

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: ABORDAGEM DAS MATEMÁTICAS COMO PRÁTICAS SOCIAIS

Mathematical problem solving: the approach of mathematics as social practices

Márcia Maria Bento Marim

Resumo

O intento deste artigo é o de revelar rastros de práticas escolares envolvendo matemática nas narrativas de alunos de uma 3ª série do ensino médio, com referência ao tema resolução de problemas matemáticos. A possibilidade de ouvir o que os alunos da educação básica têm a dizer, por meio de narrativas escritas, mostrou-se como abordagem metodológica desta pesquisa acadêmica. Na primeira parte do texto, há uma proposição para o entendimento das atividades de resolução de problemas matemáticos sob a perspectiva das matemáticas vistas como práticas sociais; a segunda parte procura problematizar discursos pedagógicos que se afirmam inovadores; a última parte apresenta possibilidades de significação dos rastros encontrados nas narrativas desses alunos que remetem às práticas escolares do passado envolvendo o ensino de matemática. As narrativas mostraram que para esses alunos as atividades escolares de resolução de problemas matemáticos são o mesmo que as atividades matemáticas, ou seja, os discentes narraram sobre a matemática como se estivessem narrando sobre a resolução de problemas matemáticos.

Palavras-chave: Resolução de problemas matemáticos. Narrativas. Práticas sociais. Perspectiva wittgensteiniana.

Abstract

The objective of this article was to reveal traces of school practices involving mathematics

in the narratives third year high school students, regarding the solving of mathematical problems. As methodological approach of this research, we used the possibility of listening to what the basic education student has to say by means of written narratives. In the first part of the paper, we propose an understanding of the activities of solving mathematical problems under the perspective of mathematics as social practices. The second part of the paper is intended to discuss pedagogical discourses that claim itself innovative. The final part of the paper presents the possibilities of meaning of the traces found within the narratives written by the students, which sent us into past school practices regarding the teaching of mathematics. The narratives showed, among other results, that, for these students, school activities of solving mathematical problems are the same as mathematical activities, that is, the students narrate about mathematics as if narrating about solving mathematical problems.

Keywords: Mathematical problem solving. Narratives. Social practices. Wittgensteinian perspective.

Introdução

Este artigo é parte do resultado de uma pesquisa desenvolvida sobre o tema *resolução de problemas matemáticos*, no curso de pós-graduação promovido pelo Programa Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR), como parte de um convênio estabelecido entre a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e a

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e desenvolvido pelo Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (IMECC).

No engendrar desta pesquisa, pensamos¹ que pesquisar a respeito de ‘quais as dificuldades os estudantes apresentam na escola?’ quando lhes são propostos problemas matemáticos, não acrescentaria muito à área de educação matemática, pois isto já tem sido feito em várias pesquisas. Seria falar do mesmo e não ir além dos limites já escritos, pesquisados ou/e debatidos. Entretanto, as dificuldades de aprendizagem dos alunos pesquisados se constituíram num incômodo que nos incentivou à pesquisa. Este incômodo nos fez buscar nos alunos algumas respostas, não para serem tomadas como as respostas verdadeiras, mas para serem tomadas como possibilidades para outros modos de ver a resolução de problemas matemáticos e sua relação com o ensino de matemática.

O tema, resolução de problemas matemáticos, foi discutido compreendendo-o dentro de uma abordagem para além da cognição, especificamente, na perspectiva da(s) matemática(s) como práticas sociais (VILELA, 2010).

A pesquisa utilizou narrativas escritas produzidas por alunos de uma 3ª série do ensino médio, da educação básica, vistas como instrumentos reveladores das práticas escolares vivenciadas pelos mesmos, nas aulas de matemática, ao longo da trajetória escolar. As narrativas, numa perspectiva benjaminiana, na qual a linguagem não apresenta apenas a finalidade de comunicação e de representação, mas também de ‘revelação’, mostraram ser suportes reveladores de práticas escolares envolvendo matemática. A

importância da narração mostra-se como uma característica metodológica deste trabalho, uma vez que os usos narrativos da linguagem permitem a constituição do sujeito em diálogo e em relação com o seu tempo e espaço (BENJAMIN, 1993; 1997), ao mesmo tempo em que valoriza e possibilita ‘o ouvir a voz’ de alunos na pesquisa acadêmica.

Para nós, a dimensão reveladora da linguagem encontrou inspiração nas produções de Walter Benjamin, especialmente, nos escritos de *O Narrador* (1936) e *Obras Escolhidas*, volume II, edição brasileira, ano 1987, nas quais o estilo de narração de Benjamin expõe o caráter alegórico da escrita, carregado de ‘imagens’ que são aos poucos ‘reveladas’ e compreendidas.

Nesta extensão, supomos a dimensão reveladora da linguagem benjaminiana, porém afastada de uma busca essencialista. Para Benjamin, a linguagem é incomensurável e é reveladora de uma determinada essência espiritual². Desse modo, admitimos o caráter revelador da linguagem, mas não o estendemos para a revelação de determinadas essências; para nós, não há essência e não há uma língua pura e originária. No campo da linguagem, aproximamos-nos do projeto gramatológico de Derrida,³ o qual se afasta do estruturalismo saussuriano. Diferente de Walter Benjamin, para Derrida, no sistema de linguagem há apenas diferenças e não há essências, assim como, não há uma origem e sim rastros dos rastros.

