

ENSINO-APRENDIZAGEM DE ORIENTAÇÃO ESPACIAL E DESLOCAMENTO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: MODOS DIFERENTES DE VER PELA PESQUISA

TEACHING-LEARNING SPATIAL ORIENTATION AND DISPLACEMENT IN THE FIRST YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL: DIFFERENT WAYS OF SEEING IT FROM RESEARCH

MANOEL DOS SANTOS COSTA*
NORMA SUELY GOMES ALLEVATO**
ANNA REGINA LANNER DE MOURA***

RESUMO

Apresentamos neste artigo dois modos diferentes de ver, através das lentes da pesquisa, o fenômeno do ensino e aprendizagem de orientação espacial e de deslocamento no contexto escolar. O primeiro foca uma atividade realizada com 16 alunos de um quinto ano do Ensino Fundamental e analisa cognitivamente o domínio conceitual desses alunos, ao resolverem um problema sobre orientação espacial, problematizando a orientação num espaço geométrico. O segundo diz respeito a uma pesquisa que analisou, na visão wittgensteiniana, os usos da linguagem, feitos por alunos de quartos anos, em prática de orientação espacial conjugada a práticas de deslocamento em situação de avaliação diagnóstica. Trata-se de dois estudos de natureza qualitativa. As observações realizadas durante a resolução do problema e as discussões constituíram os dados da primeira pesquisa, que são, predominantemente, descritivos. No segundo caso, os dados foram constituídos pelas respostas de crianças à prova diagnóstica. Este artigo sugere que, para se compreender como o aluno aprende e domina o conceito de orientação espacial, que envolve localização, orientação e deslocamento no espaço, é preciso mobilizá-lo por diferentes olhares da pesquisa, como no caso, pelo olhar do aspecto cognitivo e pelo olhar do uso da linguagem.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem. Orientação e deslocamento espaciais. Usos da linguagem. Abordagens de pesquisa.

ABSTRACT

In the present paper, we show two different ways of seeing the phenomenon of teaching and learning spatial orientation and displacement through the lenses of research, in school context. The first one focuses an activity developed with 16 fifth grade students and analyses cognitively the conceptual mastery of those students when they solved a problem about spatial orientation by problematizing the orientation within a geometric space. The second one regards a research that analysed, under the wittgensteinian view, the uses of language, performed by fourth grade students, in spatial orientation practice connected to displacement practices in a situation of diagnostic evaluation. Both are studies of qualitative nature. The observations during problem solving and the discussions became the data of the first research, which are predominantly descriptive. In the second case, the data consisted of the children's answers to the diagnostic test. The present paper suggests that in order to understand how students learn and master the concept of spatial orientation, which involves location, orientation and displacement in space, it is necessary to mobilize them from different views of research, as in this case, from the view of cognitive aspect and use of language.

Keywords: Teaching and Learning. Spatial orientation and displacement. Uses of language. Research approaches.

* Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Professor e Pesquisador da Universidade Ceuma - UNICEUMA. Email: manojel.costa@ceuma.br.

** Doutora em Educação Matemática. Pesquisadora da Universidade Cruzeiro do Sul. Email: normallev@gmail.com

*** Doutora em Educação. Pesquisadora da Universidade Ceuma - UNICEUMA. Email: lanner4@gmail.com

INTRODUÇÃO

Nos ambientes escolares, professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental têm apresentado dificuldades em relação à Matemática, principalmente com os conteúdos de Geometria, como as orientações espaciais. Sabe-se que grande parte dos professores que estão hoje exercendo o magistério possui uma formação precária em relação a esses conteúdos e teve suas práticas fortemente influenciadas pelo Movimento Matemática Moderna, que configurou nossos currículos nas décadas de 1960/1970, colocando ênfase demasiada nos aspectos algébricos e descuidando de outros, como os geométricos (PIRES; CURI; CAMPOS, 2000).

Em vista disso, interessamo-nos por auxiliar esses professores, apresentando-lhes “novas” maneiras de desenvolver os conteúdos matemáticos com seus alunos, para que pudessem perceber a importância de ensinar determinados conteúdos e refletir sobre como realizar esse trabalho em suas aulas.

Com esse propósito, apresentamos neste artigo dois modos diferentes de ver, através das lentes da pesquisa, o fenômeno do ensino e aprendizagem dos conceitos de orientação espacial e de deslocamento. Particularmente, neste caso, as pesquisas que aqui serão discutidas estão vinculadas ao contexto escolar. A primeira analisa o conhecimento conceitual de alunos de quinto ano do Ensino Fundamental sobre orientação espacial, problematizando a orientação num espaço geométrico, em atividade de resolução de problemas. A segunda discute, na visão wittgensteiniana, os usos da linguagem, feitos por alunos de quarto ano, na resolução de atividades relacionadas à prática de orientação espacial conjugadas a práticas de deslocamentos propostas em situação escolar de uma prova diagnóstica.

Para isso, organizamos o presente trabalho em quatro seções principais. Inicialmente, apresentamos os aportes teóricos que sustentaram esses estudos e que tratam da problematização da orientação espacial e da resolução de problemas como metodologia de ensino nos anos iniciais. Em seguida, o contexto e a metodologia de pesquisa são brevemente descritos. A terceira seção trata do problema desenvolvido com alunos de quinto ano, suas dificuldades e aprendizagens, além da avaliação realizada durante o processo. A quarta seção discute outro modo de ver a mobilização dos objetos matemáticos, orientação espacial e deslocamento por alunos dos quartos anos. Finalizamos apresentando as conclusões e as referências.

ENSINO DE GEOMETRIA: ORIENTAÇÃO ESPACIAL E DESLOCAMENTO

No ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o estudo das orientações espaciais, que envolve localização, orientação e deslocamento no espaço, é tão importante quanto o estudo das formas. Um dos seus objetivos é “fazer com que os alunos aprendam a representar sua posição e seu deslocamento no espaço, a estabelecer pontos de referência, a compreender termos como esquerda, direita, distância, deslocamento, acima, abaixo, ao lado, na frente, atrás, perto” (PIRES, 2012, p. 188).

Autores como Pires, Curi e Campo (2000) e Saiz (2006) apontam que as crianças começam a ter noção de orientação espacial a partir de seu próprio corpo, ou seja, com a lateralização. No entanto, essas discussões sobre lateralização precisam evoluir, pois a criança deve perceber que, ao colocar-se de frente para outra pessoa, seu lado “esquerdo” coincide com o lado “direito” dessa pessoa. Quando essa percepção acontece, a criança conhece sua “lateralidade”; e “o que propicia a passagem da ‘lateralização’ ao conhecimento da ‘lateralidade’ é a orientação no espaço” (PIRES, CURI, CAMPOS, 2000, p. 54).

