

O ENSINO, A APRENDIZAGEM E A FORMAÇÃO: O QUE NOS CONSTITUI UM BOM PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA?

The teaching, the learning and the training: what make us a good teacher who teach mathematics?

João Alberto da Silva

Resumo

Neste ensaio procuramos nos aproximar da pergunta sobre o que constitui um bom professor que ensina Matemática. Discutimos o que seriam práticas tradicionais e evidenciamos o quanto há a intenção de superação dessa abordagem. Entretanto, ainda que o desejo motive o abandono de métodos tradicionais, notamos muitas práticas intuitivas com base em certo improviso. As pedagogias científicas ainda carecem de maior inserção nos processos de ensino e na sala de aula. Apostamos nos conhecimentos construídos pelo campo da Educação Matemática como possibilidade de superação. Em especial, destacamos o conhecimento pedagógico do conteúdo como forma de constituir uma prática de base técnico-científica e superar crenças de que a professoralidade é uma vocação ou tendência inata.

Palavras-chave: Educação Matemática; Ensino; Aprendizagem; Conhecimentos Docentes; Formação de Professores.

Abstract

This essay try to approach the question about what makes a good teacher who teaches Mathematics. We discussed what traditional practices were and showed how much intention to overcome this approach. Even though the desire motivates the abandonment of traditional methods there are many intuitive practices based on some improvisation. Scientific pedagogies still needs greater insertion in teaching processes and in the classroom. We bet on the knowledge built by the field of Math Education as a possibility of overcoming them. We highlight the pedagogical knowledge of the content as a way to constitute a technical-scientific practice and overcome beliefs that teaching is an innate vocation or tendency.

Keywords: Mathematics Education; Teaching; Learning; Teaching Knowledge; Teacher training.

Discussão inicial

Neste texto temos a intenção de construir um ensaio teórico sobre o que pode constituir um bom professor que ensina Matemática. A Matemática é uma área do conhecimento cercada de crenças, imaginários e fantasias a respeito de sua possível aridez e das dificuldades dos processos de raciocínio e cognição, o que produz a ideia de que os conteúdos são difíceis de ser ensinados e aprendidos. Muitas são as crenças que gravitam ao redor do que seria um bom professor de Matemática (BECKER, 2012; CHACÓM, 2003; SKOVSMOSE; BORBA, 2001; CURY, 1999): aquele que domina muito o conteúdo, o que constrói laços afetivos com os alunos e facilita a aprendizagem ou aquele que mantém o controle, a disciplina e tem o domínio da turma.

Não obstante, as políticas curriculares no Brasil contemporâneo têm proposto profundas modificações nos conteúdos de Matemática que são ensinados. A inserção do campo de experiências do Espaço, tempo, quantidades, relações e transformações na Educação Infantil, a recente introdução da Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental e as modificações do Novo Ensino Médio com a proposição de um formação em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas em diálogo com a Matemática são exemplos de inovações que demandam a constante atualização do professor. Assim fazemos a seguinte pergunta: O que é preciso para

constituir um bom professor que ensina Matemática?

A Educação Matemática tem avançado a largos passos na construção de sua identidade e de seu *corpus* de conhecimentos específicos (SILVA e MORAES, 2021; RAMOS e SILVA, 2014)). Entretanto, é importante discutir a introdução dos conhecimentos científicos no fazer docente. Notamos que as ditas pedagogias científicas (BACHELARD, 2000; DEMO, 2006, 1996) que problematizam o ensino a partir da Ciência, isto é, as práticas que se alicerçam nas descobertas das ciências, ainda não são plenamente incorporadas no dia a dia do professor que ensina Matemática. Parece-nos que os campos da Educação Matemática e das pedagogias científicas podem contribuir para a construção de uma resposta a esta pergunta que propomos.