Na primeira parte deste artigo, embasados em Vilela (2010), propomos o entendimento das atividades de resolução de problemas matemáticos sob uma perspectiva das matemáticas como práticas sociais, dialogando com as concepções de alguns outros autores que trataram da resolução de problemas, em especial, Polya (1945; 1978). Em seguida, abordando a inversão da prática de resolução de problemas matemáticos para a prática da formulação de problemas, sina-

¹ A preferência de narração deste artigo em terceira pessoa do plural justifica-se pelas referências filosóficas adotadas, principalmente, dos filósofos pós-estruturalistas: Jacques Derrida (1930 – 2004) e Ludwig Wittgenstein (1889 – 1951). O primeiro, com seu modo de fazer filosofia desconstrucionista, trata a linguagem em um programa gramatológico de rastros e espectros, vendo-a como texto ou escritura: uma escritura que vai muito além da escrita e que é constituída por envios e remetimentos em meio a um grande arquivo espectral. O segundo, com seu modo terapêutico-gramatical, utiliza muitos exemplos para elucidar o caráter da linguagem como constituinte do pensamento. Ambos os filósofos se inserem no contexto da pós-virada linguística, na qual “a linguagem não representa o pensamento, porque o pensamento não é, senão, linguagem” (MARIM, 2014, p.28). Tais referências sustentam uma escrita formada por muitos ‘nós’, uma vez que sob um ponto de vista pós-estruturalista o pesquisador está em ação e imerso na pesquisa, e não na borda dela.

² Para melhor entendimento da concepção de linguagem para Walter Benjamin, ver a obra do autor: *Sobre a linguagem em geral e sobre a linguagem humana*. Tradução de Maria Luiz Moita, da Editora Relógio D’Água, Lisboa, 1992.

³ Para uma melhor compreensão do projeto gramatológico de Derrida, seus constructos de texto, tais como o grama, *différance* e escritura, ver: *Derrida e o labirinto de inscrições*, de Rafael Haddock-Lobo, Editora Zouck, 2008, páginas 48 a 182; ou ainda, o livro de Jacques Derrida, *Gramatologia*, Editora Perspectiva, 1999.

lizamos para certa cautela com os discursos pedagógicos que se apresentam como inovadores.

Na última parte do texto, constituímos o percurso da pesquisa e discutimos os seus resultados. Para tais, procuramos nas narrativas ‘rastros’ que pudessem ‘revelar’, ou mesmo significar como as atividades escolares vêm tratando ou desenvolvendo a prática de resolução de problemas matemáticos. Rastros, estes, indicadores de rotas de significação, uma vez que numa abordagem filosófica: “o rastro da serpente humana está em toda a parte onde haja significado” (JAMES, 1907, p. 43; GERRARD, 1999, p. 192; MIGUEL; VILELA; MOURA, 2010, p. 137 e 145).

Ademais, partimos do pressuposto de que a melhoria da qualidade das aulas da disciplina de matemática passaria pela problematização de práticas socialmente compartilhadas, pela reflexão dos professores sobre tais, levando em consideração as perspectivas dos alunos. Se por um lado, as narrativas mostraram um olhar diferente sobre o tema – o dos discentes –, por outro lado, elas também contribuíram para o desenvolvimento profissional dos professores de matemática por meio da reflexão a respeito das ‘revelações’ sugeridas por certos rastros de significação que a partir delas foram mobilizados. Para tanto, buscamos por meio da compreensão das narrativas, possíveis encaminhamentos para a questão: ‘O que revelam as narrativas de alunos da 3ª série do ensino médio sobre as práticas escolares de matemática, especificamente, as relativas à resolução de problemas matemáticos?’

A resolução de problemas matemáticos: como mobilização de práticas sociais

[...] apesar de a Matemática ser muito usada no dia a dia, eu nunca precisei dela para resolver um verdadeiro problema [...] (Fragmento da narrativa da aluna Renata).

A literatura recente sobre o tema resolução de problemas matemáticos o tem abordado comumente em seus aspectos cognitivos, isto é, como uma habilidade ou uma atividade mental, dando-se destaque às suas implicações pedagógicas, como mostram, dentre outras, as pesquisas de Onuchic (1999), Brito & Neumann Garcia (2001), Alves (2005), Quintiliano (2005). Diferen-

temente, propomos uma abordagem que conduz ao entendimento das atividades de resolução de problemas matemáticos sob uma perspectiva das “matemáticas como práticas sociais” (VILELA, 2010, p.91).

A citação anterior, trecho extraído da narrativa de uma das alunas participantes da pesquisa, poderia nos remeter ao sentimento de inutilidade da matemática escolar ensinada aos alunos, para os quais ela não lhes serviu de instrumento para resolver problemas que se manifestem em quaisquer contextos de atividade humana. Do modo como Renata remeteu ao ‘verdadeiro’ problema, poderíamos inferir que ao passar pela educação básica, a adolescente pode ter sido passiva de uma única e escolar metodologia de resolução de problemas, por vez padronizada e destituída dos contextos de mobilização de práticas de atividades humanas de resolução de problemas socialmente compartilhados. Nesse sentido, tratar da resolução de problemas matemáticos no âmbito das práticas sociais pode ser uma vertente encorajadora de diferentes reflexões nas pesquisas acadêmicas.

Desviando-nos de perguntas ontológicas, encontramos em Vilela (2010), apoiada na filosofia do segundo Wittgenstein (1979) e na teoria da prática de Bourdieu (1983), o entendimento para as matemáticas como práticas sociais, a fim de pensar possibilidades de reflexão para questões do tipo: ‘As práticas escolares de antigas correntes de pensamento matemáticos continuam marcadas nas memórias dos nossos alunos?’ ‘As atividades de resolução de problemas matemáticos estariam presentes nas práticas escolares desses alunos?’ ‘Como os alunos percebem essas atividades?’ ‘Em quais condições são desenvolvidas?’ ‘Quais os sentimentos que provocam?’

Nesse campo das matemáticas como práticas sociais, os conhecimentos formados são dependentes das pessoas e não estão disponíveis para serem ‘descobertos’, pois já os foram, todavia outros ainda poderão ser constituídos. Conhecimentos, estes, mobilizados na realização de práticas culturais em diferentes contextos de atividade humana, nos quais adquirem distintas significações. Nesse sentido,

Os significados não estão pré-definidos numa matemática pronta, mas encontram-se na prática da lingua-

gem, nos usos, e, ao mesmo tempo, não são arbitrários. [...] Os jogos de linguagem estão interligados com o contexto, isto é, com atividades extralinguísticas. A linguagem se estabelece coletivamente, pois o significado não é privado, mas social, fruto de convenções resultantes de antigos acordos comunitários. [...] importa para essa filosofia o que se diz ou se escreve, ou outra manifestação externa da compreensão, em oposição a um processo mental e intuitivo (VILELA, 2010, p.103).