As aprendizagens com relação à orientação espacial começam nos primeiros movimentos na infância e continuam até a adolescência, dão-se tanto nas atividades que acontecem no espaço quanto nas interações com objetos, pessoas ou lugares. Portanto, “localizar-se no espaço significa também ser capaz de utilizar um vocabulário que permite diferenciar e interpretar informações espaciais” (SAIZ, 2006, p. 143).

Para MacDonald (2009, p. 98), senso ou orientação espacial “é a consciência que uma pessoa tem de suas relações com outras coisas em termos de posição (‘Onde estou?’), direção (‘Para onde vou?’) e distância (‘Quão perto/longe estou?’)”. Envolve ainda a organização do espaço, de modo que as coisas se encaixem adequadamente para trabalho e diversão, ou a organização de objetos para agradar os olhos.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017, p. 227), “a Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas”, além disso, o documento aponta que o estudo da posição e o de deslocamento no espaço são relevantes para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Assim, a expectativa é que os alunos nesse nível de ensino consigam identificar e estabelecer pontos de referências para localizar e deslocar objetos, construir representações de espaços conhecidos e estimar distâncias, usando como suporte mapas (em papel, *tablets* ou *smartphones*), croquis e outras representações, portanto, a Geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas para cálculos de área e de volume.

CONTEXTO E CAMINHOS METODOLÓGICOS DOS DOIS ESTUDOS

O presente artigo é resultante de dois estudos investigativos, de natureza qualitativa, que têm em comum o objetivo de analisar respostas de crianças a situações-problemas de deslocamento e orientação espacial. O primeiro, realizado com 16 alunos de um quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal na cidade de Paço do Lumiar, no Estado do Maranhão, tinha como objetivo ajudá-los a construir conceitos relativos à localização espacial. Os participantes tinham, no momento da pesquisa, idade média de 10 anos e estudavam no turno vespertino. O pesquisador utilizou fichas de trabalho com os enunciados dos problemas propostas e registrou as observações em um diário de campo. Por sua vez, o segundo estudo¹ decorre do projeto de pesquisa baseado em análises dos resultados da prova diagnóstica, denominada “Prova Campinas”, elaborada em parceria com a Equipe de Avaliação da Secretaria Municipal de Educação de Campinas, no Estado de São Paulo, e a Faculdade de Educação da UNICAMP. O corpus desta pesquisa se constituiu das respostas das crianças dos quartos anos do Ensino Fundamental a essa prova, que foi realizada na rede municipal da cidade de Campinas. A análise dos dados se orientou, tomando-se por base o conceito de usos da linguagem do filósofo da linguagem, Wittgenstein. Para este artigo, fizemos uma análise referenciada no relatório da prova.

As observações realizadas no primeiro estudo, durante a resolução do problema e as discussões, constituíram os dados da primeira experiência, que são, predominantemente, descritivos. Além disso, os pesquisadores mantiveram contato direto com o ambiente, com os sujeitos e com a situação estudada (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). A prova diagnóstica, referente ao segundo estudo, solicitou que todas as respostas às questões fossem descritivas e foi aplicada pelos professores das classes dos quartos anos.

¹ Estudo investigativo de práticas escolares de mobilização de cultura matemática e de língua portuguesa na Rede Escolar Municipal de Campinas - SP. Esse projeto foi desenvolvido por Anna Regina Lanner de Moura, Antonio Miguel, Lilian Lopes Martin da Silva e Norma Sandra de Almeida Ferreira, com base nos resultados da Prova Campinas - 2008 e 2010, constantes nos respectivos relatórios, disponíveis na página da Secretaria Municipal de Educação de Campinas.

DISCUSSÃO E RESULTADOS DO PRIMERIO ESTUDO

Nesta seção, discutiremos as estratégias utilizadas por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental para resolver um problema envolvendo orientação espacial e deslocamento.

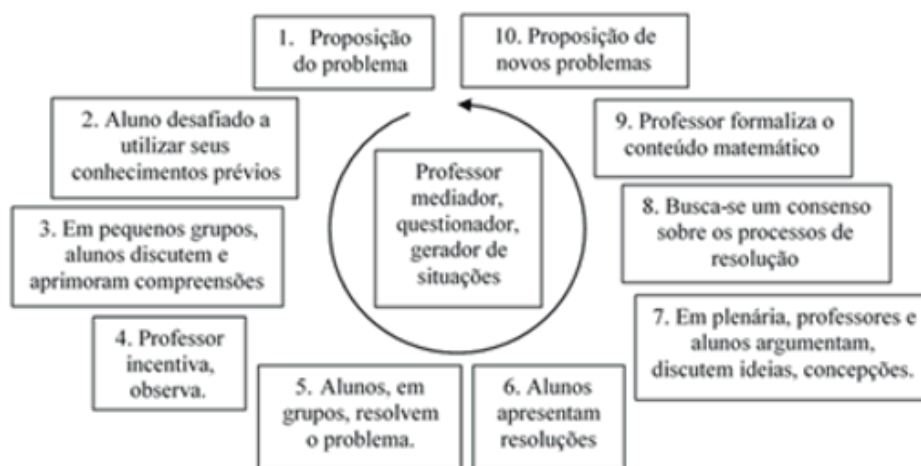
A resolução de problemas, tal como é apresentada por Allevato (2014), é uma metodologia de ensino, aprendizagem e avaliação diferente daquelas em que regras de “como fazer” são privilegiadas. Trata-se de uma metodologia na qual o problema é o ponto de partida e orientação para a aprendizagem e a construção do conhecimento se fará através de sua resolução. Além disso, os alunos trabalham a partir de seus conhecimentos prévios, antes mesmo de terem aprendido o conteúdo.

Como o trabalho desenvolvido em sala de aula que gerou o presente estudo foi uma solicitação da professora titular da classe ao primeiro autor, que, na época, era seu professor em um curso de Pedagogia. Questionamo-nos: Como podem os professores dos anos iniciais ajudar seus alunos a desenvolverem tal capacidade de resolver problemas? Como a resolução de problemas pode auxiliar esses alunos a aprenderem sobre orientação espacial? O ensino através da resolução de problemas seria uma alternativa? E, afinal, o que é um problema? Entre as diferentes concepções de problema que encontramos na literatura, optamos pela de Onuchic (1999, p. 215): “[...] é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”, que esclarece: “problema não é um exercício no qual o aluno aplica de forma quase mecânica uma fórmula ou uma determinada técnica operatória”.

