

Problematizando saberes de conteúdo matemático do ensino numa perspectiva política

Problematizing knowledge of mathematical content of teaching in a political perspective

Fabio Menezes¹

Wellerson Quintaneiro²

RESUMO

Considerando que o saber de conteúdo do professor que ensina matemática se estabelece politicamente a partir de sua episteme e numa não neutralidade na atividade de ensino, analisamos discussões de conteúdo matemático, observando professores discutindo suas práticas. Para tanto, realizamos uma apropriação sobre a ideia de “matemática problematizada”, tendo como centralidade a discussão epistêmica sobre o próprio conteúdo matemático per se, o conteúdo matemático como finalidade de ensino e seus efeitos. Apontamos caminhos sobre a possibilidade de discutir politicamente o ensino de matemática a partir do tensionamento sobre a naturalização de ideias matemáticas prontas e pré-definidas, na consideração de seus processos de produção, inferindo sobre possíveis efeitos sociais. A partir dessa discussão teórica, analisamos dados produzidos pela imersão do primeiro autor desse artigo no ambiente escolar de professoras que ensinam matemática no ensino fundamental I. Nossas análises indicam que processos de “desnaturalização” de abordagens, com discussões perpassando a natureza dos conteúdos matemáticos a serem ensinados e problematizando os contextos sociais dos sujeitos, podem se revelar como potências no desenvolvimento profissional docente, porque se articulam com aspectos que indicam: transformar a própria prática docente; reafirmar que para ensinar matemática há saberes específicos; o respeito às questões e produções locais; tensionamentos de concepções sobre modus de produção matemática; e possibilitar a reflexão sobre a própria maneira de viver no mundo.

Palavras-chave: *Matemática problematizada; Desenvolvimento profissional docente; Conteúdo matemático no contexto político.*

ABSTRACT

Considering that the content knowledge of the teacher who teaches mathematics is politically established from his episteme and in a non-neutrality in the teaching activity, we analyze discussions of mathematical content, observing teachers discussing their practices. To do so, we made an appropriation of the idea of “problematized mathematics”, with the centrality of the epistemic discussion about pure mathematical content itself, the mathematical content as a teaching purpose and its effects. We point out ways on the possibility of politically discussing the teaching of mathematics from the tension about the naturalization of ready and pre-defined mathematical ideas, in the consideration of their production processes, inferring about possible social effects. Based on this theoretical discussion, we analyzed data produced by the immersion of the first author of this article in the school environment of teachers who teach mathematics in the early years of elementary school. Our analyzes indicate that processes of “denaturalization” of approaches, with discussions permeating the nature of the mathematical contents to be taught and problematizing the social contexts of the subjects, can reveal themselves as powers in the teaching professional development, because they are articulated with aspects that indicate: transforming the teaching practice itself; reaffirm that to teach mathematics there is specific knowledge; respect for local issues and productions; tensioning of conceptions about modus of mathematical production; and enable reflection on one's own way of living in the world.

Keywords: *Problematized mathematics; Teaching professional development; Mathematical content in the political context.*

¹. Professor da Faculdade de Formação de Professores da UERJ. E-mail: fabio.menezes.silva@uerj.br

². Professor do CEFET, campus Nova Iguaçu. E-mail: profmatwellerson@gmail.com

1 Docência em matemática: uma profissão não-neutra

A partir do estabelecimento de categorias de saberes docentes acerca do conteúdo por Shulman (1986, 1987), foi inaugurada uma agenda de pesquisa no sentido de reivindicar a existência de uma epistemologia própria da profissão docente. Shulman propôs três categorias sobre conhecimento de conteúdo: o conhecimento do conteúdo *per se*, o conhecimento curricular do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo. Destacamos aqui a noção de “conhecimento pedagógico de conteúdo³” (PCK), pois, com ele se demarca a existência de um conhecimento⁴ *sobre* o conteúdo *para* o ensino, como sendo um conhecimento próprio e restrito ao professor.

Como exemplo, podemos citar uma situação que nos remete da formação inicial em matemática diretamente à sala de aula: entender os números reais como um corpo ordenado completo. Certamente, esta é uma condição necessária ao professor de matemática, mas pode não ser suficiente para discutir o conceito de números reais na Educação Básica, que é o que interessa à profissão docente. Pois, discutir os números reais na Educação Básica tem – dentre outras – relação com as formas de apresentação do conteúdo, considerando o público discente em suas vivências e experiências, e com a organização do currículo na busca por compreender em que momento e local situar determinadas discussões. Com esse exemplo do início do parágrafo, temos a intenção de destacar saberes extremamente relevantes e próprios da docência em matemática, mas não particularmente para outras profissões que trabalham com o conhecimento deste conteúdo em aplicações em funções reais, como nas carreiras ditas de “exatas”, ou mesmo para um bacharel em matemática.

No caso particular da docência em matemática, entendemos que trabalhos como os de Ball, Thames e Phelps (2008) realizam desdobramentos das noções demarcadas por Shulman, também categorizando saberes docentes especificamente acerca do conteúdo matemático a partir da observação de como esses saberes se mobilizam na prática docente. Ainda na esteira dessa agenda sobre a especificidade de conhecimentos de conteúdo matemático na atividade docente, alguns trabalhos destacam que eles são dinâmicos, eminentemente, emergentes da prática e socialmente situados (DAVIS; SIMMT, 2006; DAVIS; RENERT, 2012), sendo, assim, impossíveis de enclausurar em categorias. Uma leitura possível sobre estes últimos trabalhos referenciados aqui neste parágrafo é que soam como uma crítica às apropriações feitas dos trabalhos de Shulman e Ball, nas quais se buscou identificar e estruturar dinâmicas próprias às salas de aula. As críticas se dão porque, comumente, as apropriações feitas em determinados trabalhos parecem categorizar e enclausurar conhecimentos de conteúdo em uma lista de conhecimentos finitos, servindo a muitas formações instrucionais.

³ Do inglês: pedagogical content knowledge – PCK

⁴ Neste trabalho, não faremos diferenciação entre saber e conhecimento.

Noddings (1992) se refere às tais categorias de Shulman como “mais um grito de guerra político do que um rótulo para um corpo real de conhecimento” (p.198). Nesse sentido, entendemos o trabalho de Ball, Thames e Phelps (2008) como ecos desse grito político. Isto é, talvez um dos papéis mais relevantes na discussão sobre categorias de conhecimento de conteúdo com vistas ao ensino não seja a busca de uma lista de conhecimentos do professor, mas a demarcação de uma **vertente política no entendimento da docência enquanto profissão, considerando suas especificidades, com uma epistemologia própria.**

Nos posicionamos, assim, dentro da concepção do ensino escolar como uma profissão em contraponto a outras concepções identificadas por Tardif (2013) no decorrer da história, que consideravam a docência como: (i) vocação – predominante entre o século XVI e XVIII –, ligada à religião e, sendo um exercício de professar a fé, as condições materiais como o salário pouco importavam; ou (ii) ofício – a partir do século XIX com a lenta separação entre Estados e a Igreja –, o início do seu reconhecimento como trabalho, mas como prática de imitação e domínio de rotinas pré-estabelecidas por algum manual.

O trabalho de Martineau (1999) também indica que a docência enquanto profissão deva ter uma epistemologia própria, mas com uma base de legitimação e sustentação científica adquirida através de uma formação universitária, com atualizações frequentes e contínuas enquanto obrigações profissionais – lembramos que nesse trabalho consideramos que essa sustentação se dá na articulação entre escola e academia. Porém, tal trabalho também aponta que deve existir um mecanismo de julgamento entre pares – como um médico julga o outro – que promova a autonomia sobre as ações da docência. Por tal apontamento, entendemos que, apoiados pela coletividade, os próprios professores deveriam ter protagonismo nos processos decisórios sobre ações que se remetem à prática docente⁵, sem, no entanto, abrir mão do que se produz na academia.

Cochran-Smith e Lytle (1999) identificaram três concepções entre os papéis da academia e da escola no que tange à relação entre formação acadêmica e a aprendizagem num coletivo. Na concepção de formação que produz saberes-**para**-prática há uma pressuposição de uma hierarquia acadêmica na qual professores devem usar os conhecimentos lá produzidos para melhorarem suas práticas escolares; na concepção de formação que produz saberes-**na**-prática pressupõe-se que os conhecimentos mais essenciais à prática docente são endógenos à prática escolar; e na concepção de formação que produz saberes-**da**-prática, com a qual nos alinhamos, não se pode entender formação docente como um universo dividido entre o prático e o formal (acadêmico) e deve estar conectada a questões sociais, culturais e políticas amplas.

Assim, não entendemos a formação docente como algo endógeno à prática docente, muito menos submetido hierarquicamente à academia, mas que esteja dentro de um movimento que considera a

⁵ É nesse sentido que interpretamos que Nóvoa (2009) defende que formar professores deveria ser uma construção dentro da profissão.

escola como *locus* de produção de saberes em articulação com a academia. Nessa ideia se estrutura nossa aceção sobre **desenvolvimento profissional docente**, considerando que professores produzem saberes continuamente, inclusive emergentes de diversas experiências, assim como em formações institucionais (cursos de graduação e pós-graduação, por exemplo). Tardif, Lessard e Lahaye (1991) discutem os “Saberes da Experiência” na profissionalização docente, indicando que são “saberes que brotam da experiência e são por ela validados. Incorporam-se à vivência individual e coletiva sob a forma de ‘habitus’ e de habilidades, de saber fazer e de saber ser” (p. 220), nos levando a considerar que docentes estão em constante aprendizagem profissional.

Dessa maneira, utilizamos a expressão “desenvolvimento profissional” para demarcar, dar ênfase, a esse processo contínuo de formação, que contempla: (i) formações institucionais diversas, desde antes da formação curricular inicial – porque a vivência enquanto aluno em espaços escolares constrói as primeiras percepções sobre a prática docente –, licenciatura, cursos de extensões; cursos livres; pós-graduações; (ii) bem como a consideração da produção de saberes (intencionalmente ou não) advindos da prática profissional inserida em seus coletivos profissionais.

Nesse momento, é importante também demarcarmos que entendemos a escola como espaço de produção de saberes, tendo como atores docentes e discentes. A partir dessa premissa, entendemos que tal produção é situada nos contextos de ensino. Sendo assim, as finalidades de ensino não podem desconsiderar os contextos sobre os quais tais práticas docentes são realizadas, inclusive os contextos sociais.

[...] *em favor de que* conhecer e, portanto, *contra que* conhecer; *em favor de quem* conhecer e *contra quem* conhecer. Essas perguntas que a gente se faz enquanto educadores, ao lado do conhecimento que é sempre a educação, nos levam à confirmação de outra obviedade que é a da natureza política da educação. Quer dizer, a educação enquanto ato de conhecimento é também e por isso mesmo um ato político. No momento em que a gente se pergunta *em favor de que e contra que, em favor de quem e contra quem* eu conheço, nós conhecemos, **não há mais como admitir uma educação neutra a serviço da humanidade, como abstração** (FREIRE, 1982, p. 97, itálico do autor, negrito nosso).