Na perspectiva voltada para as práticas sociais, as diversas matemáticas – em alusão às suas adjetivações e especificidades, tais como: “a matemática escolar, a matemática de rua, a matemática acadêmica, a matemática pura, a matemática aplicada, a matemática do cotidiano etc.” (VILELA, 2010, p.94) – poderiam participar dessas atividades de resolução de problemas matemáticos, destarte entendemos que as resoluções de problemas emergem e têm a sua expressão e significação nessas ‘várias’ adjetivações de matemáticas e não se tratam da essência das mesmas nas suas tantas adjetivações e especificidades.

Este nosso trajeto de buscar aportes teóricos na abordagem de práticas sociais teve o intuito de justificar a importância que damos à resolução de problemas matemáticos nas práticas escolares de mobilização de culturas matemáticas (MIGUEL; VILELA, 2008). Em outro limiar, encontramos em Polya (1978) o direcionamento para conduzir o pensamento heurístico, o qual se mostraria navegando na contracorrente à perspectiva que embarcamos. Entretanto, não vemos no trabalho de Polya (1978) apenas o caráter sequencial de etapas do pensamento matemático, como fez Brito (2010), dentro de uma abordagem cognitivista e das teorias do processamento da informação.

No trabalho dessa autora, os diferentes rastros teóricos utilizados descrevem as várias e não uníssonas etapas do pensamento durante a resolução de problemas, tais como Dewey (1910), Krutetskii (1976), Polya (1978) e Gagné (1983). Com base nestes autores e em outros – como os que são também citados em Sternberg (2000), nessa mesma abordagem –, Brito (2010) descreveu que o processo do pensamento durante a

resolução de problemas passa por “sete fases” (p. 23 e 24) que são levadas em consideração nos estudos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa em Psicologia da Educação Matemática.

Embora importantes e convergentes para os estudos que fazem uso do discurso construtivista piagetiano, as fases do processo de pensamento de Brito (2010) não são convergentes com a nossa perspectiva das matemáticas como práticas sociais, haja vista que a perspectiva wittgensteiniana – na qual Vilela (2010) se inspirou, junto a Bourdieu (1983), para seu estudo a respeito das ‘adjetivações e especificidades das matemáticas vistas como práticas sociais’ – desconstrói o discurso generalista das fases de desenvolvimento humano e as fases do processamento do pensamento, bem como o discurso mentalista para a aprendizagem.

Quando abordamos o ensino de resolução de problemas escolares visto como práticas sociais – no qual, para nós, difere da prescrição de uma didática necessária voltada para a mecanização das etapas de resolução de problemas; pelo contrário, a abordagem das práticas sociais proporciona uma crítica severa à mecanização do ensino escolar e ao desvio social a que a escola se constituiu pelo seu ensino mecanicista, etapista e fragmentado dado pela ênfase às disciplinas e metodologias escolares – estamos nos apoiando, sobretudo, à filosofia antropológica de Wittgenstein. Para o Segundo Wittgenstein [os escritos do autor se dividem, embora haja discordância entre seus estudiosos, em dois momentos, o primeiro do *Tractatus Logico-Philosophicus* e o segundo, o das *Investigações Filosóficas*], a aprendizagem não se daria exclusivamente com base no pensamento, mas pelo entrelaçamento da linguagem ao corpo nos usos em que se fazem deles nas diversas práticas humanas.

Esse filósofo, em suas investigações, nota que há outro tipo de organização da linguagem: o jogo de linguagem (GEBAUER, 2013, p. 70). Por meio dele é possível sair de uma visão estritamente representacionista e essencialista para fazer parte de outro modo de entendimento: o da virada linguística, no qual a linguagem não representa o pensamento, uma vez que o pensamento só pode se efetivar por meio da linguagem. O pensamento é linguagem! Um aforismo que nos remete ao modo de ver antropológico de Wittgenstein e nos faz cautelar o discurso

mentalista muito usado no ensino escolar, pode ser aquele que disse o filósofo, em 1931, “Penso, de fato, com minha caneta, pois minha cabeça frequentemente não sabe nada daquilo que minha mão está escrevendo” (WA IV, p. 160, apud GEBAUER, 2013, p. 69).

Nessa perspectiva, distanciando-se do viés etapista do trabalho de Polya e pontuando que o livro “A arte de resolver problemas”, traduzido para o português do original ‘*How do solve it: A new aspect of the mathematical method*’, permite-nos inferir que, para Polya (1945), a epistemologia e a pedagogia matemáticas estão intimamente ligadas e que é importante ir além do aspecto cognitivoestrutural, isto é, podemos ir ao prático-cultural. Apesar de todo o ‘receituário’ relativo à como se resolver problemas, há uma filosofia em Polya percebida como prática social, já enunciada em trabalhos anteriores do autor, como no exemplo que aparece no prefácio da primeira e da segunda tiragem do referido livro:

É possível, porém, que cheguem a perceber que um problema de Matemática pode ser tão divertido quanto um jogo de palavras cruzadas, ou que o intenso trabalho mental pode ser um exercício tão agradável quanto uma animada partida de tênis. Tendo experimentado prazer no estudo da Matemática, ele não a esquecerá facilmente e haverá, então, uma boa probabilidade de que ela se torne alguma coisa mais: um hobby, um instrumento profissional, a própria profissão ou uma grande ambição. (POLYA, 1995, p. v).

Segundo Coelho (2005), Polya preocupou-se com os aspectos práticos, além de contribuir para a heurística de resolução de problemas matemáticos, colaborando para a criação de um novo paradigma sem o rigor da visão categorial. Apresentou a resolução de problemas como uma exigência cognitiva compartilhada imprescindível à aprendizagem e elaborou uma prescrição para ensinar o aperfeiçoamento das técnicas para resolução. Sua abordagem privilegiou os aspectos práticos, de modo que,

[...] resolver problemas é uma habilidade *prática*, como nadar, esquiar

ou tocar piano: você pode aprendê-la por meio de imitação e *prática*. [...] se você quer aprender a nadar você tem de ir à água e se você quer se tornar um bom ‘resolvidor de problemas’, tem que resolver problemas. (POLYA, 1962-1965, p. ix, grifo itálico nosso).