Van de Walle (2009) e Allevato e Onuchic (2014) apontam a resolução de problemas como uma alternativa para fortalecer e aprimorar o trabalho em sala de aula, pois possibilita o desenvolvimento da compreensão matemática pelos alunos. Como há diferentes formas de trabalhar com a resolução de problemas, os autores recomendam o ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problemas.

O esquema a seguir sintetiza como ele pode ser implementado em sala de aula:

Figura 1 - A resolução de problemas como metodologia de ensino.



Fonte: Allevato (2014, n.p).

A palavra composta “ensino-aprendizagem-avaliação” tem o intuito de expressar que o ensino, a aprendizagem e a avaliação devem ocorrer simultaneamente, durante a construção do conhecimento pelos alunos, através da resolução do problema. Com essa metodologia, o professor percebe as dificuldades e os avanços dos alunos, analisando a evolução de sua aprendizagem, e pode (re)planejar, quando necessário, sua prática docente (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

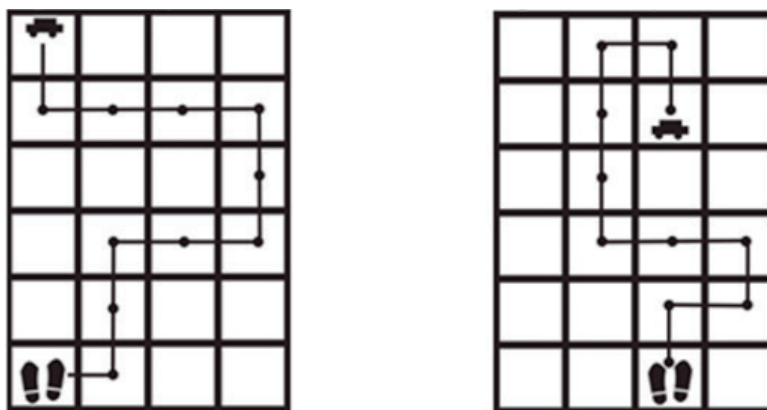
Esta visão de trabalho com a Matemática Escolar se apoia, especialmente, nas orientações dos *Standards 2000* (NCTM, 2000), em que a Resolução de Problemas é destacada como primeiro padrão de processo para o ensino de Matemática e o ensino através da resolução de problemas é fortemente recomendado, e na BNCC (BRASIL, 2017), que indica os processos da resolução de problemas como sendo uma forma privilegiada da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem, ao longo de todo o Ensino Fundamental.

O tipo de problema proposto aos alunos na experiência didática focada pelo primeiro estudo investigativo, não raro, é realizado intuitivamente pelos professores em suas aulas. Mas, nesta pesquisa, adotamos o trabalho com a resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem.

Vale ressaltar que o pesquisador (primeiro autor deste artigo), até aquele momento, apenas acompanhava a professora titular em suas aulas, como ela já tinha realizado um trabalho inicial envolvendo a Geometria com seus alunos, focando apenas nomenclaturas de figuras e estava encontrando dificuldades em dar continuidade ao trabalho em sala de aula, propomos um trabalho diferente para ser desenvolvido com os alunos. O pesquisador assumiu a sala, enquanto isso, a professora somente acompanhava, registrava “como” e o “que” estava sendo desenvolvido e incentivava os alunos durante a realização da atividade.

O objetivo era que eles interpretassem e esboçassem itinerários através de mapas, com o intuito de explorar os conceitos de dimensão e direção. A proposta era que, analisando os mapas (Figura 2), e a partir das orientações dadas pelos colegas, (re)fizessem o trajeto até o local do carrinho.

Figura 2 - Mapas 1 e 2, respectivamente.



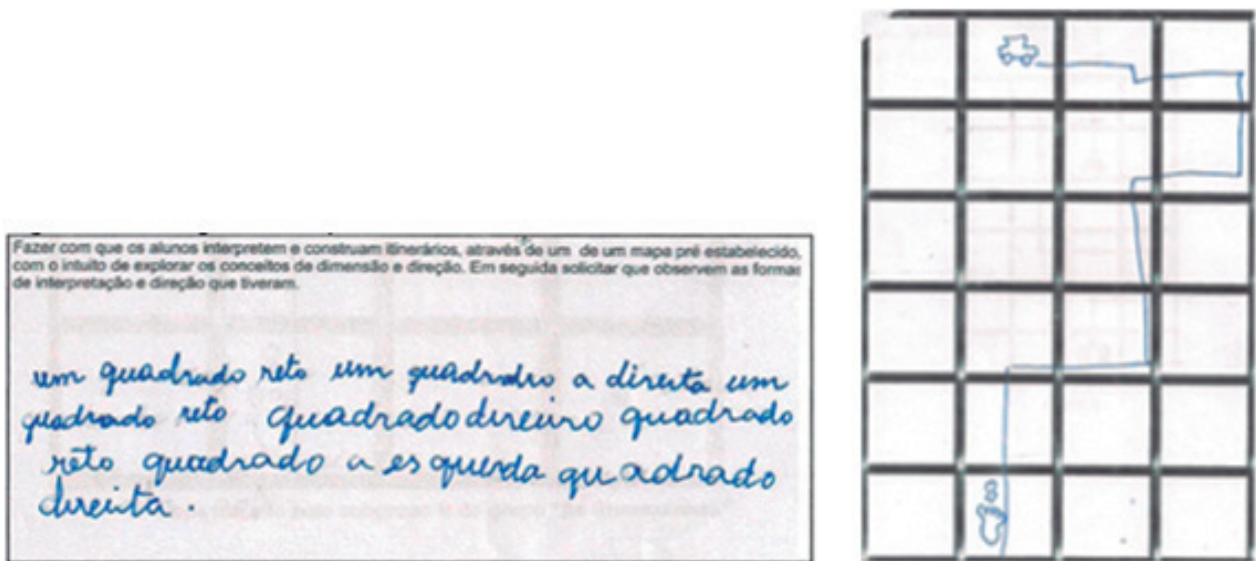
Fonte: Barbosa (2011).