Tomamos aqui justiça social como finalidade da educação, na pretensão de formar sujeitos que questionem o estado das coisas. O conteúdo disciplinar – matemática, por exemplo – é meio pelo qual formamos, e não objeto para o qual formamos. Entender que a educação é um ato político, é considerar que não há qualquer coisa no ensino que seja neutra, inclusive o currículo. O conteúdo que ensinamos não pode ser entendido como uma abstração que se realiza apesar de uma dinâmica social que toma uma instituição escolar como engrenagem do capitalismo. Reafirmamos aqui que não existe neutralidade na Educação e, como nos ensinou Freire (1987), se houver uma neutralidade afirmada, há uma opção escondida. Por exemplo, se nós não interferimos numa briga entre uma criança grande e forte e outra pequena e fraca, numa suposta neutralidade, já fizemos uma escolha pelo mais forte. Ou, ainda, se escolhemos olhar para matemática como um conjunto de procedimentos inquestionáveis, estamos escondendo uma política subjacente de que não se deve questionar as coisas.

Freire (1992, p. 57) ainda reforça que “o que não é possível, na prática democrática, é que o professor ou a professora, sub-repticiamente, ou não, imponha aos alunos sua “leitura do mundo”, em cujo marco situa o ensino do conteúdo”. Mas que docentes, devem, neste propósito democrático, salientarem a existência de outras “leituras de mundo” que podem ser, até mesmo, opostas às suas. Neste sentido, entendemos que as escolhas de como docentes mobilizam o conteúdo matemático que estão a ensinar são parte da responsabilidade pública da sua atuação e se revelam produtos de concepções políticas construídas em suas formações iniciais, de vida e, de forma contínua, em suas práticas docentes. Ou seja, a **discussão sobre conteúdo no ensino, necessariamente, ganha também um contorno político não só relacionado à epistemologia do saber do professor, mas articulado também à não neutralidade da atividade docente.**

Assim, no debate sobre saberes de conteúdo do ensino, considerando os dois contornos políticos aqui discutidos, indicamos que nosso *objetivo neste artigo é: “num contexto político, analisar a produção de saberes de conteúdo matemático do ensino”*, a partir das discussões sobre a prática e poder contribuir teoricamente com a literatura sobre o desenvolvimento profissional docente. Isto porque entendemos que discutir o conteúdo matemático do ensino politicamente implica numa reflexão situada sobre este desenvolvimento. Alertamos que o uso da preposição mais artigo “do” que se encontra em itálico nessa descrição do objetivo está pautado na concepção de “saberes-da-prática” a partir de Cochran-Smith e Lytle (1999).

Considerando que professores produzem saberes em seus contextos de prática e que temos a intenção de analisar produção de saberes de conteúdo, nossa pesquisa se deu pela imersão do primeiro autor desse trabalho no ambiente de trabalho de uma escola pública de Ensino Fundamental I do município do Rio de Janeiro⁶ por dois anos e meio, como observador-participante – um procedimento metodológico de produção de dados bastante usada dentro das Ciências Sociais por etnógrafos e antropólogos (e.g. MALINOWSKI, 1980; FOOTE WHYTE, 2005; FONSECA, 1999). Ela consiste em conviver no ambiente sociocultural dos sujeitos de pesquisa, vivenciando processos que perpassam do estranhamento até a familiarização (VELHO, 2008).

Aqui, em nosso caso, as professoras⁷ desta escola nos possibilitaram vivenciar suas práticas e convivências semanalmente, duas a três vezes por semana, durante um ano letivo. Dessa forma, naquilo que podíamos nos envolver também nos colocamos a colaborar (discussões sobre experiências docentes, por exemplo). Ainda que todas as membras do corpo docente tenham autorizado e, de certa forma, demonstrado vontade de serem sujeitas de pesquisa, foi com um grupo de doze professoras – que nos referimos como Grupo Sujeito de Pesquisa (GSP) –, que mantiveram-se mais próximas e ativas na colaboração com o pesquisador, que produzimos os dados aqui separados

⁶Número do Parecer do CEP do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho para a pesquisa: 2.985.221

⁷Praticamente, todo o corpo docente era feminino, logo, faz sentido usar o termo professoras para nos referirmos às membras do Grupo Sujeito de Pesquisa.

para análise. Essa imersão permitiu produzir os dados de pesquisa através do uso de anotações em campo e gravações em vídeo e em áudio ao observar as produções de saberes em prática.

Com esse grupo, buscamos articular discussão política e epistêmica do saber do professor que ensina matemática, tensionando a própria epistemologia da matemática, a partir da noção de *matemática problematizada*. Giraldo e Roque (2014, 2021) propõem essa ideia de *matemática problematizada* abordando a (não) relação, no ensino de matemática, entre a matemática hoje estabelecida e seus processos de produção. Ainda, em Giraldo (2018, 2019) podemos observar uma reflexão sobre desdobramentos de abordagens naturalizadas (não problematizadas) no ensino, no que se remete a formar sujeitos problematizadores. Assim, na próxima seção apresentaremos uma discussão teórica de trabalhos que abordam a ideia de *matemática problematizada*, a partir de uma apropriação nossa que considera dimensões científica, pedagógica e social, que serviu de lente analítica dos dados produzidos em campo.

A nossa comunicação das análises dos dados foi inspirada num modelo de descrição com transcrição de acontecimentos, considerando-os como eventos críticos (POWELL; QUINTANEIRO, 2015) – são discussões sobre a prática docente que puderam, como já relatamos, ser filmadas, fotografadas ou registradas em diários de campo. Destacamos que, por evento crítico, entendemos ser aquele que “demonstra uma significativa ou constante mudança em relação a uma compreensão prévia, um salto conceitual em relação a uma concepção anterior [...] eventos que confirmam ou contradizem hipóteses de pesquisa” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 104-106).

Na sequência da discussão teórica sobre a *matemática problematizada*, então, traremos dados produzidos junto ao GSP e nossas análises com vistas a responder a seguinte questão de pesquisa: ***De que maneira a problematização de conteúdo matemático do ensino – considerando uma apropriação teórica sobre a ideia de matemática problematizada e observação de professoras discutindo as suas práticas – pode contribuir para a produção saberes docentes?*** Na busca por responder tal questão, destacamos cinco potências do desenvolvimento profissional docente, por meio de expressões que não têm a intenção de se tornarem categorias de análises em si mesmas ou, de alguma forma, desconectadas umas das outras, mas de fazerem parte do escopo das especificidades da profissão docente.

2 Um olhar sobre os saberes docentes de conteúdo matemático pela matemática problematizada

Panoramicamente, um grupo de pesquisadores do LaPraME⁸ – coordenado por Giraldo – tem se debruçado em discussões sobre ensino de matemática, desde contextos políticos a práticas em espaços

⁸ Laboratório de Práticas Matemáticas do Ensino: grupo coordenado pelo professor Victor Giraldo e atrelado ao programa de Pós-graduação em Ensino e história da Matemática e da Física (PEMAT/UFRJ) formado por professores da UFRJ, pós-graduandos,

acadêmicos, escola e universidade, incluindo formação de professores. Uma crítica realizada por esse grupo concerne em abordagens que consideram a matemática como um corpo imutável de conhecimento, como se sempre fosse da maneira que estão hoje organizados. Como exemplo desse paradigma, podemos mencionar abordagens que organizam conceitos a partir de definições, como se uma definição fosse o *a priori* e não resultado de um grande desencadeamento de ideias.

Pelo termo *matemática não problematizada*, referimo-nos a uma concepção da *matemática estabelecida*, como um corpo de conhecimentos que sempre foi e sempre será da forma que é hoje, ou que evolui linearmente de um estado “mais atrasado” para um estado “mais avançado”, por meio da inspiração isolada de “gênios com talento inato”. Por *matemática problematizada*, em contrapartida, entendemos uma concepção de *possibilidades matemáticas*, situadas em diversos contextos e práticas históricos e sociais de produção e de mobilização de saberes e de formas de estar no mundo (GIRALDO, 2019, p. 8, grifos no original).

Entendemos que os trabalhos de tal grupo nessa temática se colocam numa subversão à naturalização de ideias matemáticas prontas e pré-definidas estruturalmente, se colocam a tensionar abordagens em que, por exemplo, as definições e procedimentos são como são (tomadas de maneira *essencializada*). A fim de aproximar o leitor de tais críticas, o convidamos a pensar numa abordagem sobre ensino de matrizes com a seguinte dinâmica na Educação Básica: primeiro com apresentação de definição formal de matrizes e posteriormente com indicação de operações que nem ao menos são usuais ou intuitivas para estudantes até aquele momento, como a de multiplicação – representado abaixo.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \\ b_{31} & b_{32} \end{pmatrix} \quad A \times B = C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} \cdot b_{11} + a_{12} \cdot b_{21} + a_{13} \cdot b_{31} & a_{11} \cdot b_{12} + a_{12} \cdot b_{22} + a_{13} \cdot b_{32} \\ a_{21} \cdot b_{11} + a_{22} \cdot b_{21} + a_{23} \cdot b_{31} & a_{21} \cdot b_{12} + a_{22} \cdot b_{22} + a_{23} \cdot b_{32} \end{pmatrix}$$

Uma questão que se estabelece é: por que a multiplicação de matrizes não se realiza calculando o produto de entradas correspondentes, mas sim pelo produto de entradas de linha de uma matriz pela coluna de outra? Essa poderia ser uma questão colocada por um estudante. Daí, uma resposta do tipo “porque a definição é dessa forma” indica: (i) não se remeter ao processo de produção dessas ideias – inclusive historicamente falando; (ii) não colaborar para uma dinâmica de ensino que leve em conta o conhecimento matemático do ensino – no sentido do professor se articular com as questões dos estudantes; (iii) não estimular uma formação crítica, voltada para a reflexão sobre o que está posto.

Os três pontos que trouxemos no exemplo do parágrafo anterior nos parecem estar articulados, respectivamente, a: tensionamento epistêmico da própria matemática enquanto corpo de conhecimento, tensionamento epistêmico do conhecimento do professor que ensina matemática e tensionamento sobre finalidade de ensino em práticas matemáticas em espaços acadêmicos. Em nossa

licenciandos e professores-pesquisadores. O grupo se referencia como “laboratório” por buscar uma articulação, na linha de formação de professores, entre reflexões teóricas e ações em espaços acadêmicos, incluindo Educação Básica e Universitária.

leitura, os trabalhos de integrantes do LaPraME que versam sobre matemática problematizada estão na órbita desses três tensionamentos.

Nesse sentido, nesta seção, pretendemos dar nossa contribuição sobre matemática problematizada propondo: discutir panoramicamente publicações do LaPraME a respeito da temática, sugerindo uma sistematização dessa ideia a partir do que indicamos por dimensões científica, pedagógica e social, criando uma possível lente analítica para este e outros trabalhos. **Científica**, no sentido epistemológico da produção matemática referenciado nos processos históricos da própria matemática; **pedagógica**, que destaca o conteúdo com vistas ao ensino, mobilizados nas práticas ou nas discussões sobre a prática; e **social**, questionando que afetos⁹, que sentimentos, ou sentidos de mundo, podem estar sendo produzidos.