De início é oportuno contextualizar o que seriam as práticas tradicionais que desejamos superar. Afinal, o que é um professor tradicional? É importante ter a definição do que seria essa prática para não confundi-la com certos manejos pedagógicos distorcidos que são tachados de tradicionais. De acordo com Becker (2012), um professor tradicional é aquele que acredita na aprendizagem como resultado exclusivo do ensino, de maneira que o conhecimento deve ser transmitido ao aluno. A transmissão do conhecimento é a pedra angular do ensino tradicional porque sustenta-se na crença epistemológica de que aquilo que o professor sabe será perpassado para os estudantes desde que as circunstâncias necessárias estejam atendidas. Essas condições para aprender circunscrevem-se aos comportamentos e modos de ser. Em uma aula tradicional o controle da disciplina, da conversa, do caminhar e do corpo do estudante são importantes, pois entendemos que eles são necessários para o ensino-aprendizagem¹. Temos a expectativa de que os sentidos do corpo sejam fonte de entrada dos estímulos e as impressões sensoriais formas de atuar sobre a memória. Assim, a repetição, a cópia e o silêncio não são frutos da mente sádica

de um professor que quer maltratar estudantes, mas originam-se em um ponto de vista específico sobre o que é aprender.

Na medida em que os estudos no campo da Educação avançaram e as demandas de uma sociedade cada dia mais urbana e com forte impacto da tecnologia ampliaram-se, notamos que a reprodução de comportamentos, a cópia de procedimentos e a replicação daquilo que era ensinado não são objetivos tão interessantes. A autonomia, a criatividade e a compreensão passaram a ser objetivos dos processos educativos, ainda que muitos professores e professoras tenham recebido toda a sua formação voltada às práticas tradicionais.

Percebemos que, atualmente, muitos professores não conseguem planejar e executar boas aulas de Matemática por diferentes motivos, mas, também, porque não dispõem de conhecimentos matemáticos e pedagógicos sobre o conteúdo para construir essas aulas (BALL, THAMES e PHELPS, 2008; SHULMANN, 1986, 1987). Surgem, então, dois caminhos. O primeiro deles é o retorno a uma zona de segurança na qual o professor atua de modo tradicional, visando ao controle e à repetição das instruções. O segundo caminho, que consideramos o mais seguido atualmente, é o do improvisado, recheado de jargões e de frases de efeito cuja materialização é uma prática de sala de aula centrada na tarefa e na intuição imediata.

Em 2006 Silva e Rapoport identificaram que um contingente importante de professores e professoras declaravam explicitamente tomar por referência determinado autor ou corrente teórica, tal como Paulo Freire, Emilia Ferreiro, Vygostki, construtivismo ou pedagogia de projetos. Entretanto, ao compararmos essas declarações com os elementos da prática, evidenciamos que tratavam de termos empregados como jargão, isto é, como expressão de efeito para causar boa impressão, sem, de fato, relacionarem-se ou sustentarem-se com as práticas pedagógicas dos participantes do estudo.

¹ Note que a grafia de ensino-aprendizagem está para além da escrita, mas carrega uma força epistemológica. O uso do hífen indica um ensino tradicional que atrela o ensino em correspondência direta à aprendizagem. Em outras

perspectivas epistemológicas é preferível falar em processos de ensino e processos de aprendizagem por considerar que essa relação não é direta, mas circunstancial.

Em 2007 Bueno pesquisa quais eram as fontes de informação utilizadas por professores para seus planejamentos. Os resultados mostram que as preferências eram pelo uso diário da Internet, a procura por gravuras e imagens impressas, o livro didático, o dicionário, os livros infantis, os jogos educativos e o livro científico. O estudo identificou, também, que os professores e professoras vão constituindo um acervo pessoal que tem preferência sobre todas as outras fontes de informação. Ainda mais, o estudo evidenciou que o critério para emprego dessas fontes é quase que exclusivamente a conveniência do acesso, isto é, o professor utiliza para o seu planejamento aquilo que lhe é mais facilmente disponível, sem ocupar-se tanto da qualidade e confiabilidade do que utiliza.

Em 2016 Silva e colaboradores investigaram o que professores e professoras dos anos iniciais tomavam como currículo. Perceberam que, para além dos indicativos oficiais, a tradição consolidada pela memória do que se ensina em cada ano escolar, a intuição dos professores, a conversa entre os colegas, as datas comemorativas e os acertos locais sobrepujam-se aos documentos oficiais. Nesse sentido, não seguir o currículo oficial apresentou-se como uma forma de resistência às imposições do sistema, o qual pouco envolve os professores em instâncias decisórias. Entretanto, as alternativas insubordinadas são pouco organizadas e estruturadas.