Para a resolução do problema, inicialmente solicitamos aos alunos que se dividissem em dois grupos e entregamos a cada grupo um dos mapas. Pedimos que cada grupo se subdividisse em

dois, de modo que foram construídos os subgrupos A, B, C e D. O subgrupo A teria que interpretar o Mapa 1 entregue ao seu grupo e escrever um texto, com vocabulário simples e adequado, descrevendo o trajeto. Esse texto foi entregue ao subgrupo C do outro grupo para que, a partir dele, fizesse o esboço do mapa.

A seguir, apresentamos o texto 1 escrito pelo subgrupo A referente ao Mapa 1 e o respectivo esboço do trajeto realizado pelo subgrupo C (Figura 3 e 4, respectivamente).

Figura 3 - Mensagem e esboço do Mapa 1.



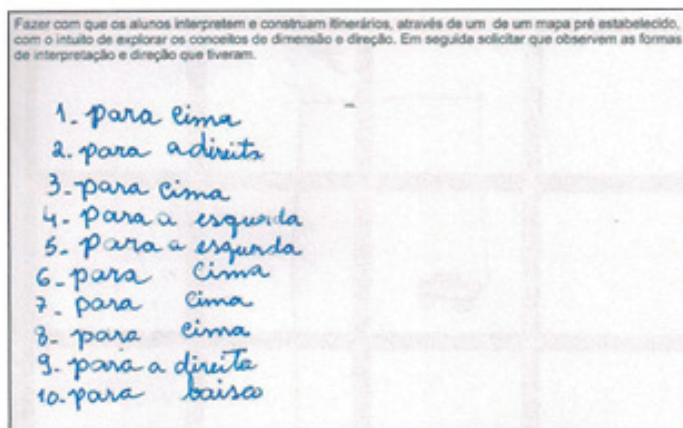
Fonte: Registros dos alunos.

No texto escrito pelo subgrupo A (Figura 3), percebemos a falta de domínio da linguagem por parte dos alunos em relação a alguns termos de orientação espacial - direção (lateralidade). Os alunos se limitaram a utilizar expressões como “quadrado reto à direita” ou “à esquerda”. A expressão “quadrado reto” é inadequada e, nesse caso, o grupo mostrou carência de um vocabulário que permitisse expressar com clareza, diferenciar e interpretar informações espaciais, conforme indica Saiz (2006).

O trajeto (Figura 3) foi esboçado, pelo subgrupo C, a partir das instruções recebidas. O fato de o subgrupo A não ter realizado uma explicação clara no texto, inclusive com relação aos desenhos dos pés e do carrinho, que foram colocados pelo grupo C nos quadrinhos errados da malha, dificultou a interpretação e reprodução do trajeto por esse subgrupo. Então, conseqüentemente, o subgrupo não teve êxito em resolver o problema, esboçando um trajeto diferente do que consta no Mapa 1 “original”.

O outro grupo realizou o mesmo procedimento utilizando o Mapa 2, ou seja, da mesma forma os participantes do subgrupo D interpretaram o mapa e escreveram as instruções (Texto na Figura 4), que foram entregues ao subgrupo B para que pudessem esboçar novamente o trajeto estabelecido no Mapa 2.

Figura 4 - Mensagem e esboço do Mapa 1.



Fonte: Registros dos alunos.

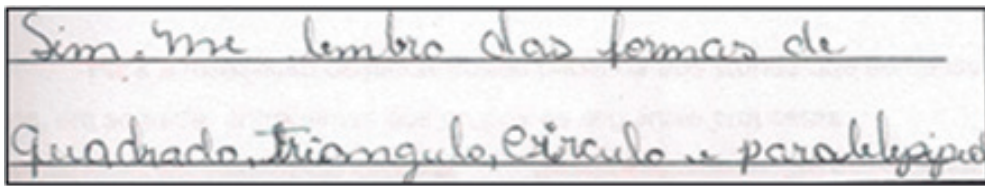
O esboço feito pelo subgrupo B (Figura 4) sugere que as instruções recebidas do subgrupo D foram bem interpretadas, uma vez que foram bem claras e precisas, deixando evidentes os trajetos a serem percorridos. Sendo assim, o subgrupo B, que recebeu a mensagem, conseguiu interpretá-la, esboçando o trajeto corretamente, ou seja, de acordo com o Mapa 2 “original”.

Ao discutir em plenária os mapas esboçados, várias foram as discordâncias. O subgrupo C, que não conseguiu esboçar o trajeto corretamente, “responsabilizou” o subgrupo A, alegando que escreveram instruções erradas. O subgrupo B, que conseguiu esboçar o trajeto correto, considerou que o subgrupo D escreveu as instruções corretamente, inclusive apresentando os desenhos dos pés e do carrinho nos quadrinhos adequados, sendo, dessa forma, mais fácil esboçar o Mapa 2 no papel quadriculado.

Assim, o ambiente em que foi aplicado o problema foi propício para que os alunos expressassem livremente o que pensavam no desenvolvimento da resolução do problema. Criou-se um ambiente de motivação e desafio para envolver os alunos. O trabalho em grupo propiciou aos alunos o contato com os diferentes caminhos utilizados, pelos colegas, para a resolução do problema (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

Após realizarmos esse problema, perguntamos aos alunos se eles se lembravam de já terem estudado algum conteúdo de Geometria e o que haviam estudado. Os alunos responderam que sim, que já haviam estudado Geometria em anos anteriores. O protocolo a seguir representa a resposta dada pela maioria desses alunos:

Figura 5 - Resposta de aluno



Sim, me lembro das formas de
Quadrado, triângulo, círculo e paralelogramo

Fonte: Registros dos alunos

Essa resposta sugere que os professores, quando trabalham a Geometria com seus alunos, limitam-se a “cobrar” o nome das figuras, confirmando o que indicam as pesquisas (PIRES; CURI; CAMPO, 2000; PIRES, 2012) e contrariando as recomendações da BNCC (BRASIL, 2017) para o ensino de Geometria nos anos iniciais: que seja realizado um trabalho em que se possa efetivar o estudo da posição e deslocamento no espaço e das formas, com o intuito de desenvolver o pensamento geométrico dos alunos.

Os documentos oficiais recentes, assim como pesquisadores da área ainda defendem um ensino mais experimental (como o que realizamos nesta experiência), pois a prática pedagógica foi e tem sido marcada pelo uso de nomenclaturas de figuras geométricas, sendo descuidados outros elementos importantes para a formulação e desenvolvimento do pensamento geométrico. Daí a importância de trabalhar com os alunos esse conteúdo, através da resolução de problemas, pois terão a oportunidade de desenvolver o pensamento geométrico e construir uma melhor compreensão, mesmo daqueles conteúdos que já deveriam ter sido estudados em anos anteriores.

