitem desenvolver atividades relacionadas à leitura de tabelas, à construção de gráficos, ao cálculo de porcentagens, à análise de médias, à comparação de indicadores e à interpretação de tendências. Além disso, a própria escola pode ser fonte de dados, por meio de levantamentos sobre frequência, hábitos de estudo, acesso à internet, uso de tecnologias, transporte escolar, alimentação e participação em atividades pedagógicas.

Fielding, Makar e Ben-Zvi (2025) ampliam essa discussão ao ressaltar que os dados contemporâneos são dinâmicos, contextuais e, muitas vezes, complexos. Os autores utilizam a noção de *data-ing* para indicar um processo ativo de envolvimento com dados, no qual os sujeitos formulam perguntas, exploram informações, interpretam padrões,

produzem argumentos e constroem sentidos. Essa abordagem é importante porque mostra que trabalhar com dados reais não se limita a aplicar fórmulas ou construir gráficos, mas também envolve escolhas, interpretações e decisões.

Outra possibilidade relevante é a produção de dados pelos próprios estudantes. Gould, Bargagliotti e Johnson (2021), ao discutirem dados de *participatory sensing*, mostram que informações coletadas por sujeitos em seus próprios ambientes e experiências podem contribuir para o desenvolvimento do raciocínio estatístico. No contexto escolar, isso significa que os estudantes podem coletar dados sobre sua realidade, como tempo de uso de tecnologias digitais, hábitos alimentares, deslocamento até a escola, consumo de água, produção de resíduos ou preferências culturais. Esse tipo de prática favorece o engajamento, pois os dados analisados passam a ter relação direta com a vida dos próprios estudantes.

Entretanto, o uso pedagógico de dados reais exige critérios de confiabilidade e de responsabilidade. O professor precisa orientar os estudantes a verificar a origem das informações, o período de coleta, a metodologia utilizada, a representatividade dos dados e os limites das conclusões possíveis. Essa preocupação é essencial para evitar interpretações equivocadas e desenvolver uma postura crítica diante das informações quantitativas que circulam socialmente. Assim, os dados reais constituem não apenas recursos para ensinar conteúdos matemáticos, mas também instrumentos para formar sujeitos capazes de analisar informações com rigor, responsabilidade e consciência crítica.

## 4.2 POTENCIAL PEDAGÓGICO DOS DADOS REAIS

O uso de dados reais no ensino de Matemática apresenta grande potencial pedagógico, pois permite articular os conteúdos escolares a situações concretas e socialmente relevantes. Ao trabalhar com informações provenientes da realidade, os estudantes podem perceber que a Matemática não se limita a cálculos abstratos ou a exercícios repetitivos, mas também está presente na interpretação de fenômenos que afetam a vida cotidiana. Essa aproximação contribui para tornar a aprendizagem mais significativa, pois os conceitos matemáticos passam a ser mobilizados para compreender problemas reais, construir explicações e fundamentar argumentos.

**Formação de professores de Matemática na educação básica: práticas pedagógicas com análise de dados reais**

A análise de dados reais favorece o desenvolvimento do raciocínio estatístico, pois exige a leitura, organização, representação, comparação e interpretação de dados. Ao lidar com gráficos, tabelas, porcentagens, médias, frequências e indicadores, os estudantes são convidados a compreender não apenas os procedimentos matemáticos envolvidos, mas também o significado dos resultados obtidos. Essa prática amplia a aprendizagem porque coloca os conceitos em prática, permitindo que os estudantes compreendam para que servem determinados conhecimentos e como aplicá-los em situações concretas.

Fielding, Makar e Ben-Zvi (2025) destacam que práticas de *data-ing* podem favorecer o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração, sobretudo quando os estudantes trabalham com dados autênticos e contextualizados. Essa perspectiva é fundamental para compreender que a análise de dados reais não deve ser reduzida a uma atividade técnica. Ela envolve investigação, formulação de perguntas, interpretação de evidências e comunicação de conclusões. Desse modo, o estudante deixa de ser apenas um receptor de informações e passa a atuar como sujeito ativo na produção de sentidos matemáticos e sociais.

O potencial pedagógico dos dados reais também está relacionado à possibilidade de promover a participação ativa dos estudantes. Quando a turma investiga uma questão próxima de sua realidade, como o acesso à internet na comunidade, o consumo de água na escola, a variação dos preços da cesta básica ou os índices de evasão escolar, os estudantes tendem a se envolver mais no processo de aprendizagem. Isso ocorre porque os dados analisados estão relacionados a problemas concretos e podem gerar discussões relevantes sobre direitos, desigualdades, consumo, sustentabilidade, saúde, educação e cidadania.

Makar, Fry e English (2023) mostram que o trabalho com dados pode contribuir para as aprendizagens matemáticas e cidadãs. Em um estudo com estudantes dos anos iniciais, os autores analisaram uma experiência que integrou ciência de dados, tecnologias digitais, saúde e Matemática. As crianças trabalharam com dados não padronizados, relacionados a situações reais, debatendo questões como o bem-estar, a privacidade e a participação no espaço digital. Essa experiência evidencia que a análise de dados reais pode ser incorporada desde os primeiros anos de escolarização, desde que haja mediação adequada e intencionalidade pedagógica.

Outro aspecto relevante é que o trabalho com dados reais favorece a construção de argumentos baseados em evidências. Em vez de emitir opiniões sem fundamentação, os estudantes são levados a justificar suas interpretações com base nos dados analisados. Isso contribui para o desenvolvimento da argumentação matemática, da comunicação oral e escrita e da capacidade de avaliar diferentes interpretações. Ao comparar indicadores, analisar tendências ou discutir resultados, os estudantes aprendem que os dados podem sustentar conclusões, mas também têm limites e exigem uma interpretação cuidadosa.

