

ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA: O LEM COMO ESPAÇO DE FORMAÇÃO, PESQUISA E PRODUÇÃO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS

Victor Vaz Pavani¹

Instituto Federal de São Paulo – IFSP

Paulo Cesar Oliveira²

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

Julio Cesar Vassoler da Silva³

Escola Estadual Dr. Julio Prestes de Albuquerque

Resumo

Este relato de experiência detalha uma iniciativa colaborativa entre uma Instituição de Ensino Superior (IES) e uma Escola de Educação Básica do município de Sorocaba, visando à revitalização e uso pedagógico do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). O projeto, que teve início no final do primeiro semestre de 2025, envolveu um doutorando como formador, um bolsista de iniciação científica do ensino médio e um professor universitário como orientador, além de um grupo de professores da escola (dois de Matemática, um de Língua Portuguesa e uma de Língua Inglesa). A proposta central foi transformar o LEM em um ambiente dinâmico para a formação continuada em serviço e a discussão da matemática, por meio da exploração de materiais manipulativos e do desenvolvimento de novas ferramentas didáticas. Um dos destaques foi o protagonismo do bolsista, aluno do Ensino Médio, na criação de um dominó de frações aprimorado, que foi aplicado em turmas da disciplina eletiva e na culminância do projeto, demonstrando o valor da iniciação científica no ensino médio e a eficácia da parceria universidade-escola para aprimorar as práticas pedagógicas em matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Laboratório de Ensino de Matemática; Iniciação Científica; Formação de Professores; Materiais Manipulativos; Educação Básica.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade do ensino de matemática na educação básica frequentemente enfrenta desafios relacionados à falta de recursos didáticos inovadores e à desatualização das práticas pedagógicas. Um dos espaços com grande potencial para mitigar essas dificuldades é o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), que, apesar de sua relevância, muitas vezes permanece subutilizado nas escolas. Soma-se a isso o histórico distanciamento entre a universidade e a escola, que limita a troca de saberes e a

¹Mestre em Matemática pela Universidade Federal do ABC/UFABC. Professor EBTB do IFSP, campus Itapetininga, São Paulo, Brasil. E-mail: victorvazpavani@ifsp.edu.br.

²Doutor em Educação Matemática pela UNICAMP. Professor associado na UFSCar, Sorocaba, São Paulo, Brasil. E-mail: paulooliveira@ufscar.br.

³Estudante do Ensino Médio na E.E. Dr. Julio Prestes de Albuquerque, Sorocaba, São Paulo, Brasil. E-mail: juliovazzoler28@gmail.com.

implementação de pesquisas que poderiam beneficiar diretamente o cotidiano escolar. Este relato de experiência descreve uma iniciativa que buscou transpor essas barreiras, promovendo uma aproximação efetiva entre uma Instituição de Ensino Superior (IES) e uma escola de Educação Básica do município de Sorocaba.

O presente trabalho tem como objetivo principal descrever as ações desenvolvidas em um projeto de colaboração que iniciou no final do primeiro semestre de 2025 e terá duração de um ano. Serão abordados os eixos centrais da iniciativa: a formação continuada de professores, a inserção de um pesquisador (doutorando) no ambiente escolar, o fomento à iniciação científica para estudantes do Ensino Médio e a exploração do LEM como um espaço dinâmico para a discussão e o aprendizado da matemática. O texto está organizado em sete seções, iniciando com esta introdução, seguida pelo contexto e fundamentação teórica, o cenário da experiência e os participantes, o desenvolvimento das atividades no LEM, a produção e implementação de um material manipulativo, uma discussão aprofundada dos resultados e, por fim, as considerações finais e agradecimentos. Espera-se que este relato contribua para evidenciar o potencial transformador de parcerias entre IES e escolas, especialmente no que tange à revitalização de espaços pedagógicos e ao estímulo à pesquisa desde a Educação Básica.