Pensando cada uma das etapas de Polya (1978) como se fosse uma prática da cultura da matemática escolar, diferente de um receituário ou de uma prescrição mecanicista, podemos esboçar ligeiramente cada uma delas: o primeiro passo seria entender o problema. É importante fazer perguntas, como: *Qual é a incógnita, ou seja, o que precisamos descobrir? Quais são os dados apresentados? Os dados são suficientes para descobrir o solicitado? Existem dados que não são necessários ou são redundantes?* Nesta etapa, segundo Polya, podemos esquematizar a situação proposta.

Na segunda etapa, seria preciso encontrar uma conexão entre os dados e a incógnita e então construir um plano com a estratégia de resolução. Acrescentamos a esta prática do autor que talvez fosse conveniente considerar problemas auxiliares ou particulares, caso uma conexão não seja encontrada em tempo razoável; assim, buscar problemas semelhantes poderia ser útil nessa etapa, e percorrer ‘rastros’ de como alguns problemas já foram resolvidos poderia ser uma estratégia de resolução. Esta possibilidade que anunciamos, no sentido de percorrer rastros de “outros rastros das serpentes matemáticas” (MIGUEL; VILELA; MOURA, 2010, p. 186), ou seja, buscar em outras práticas sociais modos ou estratégias utilizadas no passado para resolver problemas matemáticos a fim de mobilizá-las, em sala de aula, de forma problematizadora, poderia garantir maior sentido para as aprendizagens escolares.

Retomando Polya (1978), na terceira etapa seria necessário executar a estratégia. Frequentemente, o autor diz que esta é a etapa mais fácil do processo de resolução de um problema, entretanto caso o plano esteja errado e com estratégias inadequadas, a solução não será fácil, forçando muitas vezes ao retorno da etapa anterior a fim de elaborar uma nova estratégia. Finalmente, a quarta etapa exigiria a revisão da solução. Para

ele, esta é a etapa mais importante e muitas vezes a que menos executamos. Nela verificaríamos os resultados e argumentaríamos os procedimentos utilizados, além de que poderíamos verificar se é possível obter a solução do problema de outro modo.

Podemos sugerir ou, talvez, asseverar, que as etapas descritas anteriormente não poderiam ser pensadas numa linearidade, fixas e ordenadas. Nosso modo de traduzir ou ver o trabalho de Polya – um escrito carregado de seu tempo – dá ênfase às *práxis*, todavia fora da divisão entre teoria e prática e fora de uma abordagem pejorativa e de senso comum do que seria uma atividade prática. Aproximamos o modo descrito por Polya a uma atividade prático-cultural, a qual não está atrelada, exclusivamente, a atos mentais, mas sim a intensificação de práticas das diversas especificidades matemáticas, incluindo a matemática escolar. Desse modo, a prática de resolver problemas não significaria decorar passos ou usar estratégias mecânicas desprovidas de sentido, mas buscar informações em outros problemas ou aportes, testar diferentes estratégias, trocar números, mudar contextos, refutar ou confirmar estratégias, compará-las ou, ainda, buscar rastros históricos nas práticas sociais de outros modos de resolver problemas, como também validar, discutir, compartilhar, expor, enfim praticar a resolução de problemas em diferentes práticas sociais (práticas de medição, práticas de contagem, práticas de localização, práticas de comércio, práticas de agricultura, práticas de lógica matemática, práticas algébricas, práticas de esporte etc., isto é, nas diferentes formas de vida humana).

Entendemos que o trabalho de Polya (1945; 1962-1965; 1978; 1995) não fecha ou limita o ato de resolver problemas matemáticos e que a sua filosofia para a prática na resolução de problemas matemáticos, embora fora, por muitos, mal compreendida, pode ser encorajadora de práticas escolares que envolvam o ensino de estratégias para a resolução de problemas matemáticos, porém, contrapondo-se a um padrão etapista e cognitivista.

Nessa direção, de ir além da heurística do estilo-Polya, insistimos na possibilidade de ver no trabalho deste matemático, a resolução de problemas como prática social nas diversas matemáticas. Ajudar aos estudantes a desen-

volver um grande número de estratégias mais específicas em resolução de problemas ou buscar nas práticas sociais estratégias já desenvolvidas para ensiná-las seria orientações que poderiam ser acrescentadas às listadas em Onuchic & Allevalo (2011), as quais favoreceriam aos alunos a crença de que a natureza da matemática não é transcendental, pois se mostrariam voltadas para mobilização de formas de vida.

A [inovação] na inversão: da resolução para a formulação de problemas matemáticos

O tema formulação de problemas (ERNEST, 1996; MENDONÇA, 2000) visto como uma inversão da pedagogia da resolução de problemas para a pedagogia da formulação de problemas foi considerado como uma prática inovadora no campo de ensino da educação matemática. Mendonça (2000) justifica que se trata de uma diferente maneira de lidar com o ensino de resolução de problemas matemáticos e que os problemas que já trazem respostas não são verdadeiros problemas. Então, para que haja problema, este deve ser formulado pelo grupo de alunos e professor. Para a autora, a produção conjunta de problemas por parte de alunos e professor constituiria, num certo sentido, uma prática de ensino inovadora.