Biehler *et al*. (2023) reforçam a importância dessa abordagem ao discutirem tendências emergentes na Educação Estatística. Os autores mostram que a área tem sido cada vez mais marcada pela necessidade de lidar com literacia de dados, visualização, pensamento estatístico, tecnologias digitais e contextos sociais. Essa perspectiva indica que o ensino de Matemática precisa acompanhar as transformações da sociedade contemporânea, na qual os dados são utilizados para orientar decisões, produzir diagnósticos, avaliar políticas públicas e sustentar discursos em diferentes campos.

Dessa forma, os dados reais têm potencial para tornar o ensino de Matemática mais investigativo, contextualizado e crítico. Eles permitem que os estudantes mobilizem conhecimentos matemáticos para compreender fenômenos concretos, analisem informações com maior rigor e reconheçam a presença da Matemática em questões sociais relevantes. Quando bem planejado, o trabalho com dados reais contribui para uma aprendizagem mais significativa e para a formação de estudantes mais autônomos, participativos e capazes de interpretar criticamente a realidade.

## 4.3 CONTEÚDOS MATEMÁTICOS MOBILIZADOS

A análise de dados reais permite mobilizar diversos conteúdos matemáticos previstos na educação básica, especialmente os relacionados à Estatística, à Probabilidade, à proporcionalidade, à representação de informações e à interpretação de fenômenos quantitativos. Ao trabalhar com dados provenientes de contextos reais, o professor pode explorar porcentagens, razões e proporções, médias, medianas e modas, frequências absolutas e relativas, tabelas, gráficos de barras, gráficos de setores, gráficos de linhas, escalas, variações percentuais, amostragem, probabilidade, funções e análise de

tendências. Esses conteúdos deixam de ser apresentados isoladamente e passam a ser compreendidos como ferramentas para investigar e interpretar situações concretas.

O estudo de porcentagens, por exemplo, pode ganhar mais sentido quando relacionado a dados de inflação, desemprego, vacinação, evasão escolar ou acesso à internet. Em vez de resolver apenas exercícios artificiais, os estudantes podem analisar variações percentuais, comparar taxas entre regiões ou interpretar indicadores divulgados em notícias e relatórios oficiais. Da mesma forma, razão e proporção podem ser exploradas em situações que envolvam densidade populacional, consumo de água, distribuição de recursos, escalas cartográficas ou comparação entre diferentes grupos sociais.

As medidas de tendência central, como média, mediana e moda, também podem ser trabalhadas de forma mais significativa com dados reais. Ao analisar a renda familiar, o desempenho em avaliações, o tempo de deslocamento até a escola ou os valores de uma cesta básica, os estudantes podem compreender que cada medida oferece uma forma específica de representar um conjunto de dados. Além disso, podem discutir os limites da média em contextos marcados por desigualdade, percebendo que a interpretação matemática depende do fenômeno analisado e das características da distribuição dos dados.

Bargagliotti *et al*. (2020), no relatório GAISE II, defendem que o ensino de Estatística e Ciência de Dados deve valorizar a formulação de perguntas estatísticas, a coleta e análise de dados, a variabilidade, a distribuição, a representação gráfica, a probabilidade, a inferência informal e a tomada de decisão baseada em dados. Essa orientação é especialmente importante porque mostra que os conteúdos matemáticos não devem ser ensinados apenas como técnicas isoladas, mas como parte de um processo investigativo que envolve questionamento, análise e interpretação.

A construção e a interpretação de gráficos constituem outro eixo fundamental. Gráficos de barras podem ser utilizados para comparar indicadores entre regiões; gráficos de linhas podem representar variações ao longo do tempo; e gráficos de setores podem indicar a composição percentual de um conjunto. Ao trabalhar com dados reais, os estudantes aprendem não apenas a construir representações, mas também a avaliá-las

criticamente, observando escalas, unidades, legendas, títulos, proporções e possíveis distorções visuais.

A análise de tendências também pode ser desenvolvida por meio de séries históricas, como a evolução da inflação, a variação das temperaturas, o crescimento populacional, os índices de matrícula ou os dados ambientais. Essas atividades permitem estabelecer relações com funções, padrões de crescimento, variação e previsão, respeitando os limites das informações disponíveis. Além disso, possibilitam discutir quais tendências indicam comportamentos observados nos dados, mas não garantem previsões absolutas.

Biehler *et al*. (2023) contribuem para essa discussão ao mostrar que a Educação Estatística contemporânea tem ampliado seu foco para incluir a visualização de dados, o raciocínio estatístico, as tecnologias digitais, a inferência e a literacia em dados. Essa perspectiva reforça que trabalhar com dados reais envolve a integração de conteúdos matemáticos e estatísticos, permitindo que os estudantes desenvolvam competências mais amplas do que a mera execução de cálculos.

A probabilidade e a amostragem também podem ser exploradas em atividades com dados reais. Pesquisas de opinião, levantamentos escolares e estudos sobre riscos permitem discutir o tamanho da amostra, a representatividade, a aleatoriedade, a incerteza e os limites das conclusões. Esses conceitos são fundamentais para que os estudantes compreendam como as pesquisas são produzidas e como seus resultados devem ser interpretados.

Desse modo, a análise de dados reais possibilita uma abordagem integrada dos conteúdos matemáticos. Na mesma atividade, os estudantes podem coletar dados, organizar informações, construir tabelas, representar graficamente, calcular porcentagens, interpretar medidas estatísticas, comparar resultados e elaborar conclusões. Essa integração contribui para superar a fragmentação do ensino e permite compreender a Matemática como instrumento para analisar fenômenos, identificar desigualdades, avaliar informações e participar de discussões fundamentadas em evidências.

Assim, os conteúdos matemáticos mobilizados pela análise de dados reais ganham maior significado, pois são vinculados a problemas concretos e a questões relevantes para

a vida social. Ao trabalhar dessa forma, o professor amplia as possibilidades de aprendizagem e contribui para que os estudantes reconheçam a Matemática como uma linguagem para a interpretação do mundo.