2. CONTEXTO E FUNDAMENTAÇÃO

A parceria entre Instituições de Ensino Superior e escolas de Educação Básica é crucial para a construção de um ecossistema educacional mais robusto e inovador. Essa colaboração permite que a pesquisa acadêmica dialogue diretamente com as necessidades da prática pedagógica, enriquecendo ambos os contextos (Tardif, 2014). A formação continuada de professores, quando realizada no próprio ambiente escolar e focada nas demandas reais da sala de aula, tende a ser mais efetiva, pois diminui as barreiras entre a teoria e a prática (Nóvoa, 1992). A presença de um pesquisador na escola, como um doutorando, facilita essa ponte, atuando como mediador e catalisador de novas abordagens.

A iniciação científica no Ensino Médio, por sua vez, é uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento do protagonismo juvenil, estimulando a curiosidade, o pensamento crítico e a capacidade de resolução e formulação de problemas, conforme preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Ao engajar-se em projetos de pesquisa, o estudante do Ensino Médio não apenas aprofunda seus

conhecimentos em uma área específica, mas também desenvolve habilidades essenciais para sua formação integral e futura atuação profissional ou acadêmica.

Nesse cenário, o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) emerge como um espaço privilegiado, qualificado por Lorenzato (2006) como um ambiente onde os materiais manipulativos e as atividades práticas podem transformar a aprendizagem da Matemática, tornando-a mais concreta, significativa e prazerosa. Ele não é apenas um local com recursos, mas um catalisador para o estudo, a pesquisa e a reflexão sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática. A efetivação do LEM como um espaço vivo e dinâmico, no entanto, depende de um processo formativo que capacite os professores a explorarem suas potencialidades, como apontam Eugênio e Lorenzato (2024).

3. DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

A experiência relatada teve início no final do primeiro semestre de 2025, com a formalização da parceria entre a Instituição de Ensino Superior e a Escola Estadual de Educação Básica do município de Sorocaba. O projeto foi concebido para atuar em diversas frentes, visando a valorização do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e a promoção de práticas pedagógicas inovadoras. Os participantes-chave foram um bolsista de iniciação científica do Ensino Médio, um doutorando da Instituição de Ensino Superior (atuando como formador) e um professor da mesma Instituição (orientador do doutorando e do bolsista).

O doutorando tem sido responsável por conduzir as formações, que tiveram como público-alvo no decorrer do ano letivo de 2025, um grupo de quatro docentes da escola: dois professores licenciados em Matemática, um professor de Língua Portuguesa e uma professora de Língua Inglesa. A inclusão de professores de outras áreas foi um diferencial, pois permitiu uma perspectiva interdisciplinar e a apropriação dos materiais manipulativos e das discussões matemáticas por diferentes olhares pedagógicos. Observamos que os professores de Língua Portuguesa e Inglês participaram ativamente das atividades, apropriaram-se dos materiais e auxiliaram nas explicações para os alunos, demonstrando o potencial de transversalidade do LEM.

As formações foram estruturadas para explorar diversos materiais manipulativos existentes no LEM, com o duplo objetivo de evidenciar suas potencialidades didáticas e, principalmente, desenvolver nos professores um olhar matemático para as abordagens que poderiam ser feitas com esses recursos. O LEM da escola possui um espaço físico excelente e uma variedade de materiais, os quais eram pouco ou quase nada utilizados. As

formações visaram, portanto, reativar esse espaço, transformando-o de um depósito de materiais em um ambiente vivo de aprendizagem.

Durante o processo formativo, uma sequência didática específica foi apresentada e modelada, adaptando-a à realidade de duas turmas de Ensino Médio que cursavam uma disciplina eletiva. Com o auxílio do bolsista de iniciação científica e do doutorando, os professores puderam replicar as atividades em suas turmas. Posteriormente, foram realizadas sessões de discussão e reflexão sobre as ações desenvolvidas, permitindo ajustes e aprofundamento das práticas pedagógicas. O bolsista teve um papel fundamental nesse processo, não apenas participando das formações com seus professores e orientadores, mas também apresentando os materiais e as atividades para alunos de sua faixa etária, atuando como um mediador e facilitador.