O que esses três estudos têm em comum é o fato de que a prática tradicional, fortemente solidificada nos princípios de transmissão do conhecimento e do controle do comportamento, foi sendo desmontada, mas não substituída por pedagogias científicas baseadas nos avanços conquistados pelas pesquisas e pela ampliação do conhecimento da área. O rompimento com a prática tradicional abriu espaço para um ensino de improvisação, isto é, um deixar fazer com base no ensaio e erro e com intenções imediatistas. Neste sentido, o perfil do egresso, os objetivos anuais e dos níveis de ensino pouco importam frente à atividade diária e à tarefa a ser fornecida. O que e como ensinar passou a centrar-se sobre a tarefa que naquele dia será oferecida aos estudantes. A qualidade dessa atividade vem

mascarada por aspectos estéticos, de ação prática e de materialidade que divulgue o trabalho ou, em outros termos, da aparência das atividades, do envolvimento corporal e motor e dos produtos em termos de objetos ou folhas que possam exibir para as famílias e a outros professores.

A partir de Perrenoud (2001) e Zabala (1998) identificamos que um dos problemas atuais da Didática é a redução da prática pedagógica à atividade isolada, isto é, planejar uma aula com vistas ao ensino de um conteúdo sem conexão com os demais. Em geral, essa centralidade da tarefa se dá pela conveniência de acesso aos materiais e recursos necessários, ou pelas datas comemorativas ou acontecimentos momentâneos que mobilizam os estudantes. Para além da importância de discutir no espaço escolar as demandas proeminentes dos próprios alunos e do contexto emergente, esse modo de ensinar torna-se um condutor cotidiano das práticas, não se restringindo ao excepcional. As aulas, nesse ensino que chamamos do improvisado, são pensadas e planejadas de acordo com atividades que são elegidas em função das circunstâncias, da mobilização de materiais que possuam algum apelo ou de uma atratividade para os estudantes.

Parece-nos um tanto quanto clichê retomar aqui a definição de currículo enquanto um percurso ou trajeto a ser percorrido (SILVA, 1999). Entretanto, é importante destacar que esse percurso sobrepõe-se a soma dos passos realizados. Ele constitui-se em seu sentido e significado a partir de sua estrutura de conjunto que provém dos objetivos propostos. As intencionalidades das tarefas individuais deveriam articular-se fortemente com o propósito expresso nos objetivos curriculares. O bom professor que ensina Matemática possui essa visão holística do currículo.

É importante pontuar que este desmonte das práticas tradicionais e sua substituição pelo improvisado produz discursos de desqualificação dos currículos, pois “não conhecem os estudantes e sua realidade”, ou de que incapacidade dos alunos: “é preciso adaptar a aula por que os estudantes não têm capacidade devido a falta de base”, ou, simplesmente, “isso não é apropriado para que estudantes desse nível

aprendam”. Igualmente, o livro didático, entendido como programa e proposta curricular, passa a ser usado como cardápio, isto é, o professor utiliza aquilo que lhe apetece e exclui outras habilidades que estariam relacionadas com o que escolheu. Assim, a intencionalidade pedagógica, nessa abordagem do “tudo vale”, perde-se enormemente ou fragmenta-se de tal modo que não pode ser reconhecida. Em alguns casos, o produto desta prática sem alicerces científicos são expressões saudosistas do tipo: “Nos tempos do meu avô aprendia-se de verdade” ou, ainda, “Bom era quando o professor mandava e o aluno obedecia. Hoje em dia é tudo balbúrdia.”.

Este discurso conservador, e que lamenta a perda dos referenciais ditos tradicionais, ressurge a partir de um sucesso e de um fracasso dos avanços no campo da Educação Matemática. O sucesso é da capacidade crítica que as pesquisas nos municiaram para percebermos a educação que não queremos. O fracasso está na incapacidade de nos formarmos e nos instruímos com conhecimentos e métodos práticos baseados no viés científico, de modo que pudessem transformar o ensino e a sala de aula. Há relativo consenso que não gostaríamos de retornar ao ensino tradicional, mas ainda não dispomos de modo suficiente de profissionais que possam ser bons professores que ensinam Matemática à luz das pedagogias científicas.