# 5 ANÁLISE DE DADOS REAIS, PENSAMENTO CRÍTICO E FORMAÇÃO CIDADÃ

## 5.1 LEITURA CRÍTICA DE INDICADORES SOCIAIS

A leitura crítica de indicadores sociais constitui uma dimensão fundamental da formação matemática na educação básica, especialmente em uma sociedade na qual muitos problemas públicos são apresentados por meio de dados, gráficos, tabelas, taxas, médias e percentuais. Indicadores como taxa de analfabetismo, renda média, desemprego, saneamento básico, expectativa de vida, vacinação, evasão escolar, desempenho educacional, acesso à internet e desigualdade regional não são apenas números isolados, mas sim expressões quantitativas de realidades sociais complexas. Quando trabalhados pedagogicamente, esses indicadores permitem que os estudantes compreendam as relações entre Matemática, sociedade e cidadania, desenvolvendo competências para interpretar informações e refletir criticamente sobre as condições de vida de diferentes grupos sociais.

No ensino de Matemática, os indicadores sociais podem ser utilizados para promover comparações entre regiões, municípios, estados, países, grupos populacionais e períodos históricos. Ao analisar, por exemplo, dados sobre saneamento básico em diferentes regiões do Brasil, os estudantes podem mobilizar conhecimentos sobre porcentagem, gráficos, tabelas e comparação de grandezas, ao mesmo tempo em que discutem desigualdades no acesso a direitos fundamentais. De modo semelhante, ao estudar taxas de evasão escolar, indicadores de acesso à internet ou dados sobre renda, podem compreender que os números revelam situações concretas e que sua interpretação exige atenção ao contexto em que foram produzidos.

Geiger, Gal e Graven (2023) sustentam essa discussão ao destacarem que a Educação Matemática pode contribuir para a formação de cidadãos capazes de participar, de maneira informada, responsável e crítica, da vida social. Para os autores, a cidadania

contemporânea exige capacidades matemáticas e estatísticas que permitam compreender informações públicas, avaliar argumentos e participar de debates baseados em evidências. Essa perspectiva reforça a ideia de que o ensino de Matemática não deve se limitar à execução de procedimentos, mas também deve favorecer a interpretação de dados e a análise crítica de fenômenos sociais.

A leitura de indicadores sociais também exige que os estudantes compreendam que os dados não falam por si mesmos. Um mesmo indicador pode ser interpretado de diferentes formas, dependendo do período considerado, da escala de análise, da metodologia utilizada e das comparações realizadas. Por isso, é necessário discutir com os estudantes questões como a fonte dos dados, o ano de referência, os critérios de coleta, o recorte populacional e as possíveis limitações das informações. Essa postura evita generalizações apressadas e contribui para uma compreensão mais rigorosa dos fenômenos analisados.

Zapata-Cardona (2025) aprofunda essa perspectiva ao discutir o uso de dados cívicos abertos com estudantes de populações socialmente desfavorecidas. A autora mostra que o trabalho com dados complexos pode favorecer a identificação e o questionamento de assimetrias sociais, permitindo que os estudantes compreendam como determinados problemas afetam, de forma desigual, diferentes grupos e territórios. O estudo, realizado com participantes de 9 a 10 anos em escolas públicas de bairros de baixa renda no norte da Colômbia, evidencia que crianças podem se envolver em práticas de análise de dados relacionadas a questões sociais relevantes, desde que recebam mediação adequada.

Essa abordagem é especialmente importante porque amplia o sentido da aprendizagem matemática. Ao analisar indicadores sociais, o estudante não apenas aprende a calcular porcentagens ou construir gráficos, mas também passa a compreender que esses conhecimentos podem ser usados para interpretar desigualdades, avaliar políticas públicas e refletir sobre problemas coletivos. Assim, a Matemática deixa de ser percebida apenas como conteúdo abstrato e passa a ser compreendida como uma linguagem capaz de revelar aspectos da realidade social.

Laper, Paulus, Lorenz, Brinda, Hausen, Nielsen e Knaus (2025) também contribuem para essa discussão ao afirmarem que o manuseio competente de dados é essencial para

a participação ativa e informada na sociedade moderna. A revisão de escopo realizada pelos autores, conduzida segundo as diretrizes PRISMA-ScR, analisou 30 estudos e identificou que a maioria das definições e dos modelos de literacia de dados enfatiza habilidades de análise. Essa constatação reforça a necessidade de desenvolver, ao longo da educação básica, competências que permitam aos estudantes interpretar informações quantitativas, comparar dados, avaliar evidências e compreender os contextos de produção dos indicadores.

Portanto, trabalhar com indicadores sociais no ensino de Matemática significa articular conteúdos escolares a questões concretas da vida em sociedade. Essa prática permite que os estudantes desenvolvam raciocínio matemático e estatístico, ao mesmo tempo em que ampliam sua compreensão sobre desigualdades, direitos, políticas públicas e participação social. Ao promover a leitura crítica de indicadores, o professor contribui para formar sujeitos capazes de interpretar números com responsabilidade, reconhecer os limites das informações e compreender que os dados representam dimensões importantes da vida coletiva.

## 5.2 DADOS, ARGUMENTAÇÃO E TOMADA DE DECISÃO

Os dados desempenham um papel central na construção de argumentos e na tomada de decisões em diferentes esferas da vida social. Políticas públicas, debates educacionais, decisões econômicas, orientações de saúde, pesquisas eleitorais, estudos ambientais e análises sobre desigualdade frequentemente se baseiam em dados quantitativos. Por isso, a formação matemática dos estudantes precisa incluir o desenvolvimento de competências para compreender como os dados são produzidos, como podem ser interpretados e de que maneira sustentam ou fragilizam determinados argumentos.

No cotidiano, é comum que opiniões sejam apresentadas como se fossem evidências ou que números sejam utilizados sem a devida explicitação da fonte, do contexto ou da metodologia. Nesse sentido, o ensino de Matemática pode contribuir para que os estudantes diferenciem opinião de evidência, dado de interpretação e informação confiável de afirmação sem sustentação. Essa distinção é fundamental para a participação

cidadã, pois decisões responsáveis exigem a análise cuidadosa das informações disponíveis e a compreensão de seus limites.