O trabalho em sala de aula foi finalizado com o pesquisador fazendo uma explanação do conteúdo em estudo: orientação espacial e deslocamento. Discutiu com os alunos sobre a importância do uso correto da linguagem ou de palavras que descrevem a posição (onde estou), a direção (para onde vou) e a distância (perto ou longe) de um objeto ou de si mesma para outra pessoa. Explicou também que a orientação no espaço começa com o movimento do próprio corpo, assim como a lateralidade (direita ou esquerda), que implica a escolha de uma entre as duas mãos, exemplificando que o que está à esquerda de uma pessoa que está a sua frente, olhando para ela, coincide com a sua direita, ou que sua esquerda coincide com a esquerda de quem está a seu lado, olhando na mesma direção. Outros vocabulários, em que usamos os termos: “frente e trás”, “em cima e em baixo”, “dentro e fora”, “diante e adiante” também foram incorporados e comentados.

DISCUSSÃO E RESULTADOS DO SEGUNDO ESTUDO

Essa seção conduz o leitor a entender outro modo de se ver a mobilização do objeto matemático - orientação espacial e deslocamento. Para isso, discutiremos os usos, feitos por crianças de quartos anos, de práticas de orientação espacial conjugadas a práticas de deslocamento em situação escolar de prova. Nossa intenção é apresentar outra forma de ver como alunos de nível escolar muito próximo ao das crianças do primeiro estudo investigativo, porém, de uma outra região do Brasil, mobilizam

essas práticas. Enquanto o primeiro estudo enuncia a expectativa de investigar o domínio cognitivo de crianças de um quinto ano em aspectos específicos da orientação espacial, o segundo estudo teve a intenção de analisar os usos da linguagem que os alunos que realizaram a Prova Campinas mobilizaram para descrever práticas de orientação e deslocamento espacial. Nesta segunda pesquisa, não se busca, portanto, indicar o domínio das crianças, mas explorar e descrever os usos/significados mobilizados por elas. A descrição e análise desses usos, decorrentes da pesquisa, tiveram como objetivo de maior alcance mostrar aos professores que a mobilização, no contexto escolar, das práticas de orientação e deslocamento apenas pela leitura e escrita não nos permite afirmar que as crianças passam a dominar esses conceitos e que é preciso, portanto, mobilizá-las em diferentes contextos e atividades humanas.

Neste estudo, a expressão “usos da linguagem” é referenciada ao conceito wittgensteiniano de “jogos de linguagem”.

Para Wittgenstein (1999), os significados da linguagem estão nos usos que se fazem dela nos jogos de linguagem² das diferentes formas de vida. As descrições de usos pretendem captar a linguagem em suas aplicações, tanto efetivas como possíveis e mesmo imagináveis, mas nunca como essencialidade. Deste modo, nesta perspectiva, não existe uma linguagem como um ente em si, a linguagem é sempre uma vivência, uma experiência, um jogo orientado por regras.

De acordo com o filósofo, jogos de linguagem são mais ou menos semelhantes ao que na linguagem comum chamamos de jogos. É por meio desses jogos que a língua materna é ensinada às crianças. Não considera, contudo, os jogos de linguagem como partes incompletas de uma linguagem, mas como linguagens completas em si mesmas, como sistemas completos da comunicação humana, desde que nenhuma prática ou experiência humana efetiva pode constituir-se ou ser significada sem linguagem.

O mesmo se diz da Matemática e seus conceitos (VILELA, 2013). “Por que eu não deveria dizer que o que chamamos de matemática é uma família de atividades com uma família de propósitos?” (WITTGENSTEIN, 1999, p. 7), como as escolares, as científicas, as artísticas, as não escolares e tantas outras atividades humanas que se orientam por regras de jogos de linguagem ditos matemáticos. Desta forma, o que vai nos dar a essência de um conceito matemático é o seu uso e não sua universalidade abstrata, pois é no momento de sua aplicação que nos conectamos às suas regras, ao seu jogo de linguagem (MIGUEL; VILELA; MOURA, 2010; 2012). Portanto, as matemáticas devem ser compreendidas como “construções sociais de grupos com práticas específicas de linguagem e atividades” (MIGUEL; VILELA, 2008, p. 109), como diferentes jogos de linguagem que mantêm entre si apenas semelhanças de família, isto é, no dizer de Wittgenstein, certo “ar de família”.

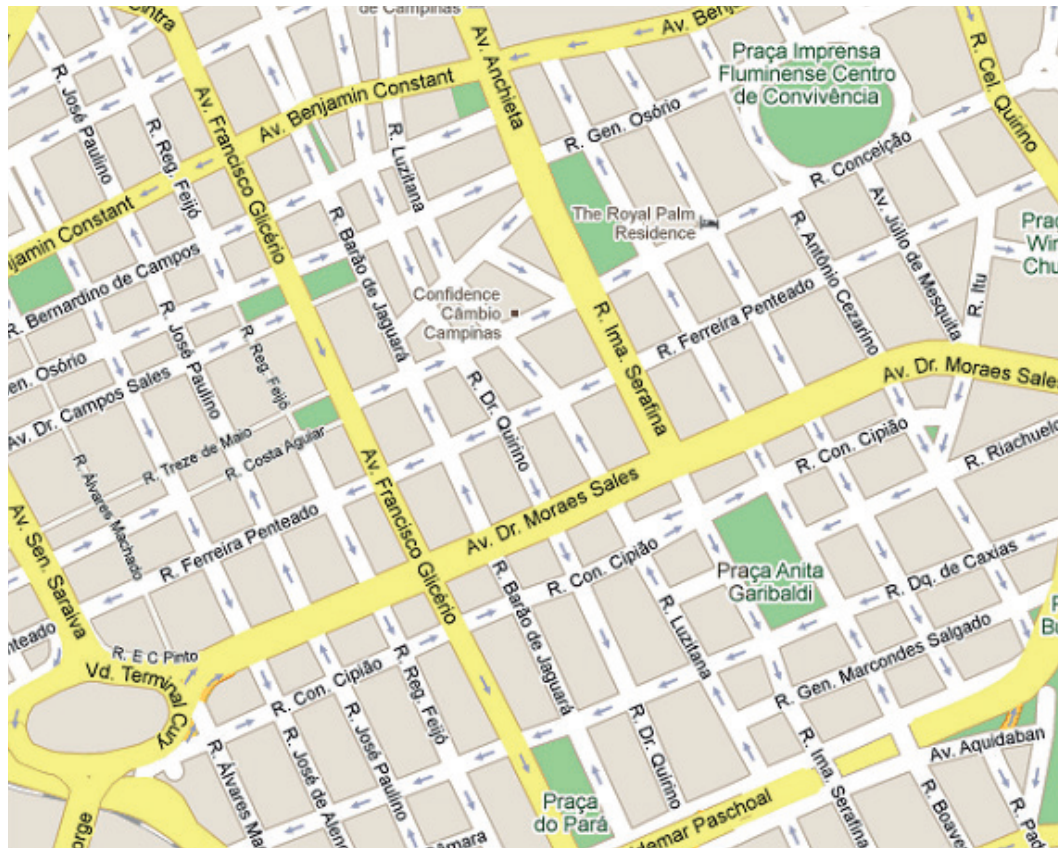
Com base nessa abordagem da linguagem, propomos olhar a problematização das práticas culturais escolares proposta nos textos e questões da Prova Campinas, bem como os usos/jogos de linguagem mobilizados por seis alunos, ao responder a prova.