Porém, em outro sentido, esse suposto caráter inovador na prática de formulação de problemas poderia ser questionado. Se procurarmos nos colocar na “trilha de rastros” (MIGUEL, VILELA, MOURA, 2010, p.180) de práticas de ensino escolar como, por exemplo, nas orientações pedagógicas do documento elaborado pela equipe de professores de matemática da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas do Estado de São Paulo (CENP/SP), os Atividades Matemáticas (AM), essa inversão da resolução para a formulação já se constituía, pelo menos, desde a década de 1980, nas práticas de algumas escolas paulistas. A denominação masculina para ‘os Atividades’ ou ‘os AM’ está sendo usada em respeito à história de implantação do material: “era mais comum falar ‘os AM’, pois era uma forma de se referirem à ideia do material ou ao Projeto AM.” (MARIM, 2014, p.248)

As atividades propostas nos AM foram disseminadas nas escolas de 1ª a 4ª série do estado de São Paulo, nas décadas de 1980 e 90. No final do volume da 1ª série, há a atividade *Contando histórias*, na qual o objetivo era que os alunos formulassem problemas matemáticos, então a didática da formulação de problemas matemáticos não poderia ser tão inovadora como se afirmaram. Atualmente – ainda em 2015 –, “o município de Pitangueiras é um dos poucos municípios do estado de São Paulo em que os AM da CENP/SP continuam a integrar o cotidiano da cultura escolar da matemática no ciclo I, do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental” (MARIM, 2012a, p.2). No panorama da busca de rastros de outros rastros, pensamos que seja necessário admitir certa cautela para anunciar que essa ou qualquer outra prática escolar seja nova ou inovadora, assim como também ultrapassada.

A longevidade de práticas de ensino de matemática escolar, mobilizadoras de rastros de significação de práticas de ensino de matemática sugeridas pelos AM foi objeto de estudo na dissertação de Marim (2014), todavia a prática de resolução de problemas não foi o foco do trabalho, contudo, seria interessante abordar que em uma das entrevistas, um dos integrantes da equipe de matemática da CENP/SP apontou o fato de que, para ele, o AM inaugurou outro modo de prática de ensino de matemática escolar, nas séries iniciais, no qual o professor precisou aprender a mobilizar suas aulas de modo diferente do que vinha sendo feito sob orientação dos Guias Curriculares de Matemática, pois com o AM não havia, praticamente, mais exercícios para colocar na lousa e, então, não havia o que o aluno copiar (Ibid., p.316). Nesse sentido, sob a ótica do entrevistado e da didática sugerida pelo Projeto AM, pressupõe-se que há mais práticas mobilizadoras de resolução de problemas e atividades que levem o aluno a refletir e justificar os procedimentos adotados. Seria, essa didática, então, inovadora?

Os AM trouxeram atividades específicas para as séries iniciais, já os Experiências Matemática (EM) trouxeram atividades para as séries finais do ensino fundamental, da 5ª a 8ª série, e não foi elaborado este tipo de material didático para o Ensino Médio, na CENP/SP, na década de 1980 e 90. Não queremos, com estas informações, ligar a falta de elaboração de material

didático do tipo do AM para o ensino médio com os resultados da nossa pesquisa, porque não exploramos esta relação, apenas evidenciamos que nas atividades sugeridas pelos AM, na década de 1980, já havia a preocupação com práticas mobilizadoras de resolução de problemas, não apenas escritos, mas também orais, ou resolução por meio da construção de objetos e figuras, ou resolução de problemas não-convencionais, ou pela didática da formulação de problemas, o que nos leva a crer que a inversão da resolução para a formulação de problemas matemáticos não seja tão inovador como foi dito, apenas houvera a reelaboração a partir de práticas passadas.

Algumas possibilidades de rastros que levam às práticas escolares:

Retornemos, e mais uma vez, às narrativas como instrumento de revelação das práticas escolares de matemática nas atividades de resolução de problemas matemáticos. A nossa pesquisa de campo foi realizada em meados de 2012, com trinta alunos da 3ª série do ensino médio de uma escola pública paulista. Informamos aos alunos sobre a pesquisa, lemos um protocolo de ciência de cessão, falamos do tema (resolução de problemas matemáticos) e sobre a proposta da pesquisa: produzir narrativas que trouxessem marcas (fatos, sentimentos, desejos, vivências etc.) com as aulas que tiveram resolução de problemas matemáticos. Na folha entregue para a produção da narrativa, havia uma pergunta aos alunos que possibilitou a centralidade nas estratégias ou etapas da resolução de problemas matemáticos nas práticas escolares desses alunos: ‘Quais estratégias você aprendeu para resolver problemas?’ Embora, já na série final da escolaridade básica, alguns alunos apresentaram dificuldades de escrita para narrar, mas outros procuraram escrever textos com mais detalhes, enfim, quase todos os alunos produziram narrativas reveladoras.

Depois de um distanciamento – por alguns meses – do trabalho de campo, entramos em contato, novamente, com as trinta narrativas. Lemos, tentamos compreender e procuramos rastros que revelassem antigas práticas escolares de matemática, sobretudo a respeito da resolução de problemas matemáticos. Destacamos fragmentos narrativos de 28 textos, duas narrativas não fize-

ram parte da transcrição em virtude da insuficiência de elementos narrativos: uma foi entregue praticamente em branco e outra foi realizada em forma pictórica. Muitas narrativas precisaram de uma atenção maior para a compreensão, talvez pela falta de elementos coesivos ou inadequação de pontuação ou erros de grafia. As narrativas foram textualizadas, ou seja, foram limpas dos erros ortográficos, de coesão e de pontuação, todavia, evitamos a descaracterização das escritas dos adolescentes (MARIM, 2012b).

Trouxemos para este artigo apenas alguns fragmentos das narrativas com marcas – vistas como rastros – das práticas escolares de matemática, sobretudo da resolução de problemas. Os rastros são incomensuráveis; segundo Derrida (1968), tudo são rastros, ou seja, são inscrições com sentido. São rastros de outros rastros – significados dos significados – que negam a origem e a essência e que persistem, alteram-se, deslocam-se, excedem-se, quebram-se. Assim, tanto o que os alunos inscreveram como o que estamos aqui inscrevendo está no movimento de busca de significados e fazendo parte dessa rede de possibilidades de significações. Para Derrida, um “traço” (ou uma marca ou rastro ou o grama) é sempre retirado de outro traço, ou seja, tem um tanto de si e um tanto do outro (GASTON, 2012, p. 62).