4. O LEM EM USO E A FORMAÇÃO MULTIPROFISSIONAL

A experiência no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) da Escola Estadual de Educação Básica do município de Sorocaba demonstrou o potencial desse espaço quando ativado por um processo formativo intencional. O LEM, que antes era subutilizado, passou a ser percebido pelos docentes como um recurso valioso para a concretização de conceitos matemáticos e para o engajamento dos estudantes. A formação, conduzida pelo doutorando, não se limitou a apresentar materiais, mas a provocar a reflexão sobre o "fazer matemático" e as possibilidades de exploração didática.

A participação do grupo multiprofissional de professores (dois que ensinam matemática, um de Língua Portuguesa e uma de Língua Inglesa) foi um elemento enriquecedor. A presença de docentes de outras áreas permitiu que a discussão sobre os materiais manipulativos e as sequências didáticas transcendesse as fronteiras da Matemática, abrindo caminho para abordagens interdisciplinares. Os professores de Língua Portuguesa e Inglesa, ao se apropriarem dos materiais e auxiliarem nas explicações para os alunos, demonstraram como o pensamento lógico-matemático pode ser integrado a outras áreas do conhecimento, fortalecendo a compreensão global dos estudantes e a percepção da matemática como uma linguagem universal.

A formação em contexto, ou seja, a realização das atividades e discussões no próprio ambiente escolar, foi fundamental para o sucesso da iniciativa. Conforme observado por Pavani e Oliveira (2025), trazer a formação para o ambiente de trabalho dos docentes diminui as barreiras para a aplicação do aprendizado, tornando-o mais relevante e imediatamente aplicável. O LEM, nesse sentido, deixou de ser um espaço

isolado para se tornar um centro de inovação pedagógica, no qual a teoria e a prática se encontravam e se retroalimentavam.

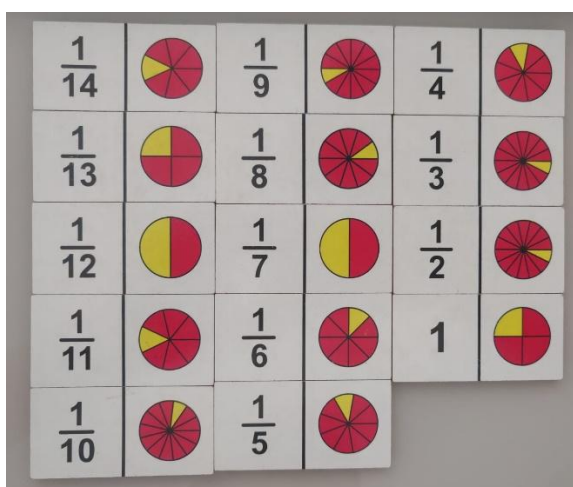
5. MATERIAL PRODUZIDO PELO BOLSISTA: DOMINÓ DE FRAÇÕES (RECONFIGURAÇÃO E AMPLIAÇÃO)

Um dos pontos altos da experiência foi o protagonismo do bolsista de iniciação científica no desenvolvimento de um material didático. Sua participação ativa nas formações e nas aulas de eletiva o levou a uma análise crítica de um material existente no LEM: um dominó de frações. A partir dessa análise, ele propôs uma reconfiguração e ampliação do jogo, visando torná-lo mais desafiador e pedagogicamente eficaz.

5.1. Diagnóstico do material existente

O dominó de frações original, figura 1, embora com uma proposta inicial interessante de associar frações a representações visuais, apresentava diversas limitações que comprometiam sua fluidez e potencial de engajamento.

FIGURA 1 – Dominó de Frações

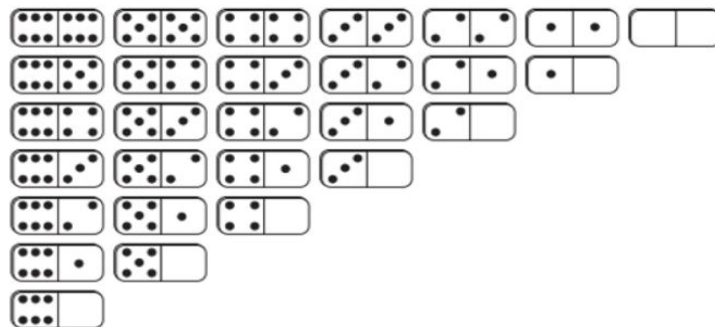


Fonte: Foto retirada pelos autores do material, Dominó de Frações, Carlu Brinquedos.