É importante destacarmos que não pretendemos sugerir uma possibilidade de fronteira entre o que nomeamos acima como as três dimensões, nem ao menos entendemos que isso seja possível. E mais ainda, assumimos que uma dimensão retroalimenta a outra no sentido de se influenciarem reciprocamente. Com uma abordagem panorâmica sobre matemática problematizada sistematizada dessa maneira, temos a intenção de: (a) destacar aspectos que entendemos ser relevantes sobre tal temática na discussão desse grupo; (b) expor como entendemos a articulação de tais aspectos, a partir das dimensões; (c) explicitar elementos analíticos em discussões que têm pretensão de refletir, via matemática problematizada, sobre o papel político do conteúdo.

2.1 Reflexões sobre matemática problematizada: dimensão científica

Giraldo e Roque (2021) chamam a atenção para o fato de que é uma visão comum – entre matemáticos ou em pessoas que necessitam da matemática como ferramenta útil – que a matemática seja caracterizada pela exatidão, pela correção de resultados, mas que:

Da perspectiva das ordens de invenção, a escrita e a exposição convencionais da matemática parecem estar de trás para frente. Axiomas e definições, que na ordem da estrutura precedem os teoremas, constituem, na verdade, condições que garantem a validade de determinados resultados e que, em geral, foram entendidas e formuladas por último, a partir de explorações em torno dos próprios resultados. Nesse sentido, axiomas e definições nascem de processos de invenção que buscam encapsular e organizar formalmente ideias (em geral, já familiares em algum sentido) e que encerram uma intencionalidade de expressar condições que possibilitem a validade formal dessas ideias (p. 3).

No que concerne uma discussão epistêmica sobre a própria matemática, a *perspectiva da ordem de invenção* se opõe a *perspectiva da ordem da estrutura*. A segunda vertente, tem como pano de fundo a ideia de matemática como corpo de conhecimento sistematizado, tendo sua relevância nas ideias já organizadas, na estrutura. Assim, na perspectiva da ordem da estrutura, a matemática é um corpo de conhecimento organizado a partir de axiomas, definições e teoremas. Na perspectiva da

⁹ Não no senso comum de carinho, mas de afetar, de fazer crer.

ordem da invenção, a matemática reside no inacabamento, não começa nos axiomas e se encerra nos teoremas, mas reside nos seus processos de produção.

A oposição entre essas concepções – da estrutura e da invenção – é atravessada pela noção de *problema* e, conseqüentemente, *problematizar*. Na perspectiva da ordem da estrutura, um *problema* orienta um lugar em que se quer chegar, onde o conhecimento está posto, ou mesmo algo a ser resolvido. Tal noção de *problema*, de alguma maneira, parece se assemelhar com conotações que observamos num dicionário online, como (PROBLEMA, 2021): “*questão ou circunstância cuja resolução é muito difícil de se realizar*”; “*aquilo que impede ou dificulta*”; “*algo, alguém ou aquilo que se torna incômodo*”; ou ainda “*questão que se resolve através de cálculos*”. Todas parecem levar a uma noção negativa de se *problematizar*, concebendo como algo inconveniente.

Quando Giraldo e Roque (2021) discutem acerca de matemática problematizada, enfatizam que tal noção não se orienta por uma perspectiva negativa de *problema*, nem ao menos como algo a ser resolvido.

Tampouco nos referimos a um sentido de problema como um tipo específico de tarefa ou exercício usado no ensino de matemática (por exemplo, “problemas de fixação”), ou mesmo definidor de uma metodologia de ensino (por exemplo, “ensino por resolução de problemas”). Não nos referimos aqui a problema como uma ausência ou deficiência de saber, ou como algo inexoravelmente atrelado a uma potencial solução, algo a ser “resolvido”, isto é, a ser eliminado pela obtenção da solução (GIRALDO; ROQUE, 2021, p. 9).

Na matemática problematizada, a palavra *problema* passa por um processo de ressignificação epistêmica dentro da matemática que se dá em oposição a uma visão platônica¹⁰ sobre a produção de conhecimento, na qual os teoremas seriam verdades eternas e, por isso, superiores aos *problemas*. A perspectiva da ordem da invenção – na qual se apoia a noção de matemática problematizada – promove uma subversão à noção de *problema* em relação ao sentido que por vezes atribuímos ao termo em nosso cotidiano. Nessa direção, *problema* tem a ver com algo que fomenta a investigação.

[...] o problema existe em si, prescindindo de uma solução para ganhar materialidade como problema. Isto é, um problema não é uma falta que virá a ser superada pelo conhecimento da solução preexistente, mas sim uma invenção, uma novidade, um vir-a-ser que cria algo que nunca existiu. Deleuze se apoia na obra de Henri Bergson para considerar o campo dos problemas como autônomo em relação ao campo das soluções. Ou seja, um problema pode ter uma carga de verdade em si mesmo, independentemente de receber uma solução e de ela ser correta. Uma consequência importante dessa autonomia dos problemas é o surgimento de uma perspectiva segundo a qual o fato de um problema permanecer sem solução não desqualifica sua existência como problema. [...] é o problema que engendra suas possíveis soluções (GIRALDO; ROQUE, 2021, p. 12-13).

A matemática problematizada tem no *problema* o motor que impulsiona a produção de conhecimento matemático, pois é ele quem permite uma incessante reinvenção de soluções. Reposicionamos o *problema*, assim como para Giraldo e Roque (2021), “como o único *a priori* da

¹⁰ Na filosofia platônica, o pensamento tangencia a verdade eterna dos seres inteligíveis por meio dos teoremas; e, pelos problemas, lida com as cópias, objetos mutáveis do mundo sensível.

matemática e constituinte do próprio saber. Isto é, a matemática como campo de saber e como campo de invenção se constitui por *problemas* e não de respostas ou soluções” (p. 15).

O postulado das paralelas é um problema, não no sentido da filosofia de Platão, mas no sentido da imagem de pensamento apresentada aqui. Esse problema não foi resolvido, mas deu origem à criação de outras geometrias. Ele permanece quando consideramos que geometrias não-euclidianas são possíveis e, assim, o problema segue imanente a suas múltiplas soluções. Por outro lado, o postulado não foi provado nem refutado genericamente e, portanto, o problema não se esgota em nenhuma das teorias que fundou. Ultrapassando-as, o problema do quinto postulado mantém-se para além de suas soluções. Nas novas teorias desenvolvidas, o problema das paralelas permanece como instância criativa, como elemento genético que não é eliminado (GIRALDO; ROQUE, 2021, p. 14-15).

Ratificamos que o *problema* é visto, assim, numa perspectiva oposta à ideia platônica de que esse esteja associado “à *falta* de um conhecimento superior, sendo apenas um meio para atingirmos o verdadeiro saber.; e [...] que, uma vez resolvida, dá lugar a um teorema, que está na subdivisão superior do inteligível e corresponde a uma ideia eterna” (GIRALDO; ROQUE, 2021, p. 11).

De maneira geral, a discussão sobre matemática problematizada na resignificação da ideia de *problema*¹¹ – tensionando a noção de verdade na matemática, e a acepção de matemática não como conhecimento organizado de forma estática e linear (ordem da estrutura), mas enquanto processo de produção (ordem da invenção) – indica uma discussão epistêmica da própria matemática enquanto ciência. Por tais motivos nos apropriamos dessas discussões a partir do que chamamos de dimensão científica da matemática problematizada.

Uma questão que se estabelece nesse momento é: de que maneira uma diferente compreensão de matemática, por professores que trabalham no contexto dessa disciplina, pode se articular com diferentes abordagens – por vezes permeadas por problematizações – e com a especificidade dos saberes de conteúdo desse professor? Na intenção de dialogar com tal questão, recortamos discussões que relacionem matemática problematizada e saberes docentes, a partir do que nomeamos por *dimensão pedagógica*, que abordaremos a seguir.

2.1 Reflexões sobre matemática problematizada: dimensão pedagógica

Que desdobramentos podem ocorrer em relação ao ensino de matemática a partir de tensionamentos epistêmicos que consideram “matemática como campo de saber e como campo de invenção [que] se constitui por problemas e não de respostas ou soluções” (GIRALDO; ROQUE, 2021, p. 15)? Discussões epistêmicas do conteúdo matemático *per se*, que fizemos na subseção anterior, nos ajudam a tensionar determinados paradigmas – e natureza de saberes do professor – de ensino em matemática.

¹¹ Após a resignificação, não mais precisamos colocar a palavra problema em itálico.

Ora, Felix Klein, em sua obra *Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior*¹² do início do século XX e encarada como clássica atualmente, já propusera levar em consideração um processo de desenvolvimento histórico nas relações entre o saber matemático *per se* e o saber matemático do ensino – visto como um processo de *elementarização* da matemática e chamada de *translação histórica*. Klein não via diferença de valor entre os saberes – são partes que se fundem e se articulam, compondo, sob a mesma importância, a matemática como ciência (SCHUBRING, 2014). Como se “partes superiores e mais complicadas tornam-se paulatinamente mais elementares, devido ao aumento na capacidade de esclarecer os conceitos e à simplificação da exposição” (KLEIN; SCHIMMACK, 1907, p. 90 *apud* SCHUBRING, 2014, p. 50). Nesse sentido, a visão de escola não se limita a difundir um conhecimento elementar, mas também contribuir para a *elementarização* e para o desenvolvimento da própria matemática enquanto ciência.

Veja, o fato de reconhecer o estatuto do problema como o *a priori* na produção em matemática nos permite discutir a desnaturalização de resultados. Nesse contexto – como já argumentamos na subseção anterior – axiomas, definições e procedimentos têm diferentes papéis. Para nós, compreender matemática nos seus processos de produção pode estar intimamente relacionada com a maneira de compreender matemática de uma maneira mais geral, inclusive em espaços escolares. Em outras palavras, desnaturalizar resultados num tensionamento epistêmico sobre matemática pode se articular intimamente com desnaturalizar abordagens no ensino de matemática num tensionamento epistêmico sobre saberes de conteúdo do ensino, formando um movimento recíproco de influências no qual não é possível saber onde começa: se no tensionamento epistêmico da matemática *per se* ou no tensionamento sobre saberes de conteúdo do ensino.

Entendemos que abordagens pautadas no paradigma *Definição-Teoremas-Demonstração-Exemplo-Exercício* se articulam com uma compreensão de matemática na perspectiva da ordem da estrutura. E ainda, que compreender matemática na perspectiva da ordem da invenção deve, necessariamente, atravessar problematizações sobre abordagens no ensino de matemática. Isto é, tomamos como herança da dicotomia “ordem da estrutura” *versus* “ordem da invenção” – pautada na noção de problema como o *a priori* e não como algo a ser superado – a dicotomia “abordagem naturalizada” *versus* “abordagem problematizada”. Podemos dizer que a matemática problematizada, em termos pedagógicos, se articula com abordagens que se estabelecem como no asserto abaixo:

[...] em uma relação de oposição: exposição naturalizada da matemática *versus* exposição problematizada da matemática. Entendemos por *exposição naturalizada* aquela que se baseia apenas na consideração da *matemática estabelecida*, como um corpo de conhecimento que sempre foi e sempre será da forma que é hoje, ou que evolui linearmente de um estado visto como “mais atrasado” para um estado “mais avançado”, por meio da inspiração isolada de “gênios com talento inato”. A *exposição problematizada*, em contrapartida, corresponde a uma concepção da matemática a partir de seus múltiplos processos sociais de produção – o

¹² Na versão original, *Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus*, publicada em 1908 e 1909 – Editada em três volumes com propostas de matemática elaboradas por Felix Klein para professores dos anos finais do ensino básico

que inclui tanto os processos históricos de produção de conhecimento, que levaram às formas como a matemática está estabelecida hoje, como os processos de produção e mobilização de saberes nos contextos sociais escolares (GIRALDO, 2018, p. 41).