A análise de dados reais favorece a construção de argumentos porque obriga os estudantes a relacionar números, contexto e interpretação. Ao examinar uma pesquisa, por exemplo, não basta identificar uma porcentagem ou calcular uma média. É necessário compreender quem foi pesquisado, qual foi o tamanho da amostra, em que período os dados foram coletados, quais perguntas foram feitas e quais conclusões podem ou não ser sustentadas por essas informações. Esse tipo de prática desenvolve uma postura investigativa e fortalece a capacidade de argumentar com base em evidências.

Fielding, Makar e Ben-Zvi (2025) oferecem uma base importante para essa discussão ao afirmarem que os cidadãos contemporâneos são cada vez mais exigidos a interagir com dados em constante transformação, tanto como consumidores quanto como produtores de informações. Os autores discutem a noção de *data-ing*, entendida como prática ativa de engajamento com dados, que envolve formular perguntas, explorar informações, interpretar evidências, construir argumentos e tomar decisões fundamentadas. Essa perspectiva é especialmente relevante para o ensino de Matemática, pois desloca o foco da mera manipulação de números para a participação ativa em processos de investigação e de interpretação.

Quando os estudantes analisam dados reais, aprendem que decisões fundamentadas dependem da qualidade das evidências e da coerência das interpretações. Por exemplo, ao discutir dados sobre evasão escolar, podem comparar taxas entre diferentes anos, identificar tendências, analisar possíveis causas e refletir sobre políticas de permanência estudantil. Ao estudar dados sobre inflação e cesta básica, podem compreender os impactos no orçamento familiar e discutir como variações percentuais afetam diferentes grupos sociais. Em ambos os casos, os dados tornam-se instrumentos para argumentar, avaliar situações e propor interpretações mais consistentes.

Laper, Paulus, Lorenz, Brinda, Hausen, Nielsen e Knaus (2025) reforçam essa ideia ao tratarem a literacia em dados como condição para a participação informada na sociedade contemporânea. A revisão realizada pelos autores mostra que as definições e os modelos de literacia de dados enfatizam, de forma recorrente, habilidades de análise. Isso indica que trabalhar com dados na escola não deve se restringir à leitura superficial

de gráficos ou à execução de cálculos, mas também deve envolver comparação, avaliação, interpretação e comunicação de resultados.

A argumentação baseada em dados também exige a capacidade de reconhecer incertezas e limitações. Nem toda informação quantitativa permite tirar conclusões definitivas. Alguns dados indicam tendências, outros mostram associações, outros apenas descrevem uma situação em determinado momento. Por isso, é importante que os estudantes aprendam a evitar generalizações indevidas e a reconhecer que os dados precisam ser interpretados em relação ao contexto. Essa compreensão é essencial para evitar usos simplistas ou manipuladores da matemática em debates públicos.

Além disso, o trabalho com dados reais pode favorecer práticas de diálogo e colaboração em sala de aula. Ao analisar um conjunto de dados, diferentes estudantes podem propor interpretações distintas, levantar hipóteses, questionar resultados e justificar conclusões. Nesse processo, a Matemática torna-se um espaço de argumentação, e não apenas de busca por uma resposta única. O professor, como mediador, desempenha um papel fundamental ao orientar os estudantes na construção de argumentos coerentes, na comparação entre fontes e na avaliação da consistência das conclusões.

Desse modo, dados reais podem ser compreendidos como instrumentos de formação intelectual e cidadã. Eles permitem que os estudantes desenvolvam habilidades matemáticas e estatísticas, ao mesmo tempo em que aprendem a fundamentar opiniões, avaliar evidências e tomar decisões de forma mais consciente. Ao articular dados, argumentação e tomada de decisão, o ensino de Matemática contribui para a formação de sujeitos capazes de participar de debates sociais com maior rigor, responsabilidade e autonomia.

## 5.3 MATEMÁTICA E COMBATE À DESINFORMAÇÃO

A desinformação constitui um dos grandes desafios da sociedade contemporânea, especialmente em um contexto marcado pela rápida circulação de conteúdos em redes sociais, aplicativos de mensagens, plataformas digitais e meios de comunicação. Muitas vezes, informações falsas ou enganosas são apresentadas com aparência de objetividade, utilizando números, gráficos, tabelas, porcentagens e estatísticas para conferir

credibilidade. Por essa razão, o ensino de Matemática pode desempenhar um papel importante no combate à desinformação, ao desenvolver nos estudantes capacidades de análise crítica, de verificação de informações e de interpretação responsável de dados.

A manipulação de informações quantitativas pode ocorrer de diversas formas. Gráficos podem ser construídos com escalas inadequadas, porcentagens podem ser apresentadas sem referência ao total considerado, comparações podem ignorar diferenças de contexto, amostras podem não ser representativas e recortes temporais podem ser selecionados de maneira tendenciosa. Além disso, é comum confundir correlação e causalidade, atribuindo uma relação de causa e efeito a dados que apenas indicam uma associação entre fenômenos. Essas distorções mostram que a compreensão matemática e estatística é essencial para avaliar criticamente as informações que circulam no espaço público.

Nesse sentido, o ensino de Matemática pode contribuir para que os estudantes reconheçam usos inadequados de números e de estatísticas. Ao analisar gráficos, por exemplo, é possível discutir a escala, a proporcionalidade, a fonte, o período analisado e a escolha da representação visual. Ao trabalhar com porcentagens, pode-se questionar qual é o valor de referência, qual grupo está sendo considerado e se a comparação é adequada. Ao discutir pesquisas, é possível problematizar a amostragem, a margem de erro, a população investigada e o modo de coleta de dados. Essas práticas desenvolvem uma postura crítica diante de informações aparentemente objetivas.