A questão que apresentamos se refere ao Texto 3 do Caderno 1 de um conjunto de textos compilados em dois cadernos da prova diagnóstica, a Prova Campinas, realizada na rede municipal da cidade de Campinas, estado de São Paulo, em 2010 (MOURA et al., 2010), para crianças dos quartos anos do Ensino Fundamental.

² Jogos de linguagem é a utilização de uma mesma palavra em diferentes contextos com diferentes significados (WITTGENSTEIN, 1999).

Texto 3 - No mapa seguinte, aparecem os nomes de ruas e avenidas do centro de Campinas.

Figura 6 - Mapa do centro de Campinas.



Fonte: Prova diagnóstica da Secretaria de Educação de Campinas.

Para efeito de comunicação da pesquisa, restrita a este artigo, apresentamos uma análise, apenas dos itens b e c do Texto 3, com base no relatório (MOURA et al., 2010) da prova.

Item b: Marque no mapa, com a letra A o cruzamento das ruas Treze de Maio e José Paulino e, com a letra B, o cruzamento das ruas Conceição e Irmã Serafina. Descreva, em palavras, o menor caminho possível que uma pessoa faria, a pé, para sair do cruzamento A e chegar ao cruzamento B.
Item c: Veja novamente os cruzamentos A e B que você marcou no item anterior. Um motorista de táxi sai do cruzamento A e quer chegar ao cruzamento B, fazendo o menor caminho possível. Descreva, em palavras, esse caminho, sabendo que, no mapa, as flechinhas indicam o sentido obrigatório de percurso dos automóveis nas ruas do centro da cidade de Campinas.

Antes de analisarmos o desempenho das crianças nesses itens, é importante observar que os comandos dos itens C1T3b e C1T3c (leem-se, respectivamente, Caderno1, Texto3, item b e Caderno1, Texto3, item c) solicitam que a realização simultânea das práticas de orientação e deslocamento espaciais por parte das crianças se baseie na identificação e no relacionamento de mais de uma infor-

mação, das quais podemos destacar as seguintes: 1) identificar, no mapa, os pontos de partida e de chegada do deslocamento do táxi nas ruas de Campinas; 2) identificar e distinguir, no mapa, as ruas cujos sentidos de percurso são ou não permitidos para veículos no centro de Campinas; 3) identificar, dentre as várias alternativas de deslocamento do táxi para sair do cruzamento A e chegar ao cruzamento B, aquela que é o menor caminho; e 4) fazer um uso descritivo da linguagem para caracterizar o menor percurso a ser realizado pelo táxi. (MOURA et al., 2015).

Desse modo, dizemos que não é a mera alusão à falta de domínio das crianças numa categoria genérica de práticas, como, por exemplo, “práticas de orientação espacial” ou de “deslocamento espacial”, que explica o expressivo baixo desempenho das crianças nos dois itens considerados. Este desempenho é indicado pelos seguintes desempenhos percentuais médios, considerando os universos restritos (UR) e ampliados (UA)³ de alunos: C1T3b (UR 2,8% UA; 1,9) e C1T3c (UR 2,3%; UA 1,4%).

Quando levamos em conta algumas respostas das crianças, que envolvem a realização de práticas de localização e orientação espaciais mais complexas, verificamos que essas se incluem em respostas inadequadas ou parcialmente adequadas.

As respostas das crianças ao item C1T3b da prova, apresentadas a seguir, foram transcritas das imagens de fotos tiradas das provas desenvolvidas por elas. Na indicação 1 (item b), 1 corresponde à resposta 1 ao item b relacionado ao Texto 3 do Caderno 1 da Prova 2010. Da mesma forma, leem-se as denominações análogas.

- 1 (item b) - Ir reto da letra A até a letra B.
- 2 (item b) - Reto.
- 3 (item b) - Não dá para ir a pé porque o cruzamento A está muito longe do cruzamento B.
- 4 (item b) - Tem que olhar para os dois lados rápido e passar rápido.
Você tem que olhar os dois lados e passar.

Algumas respostas ao item C1T3c

- 1 (item c) - Sim o caminho está certo não está na contramão o caminho.
- 2 (item c) - Ele anda na contramão para chegar mais rápido. (MOURA et al. 2010).

Uma possível interpretação que podemos fazer a respeito da primeira e da terceira respostas ao item b e da primeira e da segunda respostas ao item c é que as duas primeiras, ao utilizarem as letras A e B para se referirem aos cruzamentos das ruas de partida e de chegada do menor trajeto, e as outras duas, ao fazerem referência aos sentidos - mão ou contramão - dos percursos nas ruas representadas no mapa, mostram certa compreensão da diferença entre realizar práticas de deslocamento e orientação espaciais DIRETAMENTE isto é, quando efetivamente realizam tais práticas, ao percorrer as ruas do centro de Campinas e INDIRETAMENTE isto é, quando realizam essas práticas através da leitura e escrita na língua portuguesa, bem como de leitura de mapas rodoviários mediadas por rastros de memória de práticas de deslocamento e orientação espaciais DIRETAMENTE realizadas, como é no caso desta prova.

³O universo restrito é constituído apenas pelas provas legíveis, enquanto o universo ampliado é constituído também pelas provas em branco e ilegíveis.