Destacamos aqui dificuldades semânticas em relação a alguns termos. O autor, na dicotomia acima, utiliza, por exemplo, a expressão “exposição problematizada”, quando nesse texto utilizamos “abordagem problematizada”. Como esse texto não tem finalidade monográfica, mas de apresentação de uma apropriação, fizemos tal escolha pelo termo “abordagem” por entender que a palavra “exposição” pode trazer um sentido – que se refere a apenas uma dinâmica de sala de aula ou que se oriente na perspectiva passiva, em que professores transferem conhecimento exposto para seus alunos – que, para nós, não é o que Giraldo pretende propor. Por outro lado, cabe ressaltar que a expressão “abordagem problematizada” aqui nessa discussão em nada tem a ver como um método específico de ensino.

É importante também nesse momento uma subversão a um possível sentido negativo em relação ao termo “problematizar”. Dessa forma, se problematizar puder ser entendido como causar, propor ou estabelecer problemas, o uso do termo “problematizar” tem a ver com o que entendemos sobre “problemas”. Se problema é algo ruim a ser superado, problematizar pode não ser algo bom. Portanto, é crucial resgatarmos nossa noção de problema em matemática, como o que fomenta os processos de produção. Nesse sentido, problematizar remete à possibilidade de engajar sujeitos em matemática considerando seus processos de produção, se articula com possibilidade de criação e invenção. Problematizar aqui se aproxima de uma concepção freiriana na qual a Educação deva se fundamentar na criatividade, no desenvolvimento de uma consciência crítica, atravessada por questionamentos, de não naturalização do que está posto.

Esses papéis e relações convencionais têm sido amplamente discutidos no campo da Educação, especialmente desde a denúncia da chamada *pedagogia bancária* no trabalho seminal de Paulo Freire (1968). Além disso, no campo da Educação Matemática, nas décadas recentes, têm-se verificado contribuições importantes de perspectivas teóricas que deslocam o papel do “erro” no ensino como sinal de deficiência em direção a um aspecto inerente e constituinte dos processos de aprendizagem (e.g. CURY, 2007). Consideramos que um olhar da perspectiva de matemática problematizada pode contribuir com outras visões sobre esses debates no campo da Educação Matemática (GIRALDO; ROQUE, 2021, p. 16).

Muitos docentes que ensinam matemática numa perspectiva não-problematizada têm concebido o saber docente em matemática dentro de um senso comum do utilitarismo ao resultado e da abordagem tecnicista da repetição, o que pode dar a impressão para quem ensina e quem aprende matemática, por exemplo, de que os famosos atalhos procedimentais para se chegar às respostas – como os “macetes” – são realmente, no fim das contas, o que se compreende como aprendizagem matemática.

Numa posição política oposta a esta, a problematização do ensino de matemática é quando se propõe a focar nos processos, no desenvolvimento de uma aula focada em questionamentos e não nas

respostas fechadas. Dessa forma, mesmo erros ou falta de entendimentos sobre um conteúdo se tornam aspectos do processo de aprendizagem.

Esses papéis e relações convencionais têm sido amplamente discutidos no campo da Educação, especialmente desde a denúncia da chamada *pedagogia bancária* no trabalho seminal de Paulo Freire (1968). Além disso, no campo da Educação Matemática, nas décadas recentes, têm-se verificado contribuições importantes de perspectivas teóricas que deslocam o papel do “erro” no ensino como sinal de deficiência em direção a um aspecto inerente e constituinte dos processos de aprendizagem (e.g. CURY, 2007). Consideramos que um olhar da perspectiva de matemática problematizada pode contribuir com outras visões sobre esses debates no campo da Educação Matemática (GIRALDO; ROQUE, 2021, p. 16).

A problematização que busca pela identificação e explicação de erros, bem como a busca por uma explicação para caminhos diferentes de resolver uma situação, como uma especificidade docente, se coloca dentro de uma *dimensão pedagógica* da matemática problematizada e se articula com o MKT¹³ – Conhecimento Matemático para o Ensino – (BALL; THAMES; PHELPS, 2008). Visto que tais trabalhos também engendram premissas sobre erros e acertos, de observar os processos de produção dos alunos, de questionar o que levou a aquele resultado; uma demanda relevante da especificidade da profissão docente.

Dessa forma, no sentido oposto à abordagem naturalizada, consideramos uma abordagem dentro da matemática problematizada aquela que coloca no repertório pedagógico a **problematização** como o motor da aprendizagem, assim como o problema é o motor da produção matemática, buscando privilegiar “a produção de sentidos e de afetos, em lugar da exposição de fatos, procedimentos e informações” (GIRALDO, 2019, p. 8). Pedagogicamente, mesmo internamente à matemática, é possível questionar: “por que certos procedimentos são de um jeito e não poderiam ser de outro?”

Veja o caso da multiplicação de frações¹⁴, por exemplo. É comum que matemáticos, docentes ou pessoas escolarizadas em geral a reduzam a um conjunto de procedimentos naturalizados “que funcionam”. Assim, bastaria saber fazer:

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$$

Problematizar, para nós, não é um método, mas seria a possibilidade de considerar questionamentos do tipo: *Mas, por que funciona? O que está na origem desse procedimento, por que não é de outro jeito? O que ele significa? Que sentidos de mundo produz ou é produzido por esse procedimento?* Tais questionamentos podem impactar o ensino desse conteúdo, certamente. Dessa perspectiva, entendemos que

[...] o professor de Matemática precisa conhecer, com profundidade e diversidade, a Matemática enquanto prática social e que diz respeito não apenas ao campo científico, mas, sobretudo, à Matemática escolar e às múltiplas Matemáticas presentes e mobilizadas/produzidas nas diferentes práticas cotidianas (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013, p.924).

¹³ Iniciais da tradução de Mathematical Knowledge for Teaching.

¹⁴ Que é desse jeito para sustentar o cálculo de uma área.

Conhecer matemática enquanto prática social, contudo, não significa tentar arrumar uma abordagem contextualizada a qualquer custo ou até mesmo arrumar uma abordagem que em nada se relaciona com processos de produção matemática com a intenção de facilitar a memorização de algum procedimento. Mas, sim, considerar condições socialmente situadas para o desenvolvimento das problematizações. Desta forma, uma questão é: de que jeito pode se problematizar as coisas?

Devemos ter certo cuidado, pois, numa busca por uma maneira de problematizar “sempre” quaisquer contextos (internos ou externos à matemática), podemos aprisionar as pessoas a seus próprios “mundos” ou até mesmo descontextualizá-los. Tomaremos dois exemplos nos quais entendemos que as abordagens pedagógicas não situam a discussão no cotidiano das pessoas e nem se colocam acerca da produção matemática, historicamente falando. Ao contrário, apresentam uma dimensão dogmática de resultados que não contribuem para a formação de sujeitos questionadores e, por isso mesmo, nos afastamos:

Ex.1: Reduzir o ensino da “regra de sinais” para multiplicação e divisão assim:

- o amigo do meu amigo é meu amigo: $(+) \times (+) = (+)$

- o amigo do meu inimigo é meu inimigo: $(+) \times (-) = (-)$

- o inimigo do meu amigo é meu inimigo: $(-) \times (+) = (-)$

- o inimigo do meu inimigo é meu amigo: $(-) \times (-) = (+)$ ”

Essa abordagem, baseada em um provérbio que tem referência em contextos de guerra, em nada se relaciona com processos de produção matemática, além de não ser verdade. Pois posso ter, dentro da sociedade em que vivemos, dois “amigos” que são “inimigos” entre si ou ainda ter um “amigo” que tenha um “amigo” que seja meu “inimigo”.

Ex.2: Forçar um contexto do tipo: “Ronaldinho deu um chute e calculou o vértice da parábola que a bola descreveu para saber a altura que ela atingiu antes de acertar o gol”.

Veja que esse é um problema não factível e no qual a matemática nem seria pensada como instrumento para se fazer o gol. Logo, não são essas nossas propostas quando falamos aqui de problematizações.

[...] entendemos a noção de matemática problematizada como uma forma de refletir sobre conhecimentos matemáticos a partir de seus processos plurais de produção, de questionar a matemática acadêmica, de referência eurocêntrica, como ótica dominante para descrever o mundo. [...] Assim, não se trata de defender a substituição da matemática como disciplina escolar ou como ciência, mas de evidenciar, legitimar e provocar tensionamentos nessa matemática a partir dos caminhos possibilitados por sabedorias outras (GIRALDO; QUINTANEIRO; MATOS, 2020, p. 56).

Entendemos que esse posicionamento pedagógico do asserto acima também fora tacitamente contemplado pelos trabalhos de Shulman e Ball aqui citados, bem como de Davis e Simmt (2006), Davis e Renert (2012) e de Fiorentini e Oliveira (2013) – esses três últimos trabalhos ainda defendem que conhecimentos docentes em matemática são, eminentemente, “emergentes da prática” e

socialmente situadas nos contextos do ambiente de trabalho – e nos ajudam a discutir a dimensão pedagógica do conteúdo matemático do ensino. Porém, entendemos que tais trabalhos não evidenciaram que tensionar os conteúdos de matemática estruturalmente estabelecidos – entendendo que eles também possuem especificidades epistêmicas, no sentido dos processos de produção e validação de saberes científicos – têm implicações sobre o ensino dessa disciplina.

Tomando ainda os exemplos 1 e 2 supracitados, tais abordagens nos trazem inquietações no sentido de nos fazer refletir sobre: que pensamento matemático tais docentes estão produzindo e reproduzindo? Como tem sido o desenvolvimento docente no que tange ao conhecimento de conteúdo matemático? Como eles têm sido afetados por suas vivências matemáticas? Tais inquietações consideram tanto a vertente das especificidades docentes em relação ao conteúdo quanto da não neutralidade ao pensarmos nos efeitos e finalidades de ensino.

Não possuímos um raio-X cognitivo, mas buscamos inferir sobre como essas questões afetam professores (e, por consequência seus alunos) mediante discussões que tragam suas experiências com o ensino de matemática ou confrontando abordagens, naturalizadas ou problematizadas de ensino. Isto é, assumimos que as abordagens de ensino têm afetos diversos e estão longe de qualquer suposta neutralidade, indicando ainda que o próprio fazer escolar – na consideração das abordagens de ensino – também determina os modos de produção do conhecimento científico. Isto é, entendemos que essas dimensões pedagógicas e científicas se influenciam mutuamente.