Fendt, Nistor, Scheibenzuber e Artmann (2023) contribuem para essa discussão ao analisarem uma intervenção baseada em *lateral reading*, realizada com 312 participantes, voltada à avaliação da credibilidade de notícias em ambiente digital. O estudo parte da constatação de que o enfrentamento da desinformação exige o fortalecimento da literacia informacional, mostrando que as habilidades de verificação de fontes podem ser ensinadas e aprimoradas. Embora a pesquisa não pertença diretamente ao campo da Educação Matemática, ela oferece subsídios relevantes para pensar práticas pedagógicas que ensinem os estudantes a comparar fontes, avaliar a credibilidade e verificar as informações antes de aceitá-las como verdadeiras.

A articulação entre Matemática e combate à desinformação torna-se ainda mais importante quando se considera que muitos discursos públicos utilizam dados para

sustentar posições políticas, econômicas, educacionais ou sociais. Geiger, Gal e Graven (2023) destacam que a Educação Matemática está diretamente relacionada à formação cidadã, pois possibilita o desenvolvimento de capacidades matemáticas e estatísticas necessárias à participação informada e crítica. Essa perspectiva sustenta a ideia de que compreender números, dados e indicadores é parte essencial da cidadania contemporânea.

Laper, Paulus, Lorenz, Brinda, Hausen, Nielsen e Knaus (2025) também reforçam esse argumento ao defenderem que a literacia em dados é uma competência necessária à participação ativa na sociedade moderna. Ao desenvolver habilidades de análise de dados, os estudantes tornam-se mais preparados para identificar inconsistências, reconhecer limitações e avaliar a confiabilidade das informações. Essa formação é indispensável em um cenário em que a desinformação frequentemente se apoia em dados quantitativos para produzir convencimento.

O combate à desinformação por meio da Matemática não significa transformar a disciplina em um espaço de julgamento imediato da veracidade de toda informação, mas sim desenvolver ferramentas intelectuais para uma análise cuidadosa. Isso envolve ensinar os estudantes a perguntar de onde vêm os dados, quem os produziu, com qual finalidade, qual metodologia foi utilizada, quais interpretações são possíveis e quais conclusões extrapolam as evidências disponíveis. Essas perguntas fortalecem a autonomia intelectual e contribuem para uma postura mais responsável diante das informações.

Além disso, práticas pedagógicas voltadas ao enfrentamento da desinformação podem envolver a comparação de notícias, a análise de gráficos publicados em mídias, o estudo de pesquisas de opinião, a verificação de indicadores públicos e a identificação de distorções em discursos quantitativos. Nessas atividades, os estudantes mobilizam conhecimentos matemáticos, estatísticos e argumentativos, ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades de leitura crítica e de participação social.

Assim, a Matemática pode contribuir de forma significativa para o combate à desinformação ao promover o desenvolvimento de competências relacionadas à interpretação de dados, à análise de gráficos, à avaliação de fontes e à argumentação baseada em evidências. Em uma sociedade marcada pela circulação rápida e intensa de

informações, formar estudantes capazes de questionar números, verificar dados e reconhecer manipulações estatísticas é uma tarefa essencial da Educação Matemática e um compromisso com a formação cidadã.

# 6 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E FORMAÇÃO DOCENTE PARA ANÁLISE DE DADOS REAIS

## 6.1 PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES COM DADOS REAIS

O trabalho com dados reais no ensino de Matemática exige planejamento pedagógico cuidadoso, capaz de articular conteúdos matemáticos, objetivos de aprendizagem, contexto dos estudantes e questões socialmente relevantes. Diferentemente de atividades baseadas em exercícios descontextualizados ou em conjuntos de dados artificiais, a análise de dados reais demanda que o professor organize situações de investigação nas quais os estudantes sejam convidados a formular perguntas, buscar informações, interpretar evidências e construir conclusões fundamentadas. Nesse processo, o planejamento assume um papel central, pois orienta a seleção dos dados, a definição das estratégias didáticas e a articulação entre os conceitos matemáticos e os fenômenos analisados.

Uma possibilidade consiste em organizar o planejamento em etapas investigativas. Inicialmente, o professor pode selecionar um tema relevante para os estudantes e para a comunidade escolar. Questões relacionadas à educação, saúde, meio ambiente, cultura digital, mobilidade urbana, desigualdades sociais ou condições de vida costumam apresentar grande potencial pedagógico por estarem diretamente conectadas à realidade dos alunos. A escolha do tema deve considerar tanto sua relevância social quanto as possibilidades matemáticas que ele oferece para exploração em sala de aula.

Após a definição do tema, torna-se importante formular uma pergunta investigativa. Perguntas bem elaboradas orientam a investigação e ajudam os estudantes a compreender o propósito da atividade. Questões como "Como evoluiu o acesso à internet entre os jovens brasileiros nos últimos anos?", "Quais são as diferenças regionais no

acesso ao saneamento básico?" ou "Como a inflação afeta o orçamento familiar?" pode mobilizar diferentes conteúdos matemáticos e favorecer a análise crítica da realidade.

Na sequência, ocorre a seleção ou coleta dos dados. Os dados podem ser obtidos em fontes públicas, como IBGE (2021), INEP, IPEA, DATASUS, secretarias de educação, órgãos ambientais e institutos de pesquisa, ou produzidos pelos próprios estudantes por meio de questionários, observações, entrevistas e levantamentos realizados na escola e na comunidade. Independentemente da origem, é fundamental discutir a confiabilidade da fonte, os critérios de coleta e as possíveis limitações dos dados utilizados.

O tratamento dos dados envolve sua organização em tabelas, planilhas e diferentes tipos de gráficos, bem como a realização de cálculos relacionados a porcentagens, médias, frequências, medidas de tendência central, razões, proporções e variações percentuais. Contudo, essa etapa não deve ser entendida apenas como execução de procedimentos matemáticos. O objetivo principal é possibilitar que os estudantes compreendam o significado das informações analisadas e desenvolvam capacidade de interpretar resultados.