A utilização desse material em um encontro formativo entre os participantes, permitiu constatar fragilidades. Primeiramente, a contagem das divisões nos desenhos era frequentemente ruim, dificultando a identificação correta das frações e gerando frustração nos jogadores. Além disso, o material não possuía a mesma distribuição de peças que um dominó tradicional (chamado de duplo-seis), no qual as 28 peças representam todas as combinações possíveis de 0 a 6 sem repetições invertidas. Cada número do conjunto aparece em exatamente sete peças diferentes, unindo-se aos demais valores e a si próprio na forma de dupla. Dessa forma, existem 7 peças com o valor 0 (de 0-0 a 0-6), 7 peças

com o valor 1 (de 1-0 a 1-6) e segue-se o mesmo padrão até as 7 peças com o 6 (de 6-0 até 6-6), dispostas na figura 2.

Figura 2 – Dominó tradicional com 28 peças



Fonte: Retirado de <https://clubes.obmep.org.br/blog/probleminha-dominos-em-fila-2/>

Esses dois fatos tornava o jogo menos fluido, resultando em muitas compras ou passadas de vez e, frequentemente, sem o término das peças. O jogo acabava "travando" com poucas jogadas, o que diminuía o estímulo e o interesse dos estudantes.

5.2. Critérios de reconfiguração e ampliação do jogo

A partir do diagnóstico apontado na seção anterior, o bolsista estabeleceu critérios claros para reconfigurar a estrutura desse material. O principal objetivo era criar um jogo que fosse desafiador, fluido e que estimulasse o raciocínio matemático de forma mais aprofundada. Em conformidade com Ponte, Quaresma e Mata-Pereira (2020, p.7), o raciocínio matemático é um processo em que se realizam “inferências de forma fundamentada, ou seja, a partir de informação dada, obter nova informação através de um processo justificado”. Assim, a essência do raciocínio matemático é a produção de novos saberes a partir da bagagem de conhecimentos prévios dos estudantes.

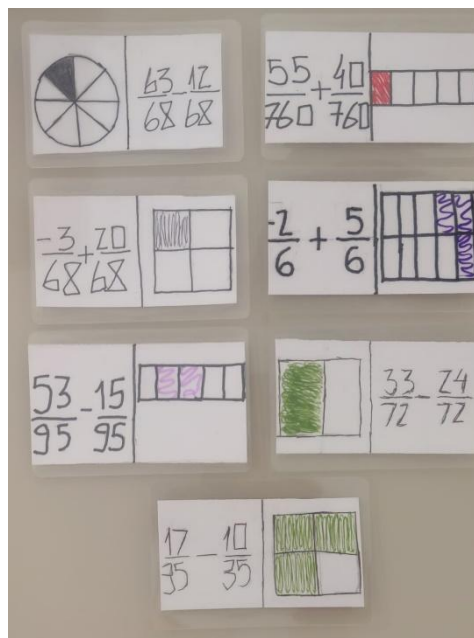
Os critérios de reconfiguração incluíram: (a) Manter a estrutura de dominó tradicional: garantir a distribuição de peças que permitisse a fluidez do jogo; (b) Aumentar o desafio cognitivo: introduzir operações matemáticas nas peças; (c) Clareza e legibilidade: assegurar que as representações fossem inequívocas; (d) Foco em adição e subtração de frações: consolidar esses conceitos de forma lúdica.