Esta interpretação se reforça, quando se observa a resposta 4 (item b) de uma dessas crianças, que parece não se ter apercebido de tal diferença. De fato, quando essa criança, em vez de descrever o menor trajeto, utilizando o mapa, diz que é preciso olhar para os dois lados da rua e atravessá-la rapidamente, ela parece colar-se à situação de estar realizando DIRETAMENTE uma prática situada de deslocamento e orientação espaciais nas ruas do centro de Campinas, situação esta que exigiria que se deixasse orientar por regras de segurança no trânsito, e não, como seria de se esperar, no contexto da prova, por regras indicadas pelo mapa para se deslocar pelo menor trajeto.

Neste texto, as palavras “diretamente” e “indiretamente” significam relações diferenciadas com as práticas mobilizadas na prova. Na verdade, esta significação está relacionada à intenção da pesquisa de lê-las dinamicamente como jogos cênicos de linguagem, isto é, como jogos de linguagem que encenam práticas culturais. Quando as crianças estavam realizando a prova, estavam cientes de que estavam realizando uma prova escrita e, então, realizando exclusivamente práticas de leitura e de escrita de textos na língua portuguesa, textos estes por nós concebidos como jogos de linguagem ou jogos de cenas diferentes. Isso significa que as práticas, que estão sendo referidas na prova, não estão sendo efetivamente realizadas pelas crianças, quando leem esse texto ou quando escrevem respostas a um comando da questão.

Assim, no contexto da análise das respostas das crianças, fizemos uma distinção entre práticas culturais diretas - aquelas que efetivamente realizamos - e práticas culturais indiretas - aquelas evocadas através das práticas de leitura e de escrita. Uma coisa é andar efetivamente de bicicleta, por exemplo; outra coisa é referir-se à prática de andar de bicicleta através da leitura de um texto impresso.

Retomando, então, a análise da resposta 4 (item b), consideramos que a resposta dessa criança, embora avaliada inadequada, é, porém, significativa, visto que, diferentemente do contexto espacial de deslocamento e orientação em uma “rua real”, com muitos veículos trafegando, no contexto espacial da folha de papel, na qual está desenhado o mapa, não há necessidade de “olhar para os dois lados” e nem há risco de ser atropelado. Talvez seja também por essa razão que essa criança, que se coloca numa situação real de orientação e deslocamento espaciais, diferentemente das outras crianças que estamos aqui considerando, tenha desconsiderado o mapa como elemento mediador em sua resposta, uma vez que, na situação de “realismo vivencial” em que ela se coloca, não se faz necessário consultar mapas para atravessar ruas conhecidas de um “espaço real” visto como familiar.

Analogamente, quando outra dessas crianças diz que “não dá para ir a pé por que o cruzamento A está muito longe do cruzamento B”, 3 (item b), o uso descritivo da linguagem que ela faz, ainda que mediada pelo mapa, parece justificar-se com base na legitimidade que ela atribui ao critério do cansaço físico advindo de se percorrer uma distância por ela considerada longa, critério este que parece funcionar como uma norma mais forte do que a de se fazer um uso descritivo da linguagem solicitado pelo comando textual desse item da prova.

Em outras palavras, os usos descritivos da linguagem acionados por essas duas crianças não podem ser vistos como incapacidade ou falta de competência para se expressar. Isso porque, na realidade, o que parece ocorrer, quando essas crianças acionam tais usos como se estivessem realizando diretamente as práticas de deslocamento e orientação espacial, é que evitar o cansaço físico e evitar correr o risco de ser atropelado lhes aparece como normas a serem seguidas, normas essas vistas como suficientes para substituírem a descrição do percurso solicitado pela questão da prova.

Pode-se, então, conjecturar que os baixos desempenhos das crianças nos itens C1T3b e C1T3c da prova não podem ser atribuídos a uma suposta não “vivência” ou a uma não “experiência” das

crianças na realização cotidiana de práticas situadas de deslocamento e orientação espaciais; e nem que, devido a esses baixos desempenhos, elas pudessem se mostrar incompetentes em realizar tais práticas, com êxito, ao transitarem efetivamente pelo centro da cidade de Campinas.

Por outro lado, tanto a percepção quanto a não percepção dessa diferença entre a realização indireta de uma prática escolar e a realização direta de práticas situadas de deslocamento e orientação espaciais em outros contextos - por parte dessas que realizaram a prova -, parecem dever-se menos a uma suposta falta de competência das crianças em usar descritivamente a linguagem para responder à questão do que a problematizações inadequadas ou, até mesmo, à ausência de problematizações, no contexto escolar, de práticas de deslocamento e orientação espaciais, mediadas ou não pelo uso de mapas.

Mas isso não significa dizer que os mapas não sejam, de fato, mobilizados em práticas escolares na rede municipal escolar de Campinas, pois foi constatado nos planos de aula que é um conteúdo proposto para ser desenvolvido nos quartos anos dessa rede.

Muito provavelmente, os baixos desempenhos das crianças nos itens C1T3b e C1T3c possam, também, ser explicados pelo modo não usual ou atípico como o mapa do texto C1T3 foi mobilizado na prova, relativamente a modos como mapas são usualmente mobilizados em diferentes contextos educativos da rede municipal escolar de Campinas.

Essa atipicidade diz respeito ao fato de as práticas escolares mobilizarem mapas como conteúdos disciplinares estáticos que não dialogam com diferentes práticas culturais que os mobilizam em diferentes campos de atividade humana, tais como, por exemplo, os campos da navegação terrestre, marítima e aérea, dentre inúmeros outros.

No caso desse item da prova que estamos comentando, essa atipicidade se caracteriza por ter ele solicitado que as crianças fizessem um uso - pouco usual em contextos escolares - de um mapa extraído do *google maps* como elemento mediador de práticas simultâneas de deslocamento e orientação espaciais.

CONCLUSÃO

A intenção de apresentarmos dois modos de análise, um com foco na resolução de problemas e no domínio cognitivo de conceitos de orientação espacial e o outro na mobilização de práticas por diferentes usos/significados da linguagem, é abrir para diferentes modos de ver, pela pesquisa e por seus diferentes enfoques teóricos, o ensino escolar de objetos culturais matemáticos. Ambas as experiências focalizam práticas e atividades de orientação espacial, porém com perspectivas teóricas diferentes, contribuindo, cada uma dentro de seus elementos referenciais, para a ampliação do entendimento do fenômeno de mobilização de objetos matemáticos, no contexto escolar.