Nesse sentido, a interpretação constitui uma etapa fundamental da investigação. Os estudantes precisam ser incentivados a identificar padrões, comparar resultados, reconhecer tendências e relacionar os dados ao contexto social em que foram produzidos. Essa fase favorece a construção de argumentos fundamentados e amplia as possibilidades de compreensão dos fenômenos estudados.

Bargagliotti, Franklin, Arnold, Gould, Johnson, Perez e Spangler (2020), no relatório GAISE II, defendem que o ensino de Estatística e Ciência de Dados deve ser estruturado a partir de perguntas investigativas, da coleta ou seleção de dados, da análise, da interpretação e da comunicação de resultados. Os autores destacam que o objetivo da educação estatística não consiste apenas em ensinar técnicas de cálculo, mas também em desenvolver a capacidade de raciocínio estatístico, de interpretar informações e de tomar decisões fundamentadas em evidências. Essa perspectiva oferece importante sustentação a práticas pedagógicas baseadas em dados reais.

Fry, Nakar e Zorn (2024) reforçam a importância desse planejamento ao mostrar que pedagogias investigativas exigem preparação cuidadosa, apoio institucional e formação profissional contínua. Segundo os autores, atividades investigativas demandam

do professor a capacidade de organizar percursos de aprendizagem nos quais os estudantes assumam um papel ativo na construção do conhecimento. Isso implica selecionar problemas relevantes, formular questões desafiadoras e criar espaços para discussão, argumentação e reflexão.

No contexto brasileiro, Castro-Filho, Santana, Couto, Castro e Maia (2022) demonstram que o planejamento de atividades estatísticas pode contribuir para a análise crítica de questões relacionadas à equidade e à justiça social. Os autores defendem que a Estatística pode ser utilizada como ferramenta para compreender problemas sociais e promover reflexões sobre as desigualdades presentes na sociedade. Essa perspectiva amplia o significado do planejamento pedagógico, pois mostra que trabalhar com dados reais envolve não apenas objetivos matemáticos, mas também dimensões sociais e cidadãs.

Portanto, planejar atividades com dados reais significa construir situações de aprendizagem capazes de integrar investigação, Matemática, interpretação e participação. Trata-se de um processo que exige intencionalidade pedagógica, seleção criteriosa de dados e compromisso com a formação de estudantes capazes de compreender e interpretar criticamente o mundo em que vivem.

## 7 EXEMPLOS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

As sequências didáticas baseadas em dados reais representam uma estratégia eficaz para aproximar a Matemática da realidade dos estudantes e promover aprendizagens mais significativas. Ao serem organizadas em torno de problemas concretos, essas propostas favorecem o desenvolvimento do raciocínio matemático, da interpretação de dados, da argumentação e da formação cidadã. Além disso, permitem que diferentes conteúdos da educação básica sejam trabalhados de forma integrada e contextualizada.

Uma primeira possibilidade consiste em desenvolver uma sequência didática sobre saneamento básico e desigualdade social. Utilizando dados do IBGE, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento ou de órgãos estaduais, os estudantes podem investigar diferenças no acesso à água tratada, à coleta de lixo e ao esgotamento sanitário

entre as regiões brasileiras. Essa atividade mobiliza conteúdos como porcentagem, leitura de tabelas, construção de gráficos de barras e comparação de indicadores. Paralelamente, possibilita reflexões sobre direitos sociais, qualidade de vida e desigualdades territoriais.

Outra proposta envolve o estudo da evasão escolar e da permanência estudantil. Nesse caso, podem ser utilizados dados do INEP, censos educacionais ou informações da própria escola. Os estudantes podem analisar séries históricas, comparar índices entre diferentes etapas da educação básica e discutir fatores associados à permanência ou ao abandono escolar. Essa sequência permite trabalhar porcentagens, médias, gráficos de linha e variação temporal, articulando Matemática e direito à educação.

Uma terceira possibilidade consiste em abordar a inflação, a cesta básica e o orçamento familiar. Utilizando informações divulgadas por instituições como o IBGE, o DIEESE ou bancos centrais, os estudantes podem investigar a evolução dos preços de produtos e serviços ao longo do tempo. A atividade mobiliza conceitos de porcentagem, proporcionalidade, operações com números racionais e de variação percentual. Além disso, favorece discussões sobre consumo, renda, planejamento financeiro e desigualdade econômica.

Dados ambientais também oferecem um amplo potencial pedagógico. Informações relacionadas ao consumo de água, à produção de resíduos, à qualidade do ar, ao desmatamento, à temperatura média e à precipitação podem ser utilizadas para construir sequências sobre sustentabilidade e mudanças ambientais. Nesses casos, os estudantes podem trabalhar com médias, gráficos de linha, comparações entre períodos e análises de tendências, desenvolvendo simultaneamente conhecimentos matemáticos e consciência ambiental.

Outra sequência relevante envolve o uso de tecnologias digitais pelos próprios estudantes. Com a aplicação de questionários sobre tempo de tela, acesso à internet, uso de aplicativos e hábitos digitais, a turma pode produzir seus próprios conjuntos de dados. A atividade permite explorar a frequência absoluta, a frequência relativa, porcentagens, medidas de tendência central e a construção de gráficos. Além disso, favorece discussões sobre cultura digital, cidadania digital, segurança na internet e uso responsável das tecnologias.

Castro-Filho, Santana, Couto, Castro e Maia (2022) oferecem importante fundamentação para esse tipo de proposta ao demonstrarem que o ensino de Estatística pode ser articulado à discussão de questões relacionadas à equidade, à justiça social e à realidade dos estudantes. Segundo os autores, os dados podem ser utilizados para compreender fenômenos sociais e promover análises críticas da sociedade.

Da mesma forma, The Royal Society (2023) defende uma nova abordagem para a educação matemática e de dados, capaz de responder às demandas de uma sociedade marcada pela crescente presença de dados quantitativos. O relatório argumenta que a educação deve preparar os estudantes para interpretar dados, resolver problemas e aplicar conhecimentos matemáticos em contextos reais. Essa perspectiva reforça a relevância de sequências didáticas que integrem Matemática, dados e situações concretas do cotidiano.