Pontuamos, a partir de agora, o que podem ser saídas para a constituição de um bom professor que ensina Matemática na atualidade e que pode se valer dos conhecimentos científicos já disponíveis pelas áreas da Educação, do Ensino e da Educação Matemática. Shulmann (1987), Tardif (2002), Pimenta (2005) e Tardif e Lessard (2007) já nos ensinaram que o professor não se constitui apenas a partir do conhecimento específico do seu campo de conhecimento. O bom professor que ensina Matemática difere-se do matemático. Ainda que o domínio do conteúdo seja uma parte importante da capacidade profissional, ele não é exclusivo e, provavelmente, sequer o mais importante. Nesse sentido, é absurdo o reconhecimento de que matemáticos, contadores, engenheiros, bancários e outros profissionais que se valem do conhecimento

matemático possam ser reconhecidos como professores que ensinam Matemática.

A constituição dos conhecimentos docentes é absurdamente complexa, pois envolve o domínio do conteúdo articulado aos conhecimentos pedagógicos. Em especial, a partir das pesquisas de Ball e colaboradores (2008) é possível identificar as especificidades do conhecimento pedagógico do conteúdo matemático. É no domínio desse tipo de conhecimento que temos percebido o cerne da qualidade do trabalho e que pode alavancar o profissional à condição de tornar-se um bom professor que ensina Matemática.

O conhecimento pedagógico do conteúdo matemático refere-se à compreensão dos processos de ensino e aprendizagem que envolvem a Matemática. Por exemplo, realizar a adição $17+18 = 35$ é uma habilidade matemática compartilhada por diferentes profissionais. Podemos perguntar a um arquiteto, a um estatístico, a um meteorologista e, provavelmente, todos eles podem responder o resultado dessa adição. Entretanto, ao depararem-se com o resultado 215, é possível que os profissionais dessas áreas citadas apenas considerem como uma resposta errada. O bom professor que ensina Matemática sabe que $17+18$ é igual a 35, mas ele também sabe as possíveis dificuldades e processos vivenciados pelos estudantes. No caso da resposta 215, o bom professor que ensina Matemática percebe que o estudante é capaz de realizar as somas nas ordens de modo adequado, mas que ainda não domina o algoritmo e/ou a noção de valor posicional do sistema de numeração decimal. Esse conhecimento pedagógico sobre o conteúdo é específico do professor que ensina Matemática. É essa capacidade que nos torna técnicos-científicos alicerçados no progresso da área e das ciências em geral, e que advogamos ser um ponto de potência da qualidade do trabalho docente. Se prescindirmos desses conhecimentos pedagógicos sobre o conteúdo não nos diferenciamos de outros profissionais e tendemos aos dois caminhos já discutidos: regredimos às práticas tradicionais ou nos deixamos ao improviso do imediatismo.

Nesse sentido, é importante avançar ainda mais nos exemplos. Em uma situação na qual há um saco com 12 balas e solicita-

se a quantidade relativa a $\frac{1}{3}$, a maioria das pessoas é capaz de indicar que a quantidade requisitada é a de 4 balas. Será que aqueles que acertam a resposta podem ensinar essa situação para outras pessoas? É evidente que podem, entretanto, a qualidade com que o farão dependerá de outros conhecimentos para além da resposta certa. É importante entender que trata-se de uma quantidade discreta e não contínua e que compreender $\frac{1}{3}$ de 12 balas é diferente do que identificar $\frac{1}{3}$ de uma linha reta de 12cm, cuja quantidade é contínua. Também é importante saber que em níveis iniciais os estudantes podem atingir a resposta correta apenas realizando a divisão 12 por 3, sem compreender que a fração é um valor relativo e não absoluto. Sobretudo, diante da resposta certa o bom professor que ensina Matemática sabe o que ofertar para complexificar a situação e avançar no domínio da habilidade, valendo-se dos conhecimentos prévios identificados e daqueles que podem ser desenvolvidos.