Dessa forma, na *dimensão pedagógica* da matemática problematizada, também inspirada na proposta de educação problematizadora de Freire (1987), vemos a problematização como uma proposta de mover o discente de uma posição passiva diante do conhecimento estruturado para uma participação ativa, inventiva, incentivando aos questionamentos, enfrentando o medo de errar, e sendo libertadora. Então, que efeitos sociais podemos esperar de uma abordagem dentro da ideia de matemática problematizada?

2.3 Reflexões sobre a matemática problematizada: dimensão social

Uma abordagem problematizada no ensino de matemática, por tudo que foi exposto na subseção anterior, se torna um ato subversivo à opção por práticas procedimentais, tecnicistas e repetitivas que foram naturalizadas. É, assim, uma opção política que parte do reconhecimento da impossibilidade de neutralidade do ensino que permitem inferir, por exemplo, sobre os efeitos das abordagens de ensino e que denominamos de *dimensão social* da matemática problematizada.

Uma inferência importante para nós diz respeito ao apagamento de sujeitos por um paradigma de ensino de matemática que naturaliza o não questionamento acerca de definições e procedimentos. Segundo Giraldo (2018), esse paradigma tem produzido alguns obstáculos ao processo de ensino-aprendizagem de matemática, que entendemos terem sido “denunciados”:

- Como a matemática é vista como uma “ciência do rigor”, seu ensino deve ser “rigoroso”;
- Como a matemática é vista como ciência da “certeza”, não há espaço para o erro em seu ensino;
- Como o conhecimento matemático é “organizado em teoremas”, seu ensino deve privilegiar a apresentação de respostas;
- Como a matemática é produzida historicamente por “gênios”, seu entendimento só é acessível a pessoas com “talento inato”. Neste caso, o objetivo do ensino de matemática, seria, então identificar os estudantes “talentosos” e separá-los dos “fracos” (*Ibidem*, p. 41).

Da abordagem naturalizada (não-problematizada), o que tem sido posto como consequência é uma cultura de avaliação escolar e acadêmica que é feita para separar os bons pelos que acertam e os fracos pelos que erram. Uma possibilidade de interpretação é que talentoso pode significar também: *aquele que reproduz fielmente o algoritmo, a estratégia de resolução dada pelo professor; ou que faz o que é esperado de um determinado padrão*. Isso pode afetar a docência no sentido de cultivar um medo de errar que, a nosso ver, atrapalha o desenvolvimento.

Diante disso, entendemos que a matemática da abordagem naturalizada tem causado uma onda de hierarquização entre os que “sabem” e os que “não sabem” “a” matemática e que se estende como um *tsunami* por toda a vida escolar, acadêmica e profissional. Isso porque tal abordagem não valoriza a produção do estudante que não chegou ao resultado esperado ou pelo caminho esperado, provocando diversos tipos de afetos como os denunciados na citação anterior. Queremos reafirmar que entendemos que não problematizar no ensino nos remete a uma ideia de não poder questionar, ao apagamento de formas outras de pensar e, assim, poder realizar opressão sobre o outro.

Entendemos que práticas naturalizadas, que desconsideram a produção do aluno em favor do resultado final esperado, têm provocado um verdadeiro *apartheid*¹⁵ entre os que conseguem repetir os procedimentos (“os talentosos”) e os que ainda não conseguem (“os fracos”). Pensar sobre esse tipo de apagamentos de sujeitos é uma maneira de nos vermos inseridos numa discussão sobre finalidades de ensino de matemática – e, em última instância, da própria escola em nossa sociedade. Se ficamos presos à dimensão do “talento”, deixamos implícita uma ideia de que a matemática não pode ser “desenvolvida” ou de que o “saber matemático já está dado” e não depende do percurso educacional, mas de uma condição inata.

Já pela matemática problematizada vemos, por exemplo, o “que é comumente rotulado de “erro” como potência de criação e nas manifestações comumente identificadas por “não-entendimento” como possibilidade de lançar de outros entendimentos” (GIRALDO; ROQUE, 2021, p. 18). Nesse sentido, ao discutirmos a desnaturalização (ou a problematização) nas abordagens já pela dimensão pedagógica, nos vemos inseridos aqui, pela dimensão social da matemática problematizada, em discussões de concepções e escolhas políticas acerca do conteúdo e do ensino que nos fazem inferir sobre efeitos que abordagens problematizadas (ou não) podem proporcionar.

¹⁵ Um tipo de regime de segregação entre seres humanos.

A educação problematizadora está fundamentada na criatividade e estimula uma ação e uma reflexão verdadeira sobre a realidade, respondendo assim à vocação dos homens que não são seres autênticos senão quando se comprometem na procura e na transformação criadoras (FREIRE, 1979, p. 81).

Problematizar desloca a finalidade das discussões matemáticas de práticas de repetições procedimentais e definições *a priori*, que se naturalizam como práticas matemáticas escolares e acadêmicas, até o lugar das reflexões, dos questionamentos *a priori*. Assim, compreender que o desenvolvimento da matemática se dá a partir de problemas faz com que a aula de matemática tenha como finalidade problematizar as coisas. Podemos tomar como exemplo uma situação que envolva divisão para pensar como as problemáticas podem se dar. Uma discussão possível sobre possíveis efeitos sociais é olhar para um problema a partir da necessidade de cada pessoa, uma busca por justiça social. Esse olhar sendo o *a priori*, e não os resultados, oportuniza olhar, por exemplo, a divisão de inteiros $9 \div 2$ (em que o quociente é 4 e o resto é um), discutindo os sentidos que ela produz:

$$\begin{array}{r|l} 9 & 2 \\ 1 & 4 \\ \hline \end{array}$$

Imagine que surja essa discussão: “*Se eu posso pegar 9 reais para dividir para 2 pessoas, obrigatoriamente, preciso dar 4 para cada uma e ficar com a sobra de 1 real? Ou posso dividir de acordo com quem precisar mais?*” Desenvolver essa problematização pode revelar possíveis afetos da operação de divisão na matemática ser “sempre” em partes iguais. Nesse mesmo sentido, podemos usar exemplos nos quais não faz nem sentido ter uma parte não inteira (porque dinheiro tem a parte não inteira, no caso dos centavos de real, e fazia sentido pensar até em outras divisões) como numa distribuição de 9 canetas. Imagine que uma criança que use canetas em dois períodos e a outra só em um período, *a divisão dessas canetas precisa ser igual para as duas?* O *a priori* aqui é uma problematização que considera efeitos sociais das operações matemáticas, ou a busca pela equidade e não da igualdade. Como demarcamos que temos a justiça social como finalidade da educação, entendemos que a problematização, conforme estamos discutindo, concorre para tal.

Um outro exemplo que ajuda a refletir sobre esta dimensão social pode ser visto na questão: “*Em uma festa há 9 mulheres e 9 homens. Para uma dança entre pares de pessoas, quantos casais diferentes podem ser formados?*” Duas possíveis respostas podem aparecer e se estabelecer uma interlocução com a frase freiriana da impossibilidade de neutralidade na educação. Uma considerando que cada um dos 9 homens pode dançar com cada uma das 9 mulheres. Daí, cada homem pode fazer parte de 9 pares diferentes. Com esse pensamento, como há 9 homens e 9 mulheres, o total de casais diferentes possíveis seria de $9 \times 9 = 81$. Uma outra resposta, que revela outra forma de pensar socialmente, seria que se há 18 pessoas na festa, cada uma delas poderia dançar com cada uma das outras 17. Daí, para encontrar o número de casais, multiplicamos 18 por 17 e depois dividimos por 2,

para descartar os casais repetidos. E o total passaria a ser: $\frac{18 \times 17}{2} = 153$. Considerar as duas repostas é uma maneira de discutir a dimensão social da matemática, não apagando outras formas de viver no mundo.

Reforçamos aqui que a própria ressignificação do conteúdo matemático pelo professor leva a uma ressignificação da docência em matemática e pode levar ao professor entender que a finalidade do ensino de matemática é problematizar as ideias e acontecimentos, se ele passar a entender que a matemática se desenvolve por problemáticas. E, principalmente, se considerarem que uma das finalidades da Educação é a justiça social...

[...] estão trabalhando a favor e contra o sistema – um processo em curso, partindo do interior, problematizando hipóteses fundamentais sobre os propósitos do sistema educacional existente; sendo esse trabalho realizado por meio do levantamento de difíceis questões sobre os recursos educacionais, processos e resultados (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 2009, p. 154).

A perspectiva problematizadora assumida aqui, e que se aproxima com a expressão *investigação enquanto postura docente*¹⁶ de Cochran-Smith e Lytle (2009) – quando um docente se coloca a investigar sua própria prática a fim de assumir diferentes análises e implicações para o trabalho em sala –, vê a finalidade da escola como espaço de formação de sujeitos críticos e questionadores, no qual o conhecimento não pode ser concebido pelo aluno como algo dogmático; pois entendemos que o ensino dogmático – procedimental, tecnicista ou, simplesmente, utilitarista para resolver um tipo de problema, no caso da matemática – pode favorecer, por exemplo, o negacionismo científico, visto que nele a “verdade” científica não se estabelece por questionamentos ou problematização das ideias. Cochran-Smith e Lytle (2009) ainda destacam que, assumindo tal *postura investigativa* por parte dos docentes, a principal finalidade do ensino escolar é “aprimorar a aprendizagem do aluno e as suas chances na participação e contribuição para uma sociedade diferente e democrática” (p. 154), determinando uma articulação com nossa perspectiva de formação problematizadora.

Vimos como essas dimensões aqui sistematizadas se retroalimentam reciprocamente junto à dimensão social e estabelecem também novas visões sobre a produção matemática enquanto ciência e sobre abordagens de ensino de matemática, estabelecendo novos sentidos de mundo. Vale uma observação: aqui neste trabalho não olhamos para os alunos. Isto é, eles não são nosso foco como sujeitos de pesquisa. No entanto, entendemos que pensar nessa problematização do conhecimento matemático do ensino se dá numa perspectiva política acerca dos saberes docentes e nos ajuda a pensar sobre a potência dos afetos como efeitos sociais da matemática problematizada – compreendendo a impossibilidade de neutralidade da Educação.

¹⁶ Tradução de *Inquiry as stance*.

3 Análises de discussões matemáticas

Lembramos de início nesta seção que não fomos a campo para olhar o que uma professora sabe ou deixa de saber, mas sim o que é produzido em prática e que os dados foram produzidos continuamente em diversos momentos. Os dados que aqui serão expostos são do último ano de imersão, quando o primeiro autor deste artigo já se fazia familiar ao ambiente de trabalho do GSP. Dessa forma, não trazem aspectos de uma aula específica, mas de uma relação contínua da prática e da convivência com o pesquisador em campo. Isto porque buscamos, a partir de discussões docentes e **num contexto político, analisar a produção de saberes de conteúdo matemático do ensino.**

Como informamos na primeira seção deste trabalho, o GSP se constituiu por 12 professoras. Cabe aqui uma breve descrição dele: todas essas 12 professoras possuem graduação, sete possuem alguma especialização, uma concluiu o mestrado no início de 2020 e todas acessaram a carreira pública por concurso. Duas delas têm até 5 anos de formada, uma tem de 5 a 10 anos, três entre 10 e 15 anos e seis delas têm mais de 15 anos de formada. Em termos de trabalho específico para a rede pública da prefeitura do Rio de Janeiro, duas têm até 5 anos de concursada, cinco têm de 5 até 10 anos, uma de 10 até 15 anos e quatro com mais de 15 anos de concursada, sendo que pelo menos nove das doze professoras nunca trocaram de escola, ou seja, desde que entraram para a prefeitura atuam na mesma escola. As professoras, que ao longo da comunicação de pesquisa terão suas falas e interações destacadas como dados analíticos, tiveram seus nomes modificados por questões de acordo ético, contudo concordaram que tais modificações se remetessem aos seus nomes verdadeiros.