Assim, as sequências didáticas baseadas em dados reais constituem oportunidades para transformar a sala de aula em um espaço de investigação, reflexão e construção do conhecimento. Ao relacionar conteúdos matemáticos a problemas sociais relevantes, essas práticas favorecem aprendizagens mais profundas e contribuem para a formação de estudantes críticos e participativos.

## 8 TECNOLOGIAS DIGITAIS, AVALIAÇÃO E DESAFIOS DA PRÁTICA

As tecnologias digitais desempenham um papel cada vez mais importante no trabalho com dados reais no ensino de Matemática. A crescente disponibilidade de bases públicas de dados, plataformas de visualização, planilhas eletrônicas, softwares estatísticos e aplicativos de coleta de dados amplia as possibilidades de investigação matemática e estatística na educação básica. Contudo, a incorporação desses recursos exige planejamento pedagógico, conhecimento profissional e reflexão crítica sobre suas potencialidades e limitações.

Ferramentas como Microsoft Excel, Google Planilhas, LibreOffice Calc, GeoGebra, CODAP e plataformas de visualização de dados permitem organizar informações, construir gráficos, calcular medidas estatísticas e identificar padrões de forma mais eficiente. Além disso, possibilitam que os estudantes trabalhem com conjuntos de dados

maiores e mais complexos do que os tradicionalmente utilizados em atividades escolares. O uso dessas tecnologias contribui para aproximar a escola das práticas contemporâneas de análise de dados presentes em diferentes setores da sociedade.

Entretanto, a utilização de recursos digitais não garante, por si só, aprendizagens significativas. Gumiero e Pazuch (2024) destacam que o conhecimento profissional docente interfere diretamente no planejamento e no desenvolvimento das aulas com tecnologias digitais. A revisão sistemática realizada pelos autores mostra que a integração desses recursos exige compreensão crítica de seus potenciais pedagógicos e capacidade de selecionar ferramentas adequadas aos objetivos de aprendizagem. Dessa forma, o uso das tecnologias deve estar subordinado às finalidades educacionais e não apenas à disponibilidade dos recursos.

Outro aspecto importante refere-se à avaliação da aprendizagem. Em atividades que envolvem dados reais, a avaliação precisa ir além da verificação de respostas corretas e considerar diferentes dimensões do processo investigativo. Entre os critérios que podem ser utilizados, destacam-se a capacidade de compreender os dados, organizar informações, construir tabelas e gráficos adequados, interpretar resultados, elaborar argumentos consistentes, comunicar conclusões e relacionar evidências ao contexto social analisado.

Bargagliotti, Franklin, Arnold, Gould, Johnson, Perez e Spangler (2020) defendem que a educação estatística deve valorizar não apenas os procedimentos, mas também o raciocínio estatístico, a interpretação e a comunicação. Essa perspectiva sugere que a avaliação deve contemplar a capacidade dos estudantes de formular perguntas, analisar evidências e justificar conclusões, e não apenas de executar cálculos.

Apesar de seu potencial, o trabalho com dados reais apresenta desafios significativos para os professores. Um dos principais refere-se ao tempo necessário para o planejamento e a preparação das atividades. A seleção de dados confiáveis, a elaboração de perguntas investigativas e a organização dos materiais demandam esforço adicional em comparação com práticas mais tradicionais.

Outro desafio está relacionado às limitações de infraestrutura. Muitas escolas ainda enfrentam dificuldades de acesso à internet, escassez de equipamentos tecnológicos e limitações de recursos para utilização de plataformas digitais. Essas condições podem

restringir as possibilidades de implementar atividades mais complexas que envolvam análise de dados.

A insegurança docente também constitui um obstáculo relevante. Muitos professores não tiveram a oportunidade de desenvolver, em sua formação inicial, conhecimentos relacionados à Educação Estatística, à Ciência de Dados ou a tecnologias digitais aplicadas ao ensino de Matemática. Como consequência, podem ter dificuldades em planejar e conduzir investigações baseadas em dados reais.

Fry, Nakar e Zorn (2024) destacam que a implementação de pedagogias investigativas exige apoio institucional, colaboração entre professores, mentoria e desenvolvimento profissional contínuo. Segundo os autores, mudanças significativas nas práticas pedagógicas demandam tempo, formação e condições de trabalho adequadas. Essa constatação reforça a necessidade de políticas educacionais que apoiem a formação docente e ampliem as condições para o desenvolvimento de práticas inovadoras.

Dessa forma, a integração entre dados reais, tecnologias digitais e Educação Matemática exige investimentos em formação profissional, infraestrutura e desenvolvimento curricular. Quando essas condições são favorecidas, os dados tornam-se poderosos instrumentos para promover investigação, argumentação, pensamento crítico e participação cidadã. Nesse contexto, o professor assume um papel fundamental como mediador de experiências de aprendizagem que aproximam a Matemática dos desafios e das demandas da sociedade contemporânea.

## REFERÊNCIAS

BARGAGLIOTTI, Anna E.; FRANKLIN, Christine A.; ARNOLD, Peter; GOULD, Robert; JOHNSON, Rob; PEREZ, Lane; SPANGLER, Denise A. **Pre-K–12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education II: A Framework for Statistics and Data Science Education**. Alexandria: American Statistical Association, 2020. Disponível em: https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEIIPreK-12_Full.pdf . Acesso em: 31 de maio de 2026.

BIEHLER, Rolf; BUDHATHOKI, Dhirendra; ARYAL, Harman P.; FRISCHEMEIER, Daniel; PODWORNY, Susanne; SCHILLER, Anita; MARTIGNON, Laura. Emerging trends in statistics education. **ZDM – Mathematics Education**, v. 55, p. 1081-1095, 2023. DOI: 10.1007/s11858-023-01501-7. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-023-01501-7. Acesso em: 31 de maio de 2026.