Resultados

Encontramos, nas narrativas, rastros que podem significar que há alunos que inscreveram o tema resolução de problemas significando a mesma coisa que matemática, em outras palavras, matemática e resolução de problemas se confundem, ou até são instrumentos de ironia para a confusão:

[...] é claro que em toda aula de matemática tem problemas, porque matemática e problemas é a mesma coisa. (Fragmento de uma das narrativas)

Neste sentido, pode ser que os alunos não apresentem uma ideia clara do que seja uma atividade específica para resolução de problemas matemáticos. Ou ainda, para eles, um problema matemático é “como qualquer tarefa ou atividade para a qual [eles] não têm métodos ou regras

prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta” (VAN DE WALLE, 2001, apud ONUCHIC & ALLEVATO, 2009, p. 221). Aliás, encontramos, nas narrativas, mais dizeres sobre as aulas de matemática do que a respeito da resolução de problemas matemáticos. Para alguns alunos não há rastros importantes sobre resolução de problemas matemáticos e sim sobre as vivências nas aulas de matemática, ou talvez, para eles, falar a respeito da matemática já seja falar a respeito resolução de problemas matemáticos (MARIM, 2012b).

O fragmento a seguir, extraído da narrativa do aluno Marcos, sugere que a palavra ‘problemas’ que aparece entre parênteses após a palavra ‘Matemática’ indica, para este aluno, que a matemática é vista, muitas vezes, como ‘a’ única, universal e grandiosa disciplina e que possivelmente se refira à matemática escolar, super valorizada nas práticas escolares formalistas e muito odiada por muitos alunos, como o caso dele:

A Matemática (problemas) foi algo marcante na minha vida, simplesmente pelo fato de eu odiar a Matemática, porém é uma matéria grandiosa e que precisamos, ela nos ajuda a desenvolver lógica e raciocínio rápido, essas habilidades vão nos ajudar para o resto de nossas vidas. (Fragmento de uma das narrativas)

Poderíamos dizer que para parte dos nossos alunos, uma tarefa de matemática é um problema, mesmo que esta se trate de um algoritmo, uma vez que se o aluno não sabe como resolvê-lo, então, para ele é um problema. Por exemplo, o aluno Carlos, ao ser solicitado para narrar sua experiência com a resolução de problemas, narrou a primeira vez que aprendeu a resolver uma adição:

[...] Eu me lembro de que a professora usava laranjas para ensinar os alunos a fazerem contas. Com relação aos problemas, o que me marcou foi a primeira vez que aprendi a fazer conta de mais. Nossa, me senti o mais inteligente. (Fragmento de uma das narrativas)

Resolver problemas e resolver algoritmos não é a mesma coisa, uma vez que o algoritmo apresenta uma sequência técnica válida que pode ser memorizada, treinada e exercitada. Já os problemas apresentam um contexto mais próximo do real, mais dinâmico e, muitas vezes, mais complexo, mesmo que exijam algoritmos e regras para a resolução. Marcas como esta *‘Nossa me senti o mais inteligente’*, no “domínio de procedimentos algorítmicos” podem significar rastros das práticas escolares anteriores à década de 1970, nelas o conhecimento era [ou ainda é] “obtido por rotina ou por exercício mental” (ONUCHIC & ALLEVATO, 2009, p.215).

A inscrição de Carlos *‘Eu me lembro de que a professora usava laranjas para ensinar os alunos a fazerem contas’* nos remete às práticas escolares com ênfase no material manipulativo (concreto) e leva-nos buscar outro rastro, na tese da Heloísa Silva, na entrevista com a professora Dione Lucchesi de Carvalho, a respeito do Centro de Educação Matemática (CEM), lembrando o seu trabalho no projeto de resolução de problemas, quando perguntada sobre as leituras, ela se lembra de um texto que fazia críticas ao material manipulativo:

[...] eu me lembro [...] de um texto que eu uso até hoje com os meus alunos [alunos do curso de Pedagogia] e que fazia uma crítica ao material manipulativo. A Elenisa T. Curti que traduziu e a Maria do Carmo (Domite) reviu a tradução. Foi um texto que a gente traduziu porque era interessante como crítica ao material manipulativo. Eu nunca mais vi um tão bom (SILVA, 2006, p. 131).

O texto lembrado pela entrevistada é de Post (1981) *‘O papel dos materiais de manipulação no aprendizado de conceitos matemáticos.’* A efetividade do uso de materiais manipuláveis para o ensino de matemática também foi um dos temas explorados por Marim (2014), em seus jogos de cena. Segundo a autora, há uma polarização nas pesquisas acadêmicas quanto à efetividade desses materiais para a qualidade do ensino em matemática: há autores que defendem o uso e considera vantajosa uma aula que disponha de vários materiais, muitas ve-

zes, esses autores usam argumentos que para o aluno aprender é necessário a incorporação e a formação de conceitos na mente; outros autores criticam o uso excessivo, ou mesmo, insistente de materiais manipuláveis.

No artigo *‘Reflexões que precisam ser feitas sobre o uso dos chamados materiais concretos para a aprendizagem em matemática’*, Pires (2012) retoma as principais referências bibliográficas usadas na elaboração do Projeto AM [vários livros de Piaget e um livro do matemático Zoltan Dienes] para, então, justificar o porquê da grande indicação nos AM do uso de materiais concretos para o ensino de matemática. Utilizando-se de pesquisas recentes que discordam da efetividade do uso de materiais concretos ou manipuláveis, Pires (2012) faz uma crítica ao uso destes apoiando-se, referencialmente, na Proposta Curricular do Estado de São Paulo de 1986 e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997. Ela faz uma reflexão sobre o que é o ‘concreto’ colocando-o em função do uso social, dando ênfase à construção do conceito de número pela criança. A autora critica os suportes de textos que chegam aos professores com um “discurso genérico e inconsistente de que o uso [os materiais manipuláveis, ditos como concretos] resolve os problemas de aprendizagem de matemática” (PIRES, 2012, p.60).