Neste trabalho, analisamos, na primeira pesquisa, o desenvolvimento, com os alunos, de um problema envolvendo a orientação espacial, num espaço geométrico, fazendo uso da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problemas, com o intuito de desenvolver nos alunos o pensamento geométrico através da interpretação e esboço de mapas.

No que diz respeito à experiência a que se refere o primeiro estudo, a professora titular da sala, que, no momento, estava acompanhado o desenvolvimento da atividade, ficou observando o comportamento dos alunos e demonstrou entusiasmo com a maneira como a atividade foi desenvolvida, orientando os alunos a construir sua própria aprendizagem. Após a resolução do problema, ela comentou sobre a importância do tema 'orientação espacial' nos anos iniciais, defendendo que de-

veria ser trabalhado na sala de aula, possibilitando o desenvolvimento e aquisição de um vocabulário correto. E afirmou: “É muito bom fazer e discutir com os alunos esse assunto do trajeto, pois até nós, professoras, às vezes erramos muitas coisas, como à direita, à esquerda, etc”.

A fala da professora vai ao encontro do que indica a BNCC (BRASIL, 2017): que seja feito um trabalho com orientação espacial, desde os primeiros anos de escolaridade, que explore a localização e movimentação de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado e indicação de mudanças de direção e sentido.

Por isso, e devido ao interesse dos alunos pela resolução do problema e ao entusiasmo da professora, sugerimos a ela que realizasse essa atividade com outros tipos de problemas, explorando o conceito de localização de pessoas e objetos no espaço, preferencialmente utilizando essa metodologia de ensino, a partir de diferentes pontos de referência e da análise de mapas, croquis e outros tipos de representação gráfica.

Por sua vez, no que diz respeito ao objetivo de maior alcance da segunda pesquisa, o de mostrar que a mobilização das práticas de orientação e deslocamento espacial restrita aos usos da linguagem, da leitura e da escrita não permite dizer sobre o domínio desses conceitos pelas crianças, enfatiza-se que as práticas escolares sejam revisadas, ao se levarem em consideração modos diversos de mobilização dos objetos culturais matemáticos no ensino escolar. Recomenda-se, por exemplo, que as práticas escolares mobilizadoras de cultura geométrica, no Ensino Fundamental, nas quais se inserem as de orientação e deslocamento espaciais, não sejam realizadas desconectadas de outras práticas culturais humanas que se realizam com base no estudo e exploração do espaço físico real, tais como: práticas topográficas, práticas de agrimensura, práticas arquitetônicas, práticas astronômicas, práticas náuticas, práticas cartográficas, de orientação no espaço físico e de representação do espaço físico. Mas que sejam realizadas em conexão com outras práticas culturais humanas, de modo a estimular o apagamento de fronteiras disciplinares entre a geometria, a geografia, a história política, a história econômica, a história social e cultural, a cultura artística e literária, a orientação cartográfica, dentre outras.

Deste modo, este artigo sugere que, para se compreender um fenômeno, um conceito ou uma palavra - destituí-lo de sentido único e ampliar ao máximo as possibilidades de significá-lo - é preciso mobilizá-lo por diferentes formas de vê-lo através da pesquisa, isto é, no modo wittgensteiniano de dizer, levá-lo ao divã da terapia de seus usos em diferentes jogos de linguagem/ usos da linguagem. Os dois estudos investigativos, conjugados na escrita deste artigo, mostram-nos que olhares diferentes da pesquisa para um mesmo fenômeno escolar, o da mobilização pela leitura e escrita de práticas de orientação espacial e de deslocamento, ampliam a compreensão do fenômeno, de modo a propor a revisão das práticas escolares que o gestam.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G. Ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática: por que através da resolução de problemas? In: **III Seminário em Resolução de Problemas**. Apresentação em mesa redonda. UNESP, Rio Claro, 2014.

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: Por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R. et al. (Org). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014, p. 35-52.

BARBOSA, C. P. **O pensamento geométrico em movimento**: um estudo com professores que lecionam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG). 2011. 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - UFOP, Ouro Preto, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: 3.^a versão - Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2017.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: UPU, 1986.

MACDONALD, S. **Matemática em minutos**: atividades fáceis para crianças de 4 a 8 anos. Tradução: Adriano Moraes Migliavacca. Porto Alegre: Artmed, 2009.

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

MIGUEL, A.; VILELA, D. S.; MOURA, A. R. L. de. Desconstruindo a matemática escolar sob uma perspectiva pós-metafísica de educação. **Zetetiké** - FE/Unicamp, v. 18, 2010. Número Temático.

MIGUEL, A.; VILELA, D. S.; MOURA, A. R. L. Problematização indisciplinar de uma prática cultural numa perspectiva wittgensteiniana. **Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 20, n. 2, p. 06-31, jul./dez., 2012.

MOURA, A. R. L. et al. **Relatório final da avaliação de desempenho nos conhecimentos mobilizados nos anos iniciais da rede escolar de Campinas** - alunos dos 4^o anos - SP - 2008. Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Campinas, Campinas, 2010.

MOURA, A. R. L. et al. **Prova Campinas 2010**: um modo indisciplinar de avaliar as práticas escolares nos anos iniciais da Rede Municipal Escolar de Campinas. Campinas, SP: FE/UNICAMP: Prefeitura Municipal de Campinas. Secretaria da Educação, 2015. Disponível em: <<https://www.fe.unicamp.br/biblioteca>>.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHER OF MATHEMATICS. **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston: NCTM, 2000.

ONUICHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através de resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisas em educação matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 199-218.

PIRES, C. M. C.; CURI, E.; CAMPOS, T. M. M. **Espaço e forma**: a construção geométrica pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental. São Paulo: PROEM, 2000.

PIRES, C. M. C. **Educação Matemática**: conversas com professores dos anos iniciais. 1. ed. São Paulo: Zé-Zapt Editora, 2012.

SAIZ, I. E. A direita... de quem? Localização espacial na educação infantil e nas séries iniciais. In: MABEL, P. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análise e propostas. Porto Alegre: Artmed, 2006, p. 143-168.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Trad. Paulo H. Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VILELA, D. S. **Usos e jogos de linguagem na matemática**: diálogo entre Filosofia e Educação Matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas**. Tradução de José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1999. (Coleção Os pensadores).

RECEBIDO EM: 05 mai. 2017.

CONCLUÍDO EM: 02 jul. 2017.