5.3. Descrição do novo material

O novo dominó de frações foi concebido (Figura 3) com um total de 28 peças, estruturadas conforme a lógica de um dominó tradicional. Cada peça apresenta dois valores: uma metade contém operações de adição ou subtração de frações, enquanto a outra exibe o resultado em formato de fração simplificada ou por meio de desenhos. Cabe

destacar que, por se tratar de um protótipo inicial, as ilustrações foram confeccionadas manualmente e apresentam certas imprecisões técnicas. Essa característica, contudo, fomentou uma discussão enriquecedora sobre a importância de que, em versões posteriores do material, tais desenhos alcancem maior rigor geométrico para garantir a fidedignidade da representação figural das frações. Para a elaboração do material, foram criadas 28 operações de adição ou subtração, e 28 frações foram escritas, utilizando-se um conjunto de sete frações diferentes, escolhidas pelo bolsista por considerar que são utilizadas com frequência na sala de aula, como base para as combinações, sendo elas $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$. Isso garante que o jogo tenha a distribuição de peças necessária para um fluxo contínuo e desafiador.

Figura 3: Dominó elaborado pelo bolsista/



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

A construção das operações nas peças do material fundamentou-se no uso de operações inversas como estratégia de elaboração didática. Para definir uma subtração, por exemplo, o bolsista partia de uma adição prévia: na primeira peça da figura 3, temos $\frac{63}{68} - \frac{12}{68}$, para isso o aluno realizou $\frac{3}{4} + \frac{12}{68}$, assim chegou em $\frac{63}{68}$. Tal procedimento viabilizou a utilização intencional de frações com denominadores comuns e a exploração de frações equivalentes, conferindo maior complexidade e rigor matemático ao desafio proposto pelo jogo.

5.4. Implementação, uso e indícios de aprendizagem e engajamento

O material desenvolvido pelo bolsista foi utilizado em sala de aula, tanto na disciplina eletiva quanto na culminância; um evento escolar com o objetivo de mostrar para a comunidade interna o que foi produzido em termos de processo de ensino e aprendizagem, no decorrer de um semestre letivo. A recepção pelos alunos foi bastante positiva. Diferentemente do dominó original, o novo material gerou um engajamento significativo, pois exigia dos estudantes não apenas o reconhecimento de frações, mas a realização de cálculos de adição e subtração, estimulando o raciocínio e a agilidade mental. Na figura 3, temos algumas operações que permitem compreender o trabalho que os jogadores tiveram ao manipular esse material, adição e subtração precisaram ser realizadas em cada jogada, assim como a simplificação das frações.

Observamos que o jogo proporcionou um ambiente de aprendizagem colaborativo, onde os alunos discutiam estratégias e verificavam os resultados das operações, consolidando o conhecimento sobre frações de forma lúdica e interativa. Os indícios de aprendizagem foram notáveis na melhoria da compreensão e da fluidez dos cálculos com frações por parte dos estudantes.

6. DISCUSSÃO

A experiência descrita neste relato corrobora a importância da aproximação entre a Instituição de Ensino Superior e a Escola de Educação Básica. Essa parceria, mediada pela presença do doutorando e pela atuação do bolsista de iniciação científica, permitiu a construção de um espaço de formação em contexto, onde os saberes docentes foram valorizados e enriquecidos (Tardif, 2014). A formação dos professores, incluindo os de Língua Portuguesa e Inglesa, no próprio ambiente do LEM, demonstrou que a colaboração interdisciplinar é um caminho fértil para a inovação pedagógica, superando a dicotomia entre teoria e prática e promovendo uma visão mais integrada do conhecimento.

A presença do pesquisador (doutorando) na escola foi fundamental para o sucesso do projeto. Atuando como um profissional reflexivo (Schön, 2000), o doutorando não apenas transmitiu conhecimentos sobre o LEM e materiais manipulativos, mas também estimulou a reflexão-na-ação e sobre-a-ação dos professores, adaptando as formações às necessidades emergentes da escola. Essa imersão permitiu que a sala de aula se tornasse um verdadeiro laboratório de experimentação pedagógica, onde as práticas investigativas,

conforme defendido por Ponte (2002), puderam ser desenvolvidas e discutidas em um ambiente de colaboração e apoio mútuo.