Marim (2014) coaduna dos argumentos de Pires, porém acrescenta outros aspectos em relação a este debate, na educação matemática. Para ela, sob uma perspectiva wittgensteiniana, é necessário ver outros aspectos, aqueles relativos à materialidade da linguagem. Nesse sentido, não que seja errado usar material manipulável e também não que defenda o seu uso, todavia o uso deve estar a favor da linguagem e fora de uma “demarcação entre pensamento (interno) e práxis social” (GEBAUER, 2013, p.118). O uso desses materiais estaria dentro das encenações de linguagem, isto é, nas práticas linguísticas no fluxo da vida, pois na perspectiva wittgensteiniana “não é possível separar a existência corpórea do pensamento e da linguagem.” (Ibid., p.198)

Retornando aos fragmentos que mostraram que não há uma linha demarcatória que inclua resolução de problemas dentro das aulas de matemática, que para alguns alunos não há rastros importantes sobre resolução de problemas matemáticos e sim sobre as vivências nas

aulas de matemática, isto, para nós, apresenta aspectos favoráveis e desfavoráveis. Por um lado, podemos pensar que a matemática vem sendo ensinada ‘através’ da resolução de problemas. Segundo Onuchic (1999) e Onuchic & Allevato (2009, p.230), essa seria uma metodologia de ensino que poderia “contribuir para uma aprendizagem mais efetiva e significativa [...]” e assim, seria um aspecto favorável à prática escolar para o ensino de matemática.

Por outro lado, pensamos em ser um aspecto desfavorável, qual seja o fato de os professores não enfatizarem e não destacarem diferentes estratégias para a resolução de problemas, conforme nos indicou Polya e seus precursores, bem como entendemos que na perspectiva das práticas sociais, a mobilização de diferentes estratégias de resolução de problemas matemáticos em diferentes jogos de linguagem poderia tornar o ensino de matemática mais próximo das formas de vida.

Considerações finais

Se apontarmos que houve uma ausência nas narrativas de rastros de memórias dos alunos pesquisados, para o tema resolução de problemas, talvez, porque não passaram por vivências significativas que destacassem os procedimentos e as estratégias para a resolução de problemas matemáticos, poderíamos conjecturar que as etapas de Polya (ao nosso ver vistas inadequadamente como mecanização procedimental) fossem algo necessário para aprender a resolver problemas matemáticos. Não entendemos que a mecanização de procedimentos e estratégias seja algo necessário para o ensino escolar de resolução de problemas. Contrário a isto, destacamos a importância da mobilização de diversas práticas culturais em que diferentes problemas sejam resolvidos mais por meio de estratégias compartilhadas por grupo de pessoas e alunos do que por meio de um discurso que incentiva que a habilidade de resolver problemas seja uma capacidade mental, que dependa de muito silêncio e esforço individual e que na realidade vem possibilitando êxito para alguns e insucesso para muitos alunos.

Afirmar, com certeza, se as práticas vivenciadas por esses alunos foram as de aprender matemática através de resolução de problema e/

ou aprender matemática sem o aprendizado de estratégias de resolução não coube a este estudo, assim como não há essa pretensão de conclusão e prescrição. Por conseguinte, muitas outras narrativas, outros fragmentos que possibilitariam muitos outros percursos em busca de possíveis significados – rastros de práticas de escolares – ficarão para pensar numa outra oportunidade.

Todavia, podemos considerar que as práticas escolares de antigas correntes de pensamento matemático continuam marcadas nas memórias dos alunos pesquisados. Nesse sentido, metodologias de pesquisa que busquem rastros nas memórias dos alunos apresentam grandes possibilidades de reflexões, nas quais as marcas do passado mobilizadas junto ao presente poderão encontrar outros caminhos didáticos. Então, o que pensar da escola básica que temos, na qual alunos de uma 3ª série do ensino médio que a deixam com isto a dizer para a pergunta: ‘Quais estratégias você aprendeu para resolver problemas?’

[...] Eu conto fazendo pauzinhos e depois vou cortando, essa é a única estratégia que uso. Não sou um bom resolvidor de problemas porque tenho muita dificuldade em aprender Matemática.

[...] Eu utilizo contar nos dedos como estratégia para resolver problemas matemáticos.

[...] Eu guardo na cabeça a resolução para depois resolver na prova.

[...] Eu decoro os passos como a professora fez, faço a prova para tirar nota, mas depois esqueço como faz. (Fragmentos das narrativas)

Não há dúvidas, pelo consensual no ouvir das vozes acima, de que clamamos por outras práticas escolares, por outra escola [num pensamento apressado, pensei numa outra *estrutura* de escola]. Outra escola que *não seja outra estrutura* de escola. Clamamos por práticas escolares diferentes na resolução de problemas matemáticos, mobilizadas como matemáticas em práticas sociais e que não sejam de natureza transcendental, de objetos apoiados na mente sem vínculos com as formas de vida.

Esses apontamentos podem ser apresentados como se formassem um paradoxo. Se entendermos que não há ‘o’ novo e que deveríamos

adotar cautela com as afirmações do tipo ‘esta metodologia é inovadora’ ou ‘isto se trata de uma nova prática pedagógica’ então tudo o que nos resta é o ceticismo? Se entendermos que são práticas de outras práticas, rastros de outros rastros, significados de outros significados, então não conseguiremos uma escola que faça a diferença com práticas diferentes de matemática? Talvez, a resposta seja sim. Pensamos que é possível uma escola diferente, com práticas escolares de diferentes matemáticas. Acontece que o diferente não é o mesmo, mas habita o mesmo, se insere no já existente, divide-o, acrescenta-se nele, subtrai-o, busca e faz habitar outros mesmos e vai tornando-se o diferente.

“O que é articulado é, portanto, o mesmo, ainda que não o mesmo”

(WOLFREYS, 2012, p.93).