3.1 As potências da problematização no ensino de matemática

Começamos a exposição com trechos de uma conversa que pôde ser gravada, entre participantes de parte do GSP, em uma reunião no horário institucional reservado ao planejamento contínuo no meio do primeiro bimestre. A partir do que registramos, transcrevemos assim:

(AleR)- Eu me acho bem inferior em matemática, me acho bem fraca mesmo. Mas com você (pesquisador) aqui (fazendo pesquisa) nós conversamos entre nós e falamos: vamos ver o que ele (o pesquisador) tem a falar, acho que ele vai ajudar a gente. Já que eu tenho esse sentimento de que eu sou fraca(uma pausa)... Você (pesquisador) trouxe segurança em relação à matemática. Eu vi que podia perguntar sem medo pra você sobre algum conteúdo. Não me sinto julgada.

[...]

(Pesquisador)- E você sabe que eu ficava com vergonha, no início, de perguntar sobre o que vocês estavam pensando e fazendo?! Eu vi seu papo com os alunos, por exemplo, como você (Car) – aqui me virei e apontei para esta colega – normalmente faz com a história do vai um...

(Car) – É mesmo?!(surpresa por eu revelar minha vergonha)... O que fizeram comigo é o que aprendi em contato com outras colegas, tipo pedir emprestado, eu fazia no automático sem entender o porquê...depois aprendi conversando com colegas durante a prática já e não lembro de ter feito na minha formação inicial uma reflexão sobre isso. Então eu tenho essa prática hoje de contar para os meus alunos: eu não aprendi assim e tal...! E fico pensando: por que que é assim? Ninguém me explicava. Hoje eu faço questão de transmitir tudo que posso de significados. A AleR falou uma coisa bem real: você (pesquisador) agindo como fez, sem querer se colocar no papel de maior como outros costumam fazer, mas de parceiro, acrescenta uma dose de segurança pra gente se abrir. Pois podemos perguntar sem medo de errar também...rs

(Luc)- *Ih...Eu e a Car, a gente tinha um professor que só sabia falar: Não sabe matemática? É burro, assassino! A gente teve esse mesmo professor que nos criou foi medo de perguntar e errar.*

(Pesquisador)- *Caramba!*

(Car)- *Ficava como? Com dúvida, nem perguntava nada. Hoje eu não fomento isso... Eu apresento, por exemplo a conta armada e faço algumas repetições. Vejo os erros, mas não condeno, eu vou lá e refaço mostrando o mecanismo de pegar “emprestado” (ela faz um movimento com as mãos ao lado da cabeça), respondo às perguntas do porquê pegamos uma dezena ou centena ou qualquer unidade da ordem superior ou porque colocamos uma unidade lá. E refazemos o exercício.*

(Adri)- *Eu hoje penso assim também, as meninas e você(pesquisador) também têm ajudado bastante nisso. Antes eu partia para fazer os procedimentos e cumprir a apostila. Agora, fico problematizando tudo...rs” (resumo de anotações em campo: abril de 2019)*

Nas falas “*eu me acho bem inferior em matemática*” da professora AleR; “*eu fazia no automático sem entender o porquê*” da professora Car; e “*nos criou foi medo de perguntar e errar*” da professora Luc, interpretamos como indícios dos afetos de um ensino de matemática na vida escolar que naturaliza a sensação de ser inferior ao errar um procedimento ou ao não reproduzir fielmente uma definição ou conceito da maneira estruturalmente e procedimentalmente hegemônica.

Mas veja que, na valorização do exercício coletivo da profissão e ratificando a valorização dos saberes emergentes da prática (DAVIS; SIMMT, 2006; DAVIS; RENERT, 2012), AleR relata que “*...as meninas e você (pesquisador) têm ajudado bastante nisso. Antes eu partia para fazer os procedimentos e cumprir a apostila. Agora, fico problematizando tudo...rs*”; e Car relata que “*Então eu tenho essa prática hoje de contar para os meus alunos: eu não aprendi assim e tal...! E fico pensando: por que que é assim?*”, indicando que posturas problematizadoras podem afetar no sentido de **uma busca de transformar a própria prática docente em relação ao conhecimento matemático do ensino que receberam anteriormente em outros espaços acadêmicos (escolares e universitários)**, claramente, questionando o estado das coisas pelas quais passou. Car ainda reforça essa busca pela transformação quando diz “*respondo às perguntas do porquê pegamos uma dezena ou centena ou qualquer unidade da ordem superior ou porque colocamos uma unidade lá.*”. Isto é, dá à falta de entendimento uma atenção que, aparentemente, não teve em sua formação.

As falas sugerem reflexões no sentido de Cochran-Smith e Lytle (1999, 2009) e Freire (1982), numa preocupação de atuar contra e favor de um sistema, de pensar a favor de quê e de quem essas ações se colocam. São um contraponto à maneira como ela diz ter aprendido desde a escola e passando por sua formação inicial, mesmo que reconheçamos na sua abordagem uma sustentação baseada na matemática hegemônica estabelecida com todos os seus algoritmos e procedimentos, há uma busca e incentivo em aulas pelos *por quês* daquele procedimento. Há uma afirmação de que não basta saber realizar aqueles procedimentos, mas que **para ensinar matemática há saberes específicos** e que consideram as pessoas e não só os conteúdos.

Um outro momento institucional de planejamento chamou-nos a atenção pela vontade da professora Ida, que atuava no 1º ano, de fazer uma casinha de caixas de leite com seus estudantes – esse era o seu problema local – e compartilhou suas ideias com outras colegas que atuavam no 3º e

4º ano e com o pesquisador em campo. Ida relatou que a ideia da casinha veio a partir da curiosidade de seus alunos e da vontade dela querer proporcionar uma aprendizagem que ela chamou de “*significativa e prazerosa*”. Vimos, assim, um claro *respeito às questões e produções locais*, no sentido de não apagar as inquietações de seus alunos.

(Ida) – Vem cá. Me diz uma coisa. Quantas caixas de leite eu vou precisar pra fazer uma casinha?

(Pesquisador) – Depende da casinha. Acho que você deve pensar nisso da seguinte maneira: que altura você quer? Que largura você quer? Que profundidade você quer?

(Ida) – Pensei em torno de 1,10m de altura, não sei se coloco telhado (risos), com uma porta de mais ou menos 1m. Acho que uns 2m de largura tá bom, mas nem pensei nessa parte da profundidade (risos). É estranho que a parte da frente nos chame mais a atenção, né?!

(AleD) – Hehe...verdade! Ah...mas acho que você deve pensar numa média de altura de seus alunos. (resumo de anotações em campo: junho de 2019)

Como informamos, um contexto local foi o que impulsionou às discussões matemáticas: construir uma casinha com caixas. Novamente valorizando o coletivo, Ida e suas colegas de trabalho discutiram não só os conceitos relacionados às medidas de comprimento, volume e áreas, mas como poderiam abordar aquele conceito, por exemplo, por meio de questionamentos do tipo: “*qual é a altura que se quer?*”; e “*acho que você deve pensar numa média de altura de seus alunos*”; “*e se eu colocar deitada?*”. Entendemos se configurar em problematizações porque se dão em torno de **uma responsabilidade social** sobre os próprios corpos dessas crianças para medições ao resolver um problema e ainda demonstram traços de uma **criatividade** desenvolvida com a experiência,

Vamos resgatar agora um recorte de interações com Ida e suas colegas que ocorreram dois meses antes da proposta da casinha, com o intuito de perceber um tensionamento sobre o que descrevemos como a “*ordem da estrutura*” (GIRALDO; ROQUE, 2021):

“(Ida) – ... eu cresci ouvindo do meu pai que matemática é regra de três...risos... Eu me tornei péssima em matemática tanto na escola quanto na faculdade. No trabalho eu busquei fazer tudo diferente. Mas com a sua presença aqui (aponta para o pesquisador) vejo que eu fazia coisas que envolviam pensamento matemático e nem me dava conta...risos... por exemplo, quando começo a mostrar quantidades para os alunos, uma das coisas que mais gosto de fazer é estimativa usando o material dourado. Eles chutam o valor e depois vamos conferir, sai cada coisa... E você (novamente aponta para o pesquisador) agora me diz que isso é fazer matemática?... (risos)...eu sempre achei que era uma maneira de escapar dela, desses modelos complicados...risos

(AleD) – Que legal isso! E depois de fazer a estimativa como você trabalha? É para eles compreenderem o sistema de numeração né?!

(Ida) – Sim. Mais especificamente no agrupamento para a soma. Aí eu aproveito para usar o espaço da sala e tirar eles das cadeiras...risos... escrevo no chão e começo a fazer a ligação do concreto com a linguagem e com o sistema de troca de dez em dez, olha... Eu sempre vou testando aqui e vejo o que consigo em cada turma que eu pego.

(AleD) – Ih...risos...eu também.

(Ida) – Olha só, tiramos fotos da atividade (ela mostra as fotos da FIGURA 1)! Aqui eu consigo até mostrar o tamanho entre dezenas e unidades...” (resumos de transcrições de gravações e anotações do pesquisador ao final abril de 2019)

Figura 1 – Sequência da atividade de IDA em fotos.



Fonte própria.

Nesse trecho, vemos o **tensionamento entre concepções matemáticas** que teriam sido aprendidas por Ida a partir do compartilhamento de saberes com colegas que atuam em diferentes etapas de escolaridade e com o pesquisador – especialista em matemática: “*eu cresci ouvindo do meu pai que matemática é regra de três...risos...*”; e “*agora me diz que isso é fazer matemática? ...risos...*”. E, com ajuda da figura acima, entendemos que ela propõe uma dinâmica que se contrapõe à ordem da estrutura e se aproxima da ordem da invenção, considerando uma abordagem que desnaturaliza o algoritmo, proporcionando uma experiência que problematiza o agrupamento numa operação de adição de inteiros. E os risos intermitentes nos mostraram, aparentemente, o **prazer em saber que se produzia uma matemática que não era a opressora e determinística com a qual conviveu desde a infância**, cuja vontade era fugir dela: “*eu sempre achei que era uma maneira de escapar dela, desses modelos complicados...risos*”. Mas agora problematizando a sua estrutura e com intencionalidade: “*...É para eles compreenderem o sistema de numeração, né?!*”.