**Formação de professores de Matemática na educação básica: práticas pedagógicas com análise de dados reais**


BRESSAN, Alessandra; EPSKAMP, Sanne; VAN DEN BERG, Yvonne H. M.; DE BRUIN, Anique B. H. The meaning of meaningful learning in mathematics in upper-primary education. **Learning Environments Research**, v. 24, p. 469-486, 2021. DOI: 10.1007/s10984-020-09337-8. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s10984-020-09337-8. Acesso em: 31 de maio de 2026.

CASTRO-FILHO, José Aires de; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; COUTO, Maria Elizabete Souza; CASTRO, Juscileide Braga de; MAIA, Dennys Leite. Supporting mathematics public school teachers' professional development and the teaching of statistics in elementary and middle school: An imperative for teacher education in Brazil. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v. 17, n. 4, em0705, 2022. DOI: 10.29333/iejme/12305. Disponível em: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1366679.pdf. Acesso em: 31 de maio de 2026.

DILLING, Frederik; WITZKE, Ingo; HÖRNBERGER, Kevin; TRGALOVÁ, Jana. Co-designing teaching with digital technologies: a case study on mixed pre-service and in-service mathematics teacher design teams. **ZDM – Mathematics Education**, v. 56, p. 667-680, 2024. DOI: 10.1007/s11858-024-01623-6. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-024-01623-6. Acesso em: 31 de maio de 2026.

FENDT, Marvin; NISTOR, Nicolae; SCHEIBENZUBER, Christian; ARTMANN, Benedikt. Sourcing against misinformation: Effects of a scalable lateral reading training based on cognitive apprenticeship. **Computers in Human Behavior**, v. 146, article 107820, 2023. DOI: 10.1016/j.chb.2023.107820. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563223001711. Acesso em: 31 de maio de 2026.

FIELDING, Jill; MAKAR, Katie; BEN-ZVI, Dani. Developing students' reasoning with data and data-ing. **ZDM – Mathematics Education**, v. 57, p. 1-18, 2025. DOI: 10.1007/s11858-025-01671-6. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-025-01671-6. Acesso em: 31 de maio de 2026.

FRY, Kym; NAKAR, Sonal; ZORN, Kristin. Professional learning interventions for inquiry-based pedagogies in primary classrooms: A scoping review. **Mathematics Education Research Journal**, 2024. DOI: 10.1007/s13394-024-00516-x. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s13394-024-00516-x. Acesso em: 31 de maio de 2026.

GEIGER, Vince; GAL, Iddo; GRAVEN, Mellony. The connections between citizenship education and mathematics education. **ZDM Mathematics Education**, v. 55, p. 923-940, 2023. DOI: 10.1007/s11858-023-01521-3. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-023-01521-3. Acesso em: 31 de maio de 2026.

GÓMEZ-CHACÓN, Inés M.; BACELO, Adrián; MARBÁN, José M.; PALACIOS, Andrés. Inquiry-based mathematics education and attitudes towards mathematics: tracking profiles for teaching. **Mathematics Education Research Journal**, 2023. DOI: 10.1007/s13394-023-00468-8. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s13394-023-00468-8. Acesso em: 31 de maio de 2026.

GOULD, Robert; BARGAGLIOTTI, Anna; JOHNSON, Rob. An analysis of secondary teachers' reasoning with participatory sensing data. **Statistics Education Research Journal**, v. 20, n. 2, article 9, 2021. DOI: 10.52041/serj.v20i2.342. Disponível em: https://iase-web.org/ojs/SERJ/article/view/342. Acesso em: 31 de maio de 2026.

GUMIERO, Bárbara Silva; PAZUCH, Vinícius. Digital technologies and mathematics teaching: An analysis of teacher professional knowledge. **Pedagogical Research**, v. 9, n. 2, em0200, 2024. DOI: 10.29333/pr/14342. Disponível em: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1421073.pdf. Acesso em: 31 de maio de 2026.

KOSKINEN, Riitta; PITKÄNIEMI, Harri. Meaningful Learning in Mathematics: A Research Synthesis of Teaching Approaches. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v. 17, n. 2, em0679, 2022. DOI: 10.29333/iejme/11715. Disponível em: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1336141.pdf. Acesso em: 31 de maio de 2026.

LAPER, Stella; PAULUS, Anna; LORENZ, Ramona; BRINDA, Torsten; HAUSEN, Djamila; NIELSEN, Jens; KNAUS, Thomas. Strengthening Data Literacy in K-12 Education: A Scoping Review. **Education Sciences**, v. 15, n. 1, article 25, 2025. DOI: 10.3390/educsci15010025. Disponível em: https://www.mdpi.com/2227-7102/15/1/25. Acesso em: 31 de maio de 2026.

MAKAR, Katie; FRY, Kym; ENGLISH, Lyn. Primary students' learning about citizenship through data science. **ZDM Mathematics Education**, v. 55, p. 967-979, 2023. DOI: 10.1007/s11858-022-01450-7. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-022-01450-7. Acesso em: 31 de maio de 2026.

THE ROYAL SOCIETY. **A new approach to mathematical and data education**. London: The Royal Society, 2023. Disponível em: https://www.royalsociety.org/-/media/policy/projects/maths-futures/mathematical-and-data-education-policy-report.pdf. Acesso em: 31 maio 2026.

YANG, Xinrong; KAISER, Gabriele. The impact of mathematics teachers' professional competence on instructional quality and students' mathematics learning outcomes. **Current Opinion in Behavioral Sciences**, v. 48, article 101225, 2022. DOI: 10.1016/j.cobeha.2022.101225. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352154622001310. Acesso em: 31 de maio de 2026.

ZAPATA-CARDONA, Lucía. Public engagement of underserved students with open civic data. **ZDM Mathematics Education**, v. 57, p. 19-30, 2025. DOI: 10.1007/s11858-024-

01641-4. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-024-01641-4. Acesso em: 31 de maio de 2026.