Referências

- ALVES, E. *Um estudo exploratório das relações entre memória, desempenho e procedimentos utilizados na solução de problemas matemáticos*. 2005. 151p. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, 2005.
- BENJAMIN, W. *Magia e Técnica, Arte e Política: Ensaios sobre Literatura e História da Cultura. Obras Escolhidas. Volume I*. 5. ed. Tradução de Sérgio Paulo Rouanet. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 197-221.
- _____, W. *Rua de mão única: obras escolhidas*, vol. II. 5. ed. São Paulo: Brasiliense, 1997.
- BOURDIEU, P. Esboço de uma teoria da prática. In: ORTIZ, R. *Sociologia*. São Paulo: Ática, 1983. p.46-81.
- BRITO, M.R.F.; NEUMANN GARCIA, V.J. A Psicologia cognitiva e suas aplicações à Educação. In: BRITO, M.R.F. (Org). *Psicologia da Educação Matemática*. Florianópolis, SC: Editora Insular, 2001. p. 28-48.
- _____, M.R.F. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In: BRITO, M.R.F. (Org). *Solução de Problemas e a Matemática Escolar*. Campinas, SP: Editora Alínea, 2010. p. 15-53.
- COELHO, M. A. V. M. P. *A resolução de problemas: da dimensão técnica a uma dimensão problematizadora*. 2005. 160p. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, 2005.
- DERRIDA, J. *La Diferencia/ [Differance]*. Edición Electrónica de www.philosophia.cl/Escuela de Filosofia Universidad ARCIS. 1968. Disponível em: <http://www.ddooss.org/articulos/textos/Derrida_diferencia.pdf>. Acesso em: 10 out. 2015.
- DEWEY, J. *How We Think*. New York: D.C. Heath, 1910. Disponível em: <<http://ia600308.us.archive.org/15/items/howwethink000838mbp/howwethink000838mbp.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2015.
- ERNEST, P. Investigações, Resoluções de Problemas e Pedagogia. In: ABRANTES, P.; LEAL, L.C.; PONTE, J.P. (Org). *Investigar para aprender Matemática*. Lisboa: APM, 1996.
- GAGNÉ, R. Some issues in the Phychology of mathematics Instruction. *Journal for research in mathematics Education*, vol. 14, nº 1, p. 7-18, jan.1983.
- GASTON, S. *Derrida*. Trad. Vinícius Duarte Figueira. Porto Alegre: Penso, 2012.
- GEBAUER, G. *O pensamento antropológico de Wittgenstein*. Tradução de Milton Camargo Mota. São Paulo: Edições Loyola, 2013.
- GERRARD, S. A philosophy of mathematics between two camps. In: SLUGA, H.; STERN, D.G. (Org.). *The Cambridge Companion to Wittgenstein*. Cambridge (UK): Cambridge University Press, 1999. p. 171-197.
- JAMES, W. *Pragmatism: a new name for some old ways of thinking*. New York: Barnes & Noble World Digital Library, 1907.
- KRUTETSKII, V.A. *The psychology of mathematical abilities in school children*. Chicago: University Press, 1976.
- MARIM, M. M. B. *Nas águas das Pitangueiras e da CENP/SP: um estudo identitário, memorialístico e transformador sobre as AM (Atividades Matemáticas – CENP/SP)*. In: Encontro Nacional de Pesquisas em História da Educação Matemática, 1, 2012, Vitória da Conquista, BA. Anais eletrônicos ... Vitória da Conquista: UESB, 2012a. Comunicação Pôster. 1 CD-ROOM. Arquivo PDF, Sessão II. 15 p.
- _____, M. M. B. *Resolução de problemas na disciplina de Matemática: vozes dos alunos de uma 3ª série do Ensino Médio*. 2012. 30 p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Matemática). Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP: 2012b.
- _____, M. M. B. *AM[OU]: um estudo terapêutico-desconstrucionista de uma paixão*. 2014. 323p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, 2014.
- MENDONÇA, M.C.M. Resolução de problemas pede (re)formulação. In: ABRANTES, P. et al. (Org)

Investigações Matemáticas na aula e no currículo. Lisboa: APM, 2000.

MIGUEL, A.; VILELA, D. S. Práticas escolares de mobilização de cultura matemática. *Cadernos Cedes*, v. 28, n. 74, p. 97-120, jan./abr. 2008.

_____, A.; VILELA, D.S.; MOURA, A.R. L de. Desconstruindo a matemática escolar sob uma perspectiva pós-metafísica de educação. *Zetetiké*, v. 18, número temático, p.129-206, 2010.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

_____, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009. p. 13-231.

_____, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, vol. 25, nº 41, p. 73-98, 2011.

PIRES, C. M. C. Reflexões que precisam ser feitas sobre o uso dos chamados “materiais concretos” para a aprendizagem em matemática. *Boletim GEPEM*, nº 61, p.45-62, jul.-dez. 2012.

POLYA, G. *How to solve it: a new aspect of the Mathematical method*. Princeton: Princeton University Press.1945.

_____, G. *Mathematical Discovery: on Understanding, Learning, and Teaching Problem Solving*. 2 vols. John Wiley, 1962-1965.

_____, G. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro, Interciência, 1978.

_____, G. *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro, Interciência, 1995.

POST, T. R. O papel dos materiais de manipulação no aprendizado de conceitos matemáticos. In: LINDQUIST, M. M. *Selected issues in Mathematics Education*, tradução de Elenisa T. Curti. 1981

QUINTILIANO, L. C. Conhecimento declarativo e de procedimento na solução de problemas algébricos. 2005. 159 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, 2005.

SILVA, H. *Centro de Educação Matemática (CEM): fragmentos de Identidade*. 2006. 448 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2006. 448 p.

STERNBERG, R. J. *Psicologia Cognitiva*. Trad. Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

VAN DE WALLE, J. A. *Elementary and middle school mathematics*. New York: Longman.2001.

VILELA, D.S. Elementos para uma compreensão das matemáticas como práticas sociais. In: MIORIM, M.A.; VILELA, D.S. (Orgs.) *História e Filosofia da Educação Matemática: práticas de pesquisa*. Campinas – SP: Editora Alínea, 2010. cap. 4, p.89-125.

WOLFREYS, J. *Compreender Derrida*. Tradução de Caesar Souza. 2ª edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

WITTGENSTEIN, L. *Investigações Filosóficas*. Trad. José Carlos Bruni. São Paulo: Abril Cultural, 1979.

Márcia Maria Bento Marim - Docente de Matemática na rede particular de ensino; pesquisadora do Grupo Interinstitucional de Pesquisas em Educação, Linguagem e Práticas Culturais (PHALA) e Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas/SP – UNICAMP/SP.