Nesse último caso, pudemos identificar uma tentativa de provocar uma percepção de ordem de grandeza sobre as coisas ao comparar o tamanho das dezenas com as unidades com sua turma – estimativas –, um pensamento que consideramos sofisticado do ensino de matemática, ainda mais em se tratando dos anos iniciais do Ensino Fundamental (FIGURA 1). Consideramos ainda que essa discussão converge ao que interpretamos ser uma *postura investigativa* – expressão inspirada em Cochran-Smith e Lytle (2009) para a realização docente em prol da justiça social – acerca de suas atuações questionadoras em **busca de ensinar bem** suas turmas: “*Eu sempre vou testando aqui e vejo o que consigo em cada turma que eu pego*”; “*Ih...risos...eu também*”.

Uma outra questão que nos pareceu interessante relatar, porque se refere diretamente a questões sociais, veio à tona a partir da seguinte situação:

(AleD) – ah... Esse ano estou com uma turma onde os alunos foram reunidos por estarem fora da idade na série e são por questões diversas: crianças que são donas de casa, das próprias vidas, que precisam se resolver sozinhos, tantas coisas...um desafio. Fiz dança, música...

[...] Eu até fiz uma coisa que penso ser contrária à minha crença sobre o ensino, mas foi o que achei que consegui, tanto para diminuir a indisciplina e ter mais atenção quanto para o aprendizado de operações matemática deles: montei um banco de perdas e ganhos com um dinheiro confeccionado por eles que dependia do cumprimento das atividades e do comportamento.

(Ida) – Realmente...que turma difícil!

(Pesquisador) - Como é isso?

(AleD) - Toda semana eu vou lá e mando eles conferirem o saldo... as regras são assim: há perdas e ganhos e usamos o sistema monetário atual para fazer as contas. Ao final do ano, faremos um bazar com pequenas coisinhas valoradas por eles mesmos que eles podem adquirir com aquilo que foi adquirido.

(Ida) – Legal! E eles têm entendido a proposta?

(Pesquisador) - Mas e a pontuação?

(AleD) – Sim...Acabamos combinando assim, mas é claro que tem coisas que falei para darem maior importância, porque eu acho importante, né?rs Ficou assim:

- Ganhos: realizar trabalhos de aula (2,00) e casa (1,00); bom comportamento em aula (5,00); bom comportamento em aulas de artes, inglês, educação física e sala de leitura (1,00) e manter a sala limpa e organizada (1,00).

- Perdas: não realizar tarefas de aula e casa (-5,00); brigar, gritar, sujar a sala e “desobedecer” a professora (-5,00) e mau comportamento em aulas de artes, inglês, educação física e sala de leitura (-5,00).

(Ida) – Hahaha...deve ter gente que vai ficar no vermelho!

(Pesquisador) – Eh... Mas e se ficarem negativos ao final?

(AleD) - Então... *Aí é uma coisa que vamos decidir em sala. Os motivos, as dificuldades e os sucessos. Mas com certeza todos terão acesso às coisas do bazar.*” (Parte de um diálogo registrado em campo por vídeo no dia 21/08/2019)

Figura 21 – As regras do banco ampliadas e o quadro bancário da sala da AleD.



Fonte própria.

Ao completar esse projeto, AleD relatou ao pesquisador em campo:

“(AleD) – *Pesquisador e Ida! Tem gente lá que realmente adentrou ao negativo...rs... Mas, não é que deu certo! E você (apontando para o pesquisador) ainda me abriu os olhos para as operações com os números negativos, né?! Sabe que acabaram acontecendo naturalmente? Fizeram contas com negativos de boas.*” (Parte de um diálogo registrado em diário de campo dia 13/11/2019).

Aqui não se trata de destacar uma dinâmica opressora que hierarquiza pessoas por pontuações, criando uma escala, que foi publicizada em sala de aula, e que também incomoda a professora AleD ao entender que pode estar fazendo abordagens que se opõem às suas crenças. Mas sim de discutir o conteúdo num paralelo com realidades vivenciadas pelos sujeitos com perdas e ganhos – como quando usam dinheiro. Entendemos ser uma dimensão de problematização freiriana partir da realidade dos sujeitos projetando nos alunos uma atuação cidadã.

Nesse sentido, vimos uma abordagem que consideramos problematizada de matemática – e emergente da prática – enquanto tentativa de controle disciplinar, mas não por meios ameaçadores ou opressores, e sim por meio de experimentar um desenvolvimento de criticidade em torno de perdas e ganhos que se mostrou aqui uma ferramenta poderosa, socialmente falando. A atividade proposta pareceu possibilitar aos alunos **uma problematização sobre a própria maneira de viver no mundo**. E ao acessarem operações de soma e subtração de inteiros negativos sem estranhamento, conforme relata AleD, pudemos perceber ainda a dimensão de um problema ser o impulsionador da produção do pensamento matemático. Inferimos, assim, explicitamente a **função social** que ocupa o ensino – seu caráter não neutro – ao perceber que, de fato, essa abordagem afetou seus alunos tanto socialmente quanto matematicamente falando: “*Mas, não é que deu certo!*”.

Problematizar, considerando os contextos sociais, também pareceu presente quando em algumas discussões as professoras falavam:

(Tel) – *Hum...acho que o algoritmo. Apesar de que, trazer exemplos para divisão também acho difícil. Não sei se é porque pensamos sempre e logo no algoritmo pra ensinar...* (Parte de um diálogo anotado em campo dia 17/04/2019)

A professora Tel assume que, de maneira geral, agem de maneira naturalizada em relação ao ensino da divisão por acharem difícil fazer de outra forma, mas curiosamente dessa maneira também acham difícil. Contudo, ela também nos revelou que nunca (ou quase nunca) foram instadas a pensarem diferente em suas formações no que tange ao ensino da divisão. Assim, a partir de uma inquietação em relação a essa situação, ela e algumas colegas se colocam a estudar e uma semana depois vimos uma discussão que entendemos se dar dentro da perspectiva problematizadora sobre os algoritmos – questionando a existência de outras maneiras e os ‘por quês’ dentro da ordem da estrutura:

(Ing) – Eh...legal. Então deixa eu ver outra maneira... Posso fazer, por exemplo, $126 \div 2$ assim? (ela mostrando o seu pensamento)

100 \div 2, 20 \div 2 e 6 \div 2 e depois somar? Porque eu vi aqui que o resultado é o mesmo.

(Val) – Então...eu queria mais um auxílio (ela me mostra um livro na parte de divisão). Eu sei que já fiz bastante, mas ainda não estou satisfeita. Eu já fiz assim (igual ao livro) como também estudamos naquele dia (diferente do livro): (mostrando atividades de seu caderno particular de anotações e planejamento)...

45 \div 3 = eu faço (45 – 3) = 42; (42 – 3) = 39...depois contamos quantas vezes tirei o 3. Daí o link com a multiplicação ficou melhor. Mas também tentei fazer uma coisa que tive que treinar bastante para refazer o procedimento:

45 \div 3 = faço (4 – 3) = 1 grupo de dezena; aí sobra uma dezena e junta com 5 unidades, daí faço (15 – 3) = 12;

(12 – 3) = 9; (9 – 3) = 6; (6 – 3) = 3 e (3 – 3) = 0, e não sobra nada.

Mas tirei mais 5 grupinhos de 3 unidades. Aí tenho 15 grupos.

E como discutimos na semana passada, criei um repertório pra essa separação do significado dos tipos de problemas de divisão e do próprio algoritmo. Mas a partir de amanhã vamos discutir como ensinar isso tudo aí (rs). (Parte de um diálogo anotado em campo dia 24/04/2019)

Outras reuniões institucionais também renderam algumas discussões que nos fazem inferir sobre questões sociais sendo preponderantes na escolha de abordagens e que podem interferir em como os alunos se veem no mundo:

(Tel) – Partindo das ideias que estudamos para divisão... Pesquisador, queria que nos ajudasse com o ensino de frações. Você poderia entrar na turma depois que estudarmos juntos? Eu uso desse artifício: sempre com a relação parte-todo... Mas e você? Talvez uma outra abordagem ajude aos alunos e a mim. (Lembramos que o pesquisador fazia parte desses encontros e reuniões como participante enquanto as observava)

(Ing) – Oh... A Val fez assim lá no 6º ano: além da parte-todo ela também separou meninos e meninas e usou a fração para comparar. Talvez devêssemos seguir essa linha para que não cause confusões, o que acha Tel?

(Tel) – Então, acho válida essa possibilidade, Ing..

(Val) – Então...quando eles fazem parte da coisa, parece que não só é mais fácil como eles têm mais interesse. (Parte de um diálogo anotado em campo dia 11/08/2019)

Entendemos até aqui que a problematização dentro do GSP do conteúdo matemático possibilitou a problematização da própria prática docente. Isto se deu na perspectiva de transformações profissionais que encaramos aqui como desenvolvimento profissional docente. A aprendizagem constante, na valorização do coletivo, foi uma marca de nossas análises. Dessa forma, analisamos discussões docentes cuja matemática estava no foco central inferindo sobre que afetos podem resultar de posturas naturalizadas ou problematizadoras em relação ao ensino de matemática, entendendo que a finalidade da educação é a busca pela justiça social, partindo da premissa que estamos fomentando questionamentos sobre o estado das coisas. E alguns dos afetos que permearam a vida escolar e acadêmica das professoras, declaradamente, ligados à **não-problematização**, à naturalização do

ensino pautado nas estruturas e procedimentos matemáticos hegemonicamente estabelecidos, foram **o medo de errar** e um **sentimento de inferiorização por terem medo de errar em matemática**.

A partir da análise neste estudo, podemos resumir destacadamente cinco potências de desenvolvimento profissional docente quando consideramos haver problematizações, isto porque entendemos que elas promovem aprendizagens contínuas dentro das concepções de desenvolvimento profissional docente que trouxemos – e nas premissas políticas das especificidades docentes e da não neutralidade –, a saber: **transformar a própria prática docente; reafirmar que para ensinar matemática há saberes específicos; respeito às questões e produções locais; tensionamentos de concepções de produção matemática; e, numa última instância, possibilitar a reflexão sobre a própria maneira de viver no mundo**.

Vimos no GSP a problematização como indicador de **transformar a própria prática docente**, pois incluíam aspectos sobre: comparações com sua formação em outros espaços – trazendo histórias em sala de aula e cursos de formação de professores –, questionar rotinas escolares, conceitos matemáticos e até pedagógicos, realizar discussões em grupo e problematizar sobre processos de ensino e aprendizagem, e ainda o sentido de pertencimento a um grupo pareceu ser preponderante para que essa dinâmica fosse contínua.

Reafirmar que para ensinar matemática há saberes específicos, decorre das diversas declarações que visavam valorizar o trabalho escolar e se contrapor à ideia de que saber fazer um procedimento basta para saber ensinar que matemática está por trás dele. Esse aspecto parece se relacionar intimamente ao **respeito às questões e produções locais**, dado ao fato que as problematizações parecem fazerem sentido quando estão ligadas aos contextos locais. Até mesmo no sentido de promover um novo olhar sobre dúvidas, falta de entendimentos e possíveis tratamentos dados aos possíveis erros em procedimentos matemáticos.

Os **tensionamentos de concepções de produção matemática** foi um aspecto que nos chamou a atenção por entendermos ser um construtor de pontes que minimizam a distância que socialmente se criou entre escola e universidade, mostrando o valor das práticas que muitas vezes não são reconhecidas como matemáticas. Tais tensionamentos fazem o docente da escola de Educação Básica se sentir produtor e não apenas um reproduzidor do que se produz na universidade.