A iniciação científica para o estudante do Ensino Médio revelou-se um poderoso catalisador de protagonismo e aprendizagem. Ao ser inserido em um contexto de pesquisa e desenvolvimento, o bolsista não apenas aprofundou seus conhecimentos em matemática, mas também desenvolveu habilidades de análise crítica, criatividade e resolução de problemas. Sua capacidade de diagnosticar as falhas de um material existente e propor uma solução inovadora, como o dominó de frações aprimorado, é um testemunho do potencial da iniciação científica em estimular a construção ativa do conhecimento, alinhando-se à base conceitual de Jean Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo e à aprendizagem por descoberta de Bruner (1966). O estudante deixou de ser um mero receptor para se tornar um agente transformador do seu próprio processo de aprendizagem e de seus colegas.

Finalmente, o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) transcendeu sua condição de espaço físico com materiais para se tornar um "espaço vivo" de formação e discussão da matemática. A partir das formações e da implementação das sequências didáticas, o LEM passou a ser percebido como um ambiente fértil para a exploração, investigação e construção significativa do conhecimento matemático (Lorenzato, 2006). A valorização do conhecimento produzido pelos alunos, como o dominó de frações, e a promoção de um ambiente dialógico, conforme os princípios de Freire, transformaram o LEM em um polo de inovação e engajamento, onde a matemática se torna acessível e relevante para todos os envolvidos. A ação proativa da gestão escolar em buscar a parceria com a Instituição de Ensino Superior foi crucial para que o LEM, antes pouco utilizado, se tornasse um ambiente de metodologia ativa que privilegia a atividade exploratória (Pavani; Oliveira, 2025).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência de aproximação entre a Instituição de Ensino Superior e a Escola de Educação Básica do município de Sorocaba, focada na revitalização do Laboratório de Ensino de Matemática, demonstrou o imenso potencial da colaboração interinstitucional para a melhoria da educação. A formação continuada de professores, a presença do pesquisador na escola e, em especial, a iniciação científica para o estudante do ensino médio, foram pilares que sustentaram um processo de transformação pedagógica.

O protagonismo do bolsista na criação de um material didático inovador, o dominó de frações aprimorado, é um exemplo concreto de como a pesquisa pode florescer na educação básica, gerando produtos que impactam diretamente a aprendizagem dos alunos. O LEM, de um espaço subutilizado, tornou-se um ambiente dinâmico de experimentação e reflexão, impulsionando a apropriação de materiais manipulativos e a discussão de abordagens matemáticas mais significativas. Espera-se que esta experiência inspire novas parcerias e reforce a convicção de que a integração entre diferentes níveis de ensino é um caminho promissor para uma educação mais equitativa e de qualidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Escola de Educação Básica do município de Sorocaba pela acolhida e colaboração, à Instituição de Ensino Superior pelo apoio institucional e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) no Ensino Médio do CNPq/UFSCar pela concessão da referida bolsa, através do edital ProPq 002/2025 - PIBIC Ensino Médio (seleção 2025/2026).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília, MEC, 2018.

BRUNER, J. S. **Toward a theory of instruction**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1966.

EUGÊNIO, A. P.; LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática: formação continuada de professores de Matemática no sertão pernambucano. **Educação Matemática em Revista**, v. 29, p. 1-14, 2024. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/3919/2663>. Acesso em 18 mar.2026.

LORENZATO, S. O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. In: LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 1-20.

NÓVOA, A. **Formação de professores e profissão docente**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PAVANI, V. V.; OLIVEIRA, P. C. **Processo formativo na construção do Laboratório de Ensino de Matemática**: parceria universidade e escola. Universidade do Estado da Bahia: CEPEMAC, 2025 (no prelo)

PONTE, J. P. Investigar, ensinar e aprender. **Actas do ProfMat 2002**. Lisboa: APM, 2002, p. 23-39. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~dpdias/2012/MAT1500-3-Ponte%28Profmat%29.pdf>. Acesso em 18 mar.2026.

PONTE, J. P., QUARESMA, M., MATA-PEREIRA, J. Como desenvolver o raciocínio matemático na sala de aula? **Educação e Matemática**, Lisboa, n.156, p. 7-11, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/entities/publication/83696ddf-a26e-4d1a-8799-c46cdbbf496f>. Acesso em 18 mar.2026.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.