Caso tenhamos um encontro em 30 minutos e, após uma rápida olhada no relógio, constatamos que agora são 18h 30min, precisamos pensar o horário que iniciará nosso compromisso. Os conhecimentos matemáticos envolvidos abarcam o campo das Grandezas e Medidas, o conhecimento da grandeza do tempo e de suas unidades, tais como as horas e os minutos. Novamente, a maioria de nós é capaz de inferir que o início da atividade é 19h. Podemos calcular esse intervalo de tempo. Todavia, quais são os erros a serem cometidos pelos estudantes? Quais os obstáculos epistemológicos que enfrentarão? Quais as origens desses erros e dessas dificuldades? O que fazer diante de alguém que responde 18h60? Estas são perguntas que são feitas apenas pelos bons professores que ensinam Matemática. Ainda que hajam diferentes saberes que constituem a docência, notemos que não há como ensinar com qualidade sem conhecer profundamente a aprendizagem das habilidades que queremos desenvolver.

Note que aqui falamos dos processos de ensino e aprendizagem e da formação do professor que ensina Matemática sem nos debruçarmos sobre outros aspectos do ato de educar, principalmente, aqueles que envolvem aspectos culturais, estruturais e

sociológicos. Ademais, é sempre importante salientar que o trabalho de qualidade envolve condições materiais que permitam que ele se desenvolva. Entretanto, superadas as condições de possibilidade material e de modos dignos de vida e existência para estudantes e professores, os processos pedagógicos ainda assim apresentam-se na esteira da complexidade do humano e demandam profundos conhecimentos de diferentes áreas para a sua viabilidade.

Em síntese, aqui desenvolvemos um reflexão a favor do conhecimento pedagógico do conteúdo matemático em suas especificidades, mas isso em nada prescinde de todos os outros conhecimentos pedagógicos de forma geral, tal como o domínio do planejamento, do currículo e da avaliação. Essa diversidade de conhecimentos apenas evidencia as especificidades do que é ser professor e a complexidade da docência. De fato, o que queremos destacar é a profissionalidade e as habilidades técnico-científicas a fim de nos contrapormos às crenças sobre a vocação e a tendência inata de ser professor como requisitos profissionais para o exercício do magistério. A professoralidade pode superar a intuição e a boa vontade e sustentar-se em princípios científicos já disponíveis sobre os processos de ensinar e aprender. Esse é o caminho que parece levar ao bom professor que ensina Matemática.

Referências

- BACHELARD, G. A **epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2000.
- BALL, D.; THAMES, M.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: What make it special? **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.
- BECKER, F. A **epistemologia do professor de matemática**. Petrópolis: Vozes, 2012.
- BUENO, S. B. Fontes de informação utilizadas por professores do Ensino Fundamental. 2007. 120 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência da Informação). Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- CHACÓN, I. **Matemática emocional**: os afetos na aprendizagem matemática. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CURY, H. Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significados dos termos utilizados. **Bolema**. Boletim de Educação Matemática (UNESP, Rio Claro. Impresso), Rio Claro, v. 12, n.13, p. 29-43, 1999.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Editora Autores Associados, 1996.

DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. São Paulo: Cortez, 2006.

PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2005.

PERRENOUD, P. **Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

RAMOS, C. R. ; SILVA, J. A. . A emergência da área de Ensino de Ciências e Matemática na CAPES enquanto comunidade científica: um estudo documental. **Investigações em Ensino de Ciências (Online)**, v. 19, p. 363-380, 2014.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, New York, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, p. 1-22, 1987.

SILVA. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

SILVA, J. A.; RAPOPORT, A. A utilização de referenciais teóricos na prática docente. **Psicología para América Latina**, v. 5, p. 5, 2006.

SILVA, J. A.; TAUCHEN, G. ; MARINHO, J. ; SILVEIRA, J. B. . O currículo dos anos iniciais: campo de tensão e controvérsias. **Currículo sem Fronteiras**, v. 16, p. 99-112, 2016.

SILVA, J. A.; MORAES, J. Narrativas entrelaçadas sobre o lugar da Educação Matemática para a Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. **Educação Matemática em Revista-RS**, p. 15-24, 2021.

SKOVSMOSE, O.; BORBA, M.. A ideologia da certeza em Educação Matemática. In: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2007.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

João Alberto da Silva: Doutorado em Educação, professor da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, joaosilva@furg.br