Encarar o ensino como uma prática problematizadora apontou para potências até comportamentais ao **possibilitar a reflexão sobre a própria maneira de viver no mundo**. As falas de algumas professoras mostraram que esse tipo de abordagem, que privilegia a coletividade e a produção de seus alunos, se colocam na direção da busca por justiça social, justamente, por confirmarem reflexões propostas em Freire (1982) e Cochran-Smith e Lytle (1999, 2009). Olhar para o ensino de matemática pela lente da matemática problematizada se mostrou uma possibilidade de

resistência na superação de medos e transformações de concepções acerca da matemática, uma potência dos afetos quando as ações docentes se pautaram por perspectivas problematizadoras.

4 Considerações

Nesse texto (re)afirmamos politicamente, junto a outros trabalhos no campo da Educação Matemática, a consideração da docência em matemática como uma profissão com sua epistemologia própria – e não como vocação ou ofício tecnicista – (e.g. SHULMAN, 1986, 1987; BALL; THAMES; PHELPS, 2008; DAVIS; SIMMT, 2006; DAVIS; RENERT, 2012; TARDIF, 2013) e a impossibilidade de neutralidade na educação (FREIRE, 1987). A partir dessas duas vertentes políticas como premissas, nos propomos a analisar discussões matemáticas de docentes que ensinam matemática – no ensino fundamental I –, considerando o papel político no desenvolvimento profissional docente e dentro da ideia de desenvolvimento profissional docente na qual o professor aprende continuamente em diversas práticas – de formação acadêmicas ou escolares.

Com as premissas construídas, tomamos como referência analítica uma apropriação teórica sobre a matemática problematizada, numa sistematização de ideias que discute a matemática do ensino em dimensões: científica, pedagógica e social. Às discussões epistêmicas da matemática *per se*, nas quais questionamos estruturas matemáticas olhando para os seus processos de produção, dando ao problema o estatuto de motor dessa produção e não como algo fixo a ser atingido, denominamos dimensão científica da matemática problematizada. Às discussões sobre abordagens de ensino de matemática que se propõem a problematizar (desnaturalizar) a própria prática docente a partir do reconhecimento do problema como motor da produção de conhecimento matemático denominamos de dimensão pedagógica da matemática problematizada. E às discussões que inferem possíveis efeitos sociais da abordagem problematizada, denominamos dimensão social.

Separamos as ideias da matemática problematizada nas dimensões científica, pedagógica e social – sem, no entanto, estabelecer fronteiras rígidas entre elas – pois parecem apontar pontos relevantes de diferentes trabalhos que discutem o tema. Nossas discussões podem parecer sugerir o estabelecimento uma hierarquia em relação ao que temos sobre esses temas. Isto porque, fazer oposição, como algumas que insistimos em estabelecer aqui, muitas vezes é entendido como dizer que “algo é melhor”. Mas vemos a matemática problematizada como um deslocamento, junto com a noção de problema – como o motor da produção matemática –, para o ensino pautado na produção dos alunos e professores, por problematizações. Deixamos claro que nossas discussões não estão propondo negar ou jogar fora tudo que está delimitado hegemonicamente como matemática hoje, entretanto, elas sugerem expor abordagens que nos remetem a éticas, estéticas e pedagogias outras que têm o compromisso com a produção de novos sentidos de mundo, com a liberdade de pensamento e com a reflexão sobre a própria vida.

Essa apropriação da matemática problematizada – na acepção de que o problema (que, nesse caso, orienta a produção do aluno) é mais importante que o resultado ou do que uma definição – pode levar a uma sensação de que se está “enfraquecendo” o conhecimento e ainda, pejorativamente, levar pessoas a dizerem que se está “facilitando” a vida de estudantes. Contudo, defendemos que é, justamente, o contrário. Ao considerarmos como foco de ensino-aprendizagem de matemática os processos que os problemas nos impulsionam a desenvolver e não simplesmente os resultados, o que chamamos de erro ou falta de entendimento, por exemplo, estarão contribuindo pedagogicamente de maneira crucial com o próprio desenvolvimento da matemática, no sentido científico e histórico de sua produção – pois engendram outros pensamentos que podem gerar outros conhecimentos – e para o desenvolvimento da docência em matemática.

Nesse trabalho, a busca pela desnaturalização de abordagens, com discussões perpassando a natureza dos conteúdos matemáticos a serem ensinados, bem como a problematização levando em consideração os contextos sociais locais se mostraram potentes em desestabilizar a própria condição de saberes docentes, gerando relatos de transformações profissionais constantes. Mais ainda, essa busca se dá na valorização do coletivo como um ato de resistência aos medos de errar causados pela matemática que tiveram contato em suas formações, no sentido de olharem para eles como atos construtores de conhecimento e não como uma falta de capacidade cognitiva ou moral; e mostram potências de se considerar a problematização como ato profissional docente ao se tornarem referências na formação de sujeitos questionadores, no sentido de colaborar para a busca de transformações no sentido de justiça social enquanto finalidade de ensino.

Concluimos, assim, que temos o problema como algo fundamental para a produção da matemática (dimensão científica) e, de modo análogo, observamos as problematizações (sobre ensino) como estruturante para uma desnaturalização tanto de resultados (algoritmos a serem ensinados) quanto das abordagens, de modo que problema se articulou com a dimensão pedagógica da matemática problematizada. Percebemos ainda que a ação colaborativa entre pares que ensinam matemática em diferentes etapas de escolaridade – contando com um especialista em campo: o pesquisador – ajudou na mobilização e articulação dos saberes advindos dos diferentes *lócus* de produção.

Finalizando nossa comunicação, sugerimos que sejam cultivadas as problematizações, mas aquelas que consideram um compromisso ético e político de contribuir para uma sociedade justa e democrática, uma sociedade na qual se constrói conhecimentos pelos questionamentos e não estabelecidos pelo medo ou hierarquizações. Assumimos, assim, que se desenvolver na docência, no que tange ao conhecimento matemático do ensino, é o próprio processo de produzir saberes continuamente em seus coletivos profissionais, que pode se estruturar na noção de problema – tanto

os da matemática quanto os do ensino – como elemento que proporciona problematizações e consequentes produções da matemática e da matemática do ensino.

Recebido em: 13/03/2023

Aprovado em: 14/09/2023

Referências

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. **Content knowledge for teaching: What makes it special?** *Journal of teacher education*, 2008, 59(5), p.389-407.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, 1999, 24, p.249-305.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. Inquiry as stance: Practitioner research for the next generation. Capítulo 5. New York: **Teachers College Press**. Traduzido por: Maria Amélia A. Nader; Maristela M. Kondo Claus, 2009.

DAVIS, B.; SIMMT, E. Mathematics-for-teaching: An ongoing investigation of the mathematics that teachers (need to) know. **Educational Studies in Mathematics**. Springer. Vol. 61, n. 3, 2006, p. 293-319.

DAVIS, B.; RENERT, M. Profound understanding of emergent mathematics: broadening the construct of teachers' disciplinary knowledge. **Educational Studies in Mathematics**, 29 (3), 2012, p. 37-43.

FOOTE WHYTE, W. **Sociedade de esquina: a estrutura social de uma área urbana pobre e degradada**. Tradução de Maria Lucia de Oliveira. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2005, 390p.

FONSECA, C. **Quando cada caso NÃO é um caso**. Pesquisa etnográfica e educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Trabalho apresentado na XXI Reunião Anual da ANPEd, Caxambu, setembro de 1998. **Revista Brasileira de Educação**, jan./abr., 1999, nº 10.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação**: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. Cortez & Moraes: São Paulo, 1979, 53p.

FREIRE, P. Educação: o sonho possível. In. BRANDÃO, C. R. (org.) **O educador: vida e morte**. Rio de Janeiro: Graal, p. 89-101, 1982.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

GIRALDO, V.; ROQUE, T. História e Tecnologia na construção de um ambiente problemático para o ensino de matemática. In: ROQUE, T.M; GIRALDO, V.A. (orgs.) **O saber do professor de Matemática: Ultrapassando a Dicotomia entre Didática e Conteúdo**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2014, pp.08-27.

GIRALDO, V.; RIPOLL, C.; RANGEL, L. **Livro do Professor de Matemática da Educação Básica – Volume 1 – Números naturais**. Rio de Janeiro: SBM, 2016.

GIRALDO, V. Formação de professores de matemática: para uma abordagem problematizada. **Ciência e Cultura**. vol.70 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2018 p. 37-42.

- GIRALDO, V. Que matemática para a formação de professores? Por uma matemática problematizada. In: **XIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2019, Cuiabá-MT.
- GIRALDO, V.; MATOS, D.; QUINTANEIRO, W. Entre epistemologias hegemônicas e sabedorias outras: a matemática na encruzilhada. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, 2020. 13(1), 49-66. DOI: 10.22267/relatem.20131.40
- GIRALDO, V.; ROQUE, T. Por uma Matemática Problematizada: as Ordens de (Re)Invenção. **Perspectivas da Educação Matemática: INMA/UFMS – v. 14, n. 35 – Ano 2021**.
- MALINOWSKI, B. Objeto, método e alcance desta pesquisa. In: GUIMARÃES, A. Z. (Org.). **Desvendando máscaras sociais**. São Paulo: Francisco Alves, 1980.
- MARTINEAU, S. Un champ particulier de la sociologie: les professions. In: TARDIF, M.; GAUTHIER, C. (Éd.). **Pour ou contre un ordre professionnel des enseignants et des enseignantes au Québec**. Québec: Université Laval, 1999.
- NODDINGS, N. Professionalization and mathematics teaching. In: Grouws, D. (Ed). **Handbook of research on mathematics teaching and learning**, p. 197-208. New York: MacMillan, 1992.
- NÓVOA, A. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. Professores: imagens do futuro presente. Lisboa: **Educa**. p.25-46. 2009.
- POWELL, A. B.; FRANCISCO, J.; MAHER, C. Uma abordagem à Análise de Dados de Vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudantes. Tradução de Antônio Olímpio Junior. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, n. 21, 2004.
- POWELL, A. B.; QUINTANEIRO, W. O Vídeo na Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática: Investigando pensamentos de alunos. In POWELL, A. (Org.). **Métodos de pesquisa em educação matemática usando escrita, vídeo e internet**. 1ed. São Paulo: Mercado de Letras, 2015, v. 1, p. 15-60.
- PROBLEMA. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em <<https://www.dicio.com.br/problema/>>. Acesso em: 10/03/2021.
- SHULMAN, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Vol.15, pp.4-14.
- SHULMAN, L. (1987) Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Havard Educational Review**, 1997, v. 57, pp. 1–22.
- TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e Educação**, v. 4, p. 215-233, 1991.
- TARDIF, M. A profissionalização do ensino passados trinta anos: dois passos para a frente e três para trás. **Educ Soc**: Campinas, v.34, n. 123, p.551-571, abr-jun 2013.
- VELHO, G. **Individualismo e Cultura**. Rio de Janeiro: Zahar, 2008, p.122-134