

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE REFERENCIAIS ESPACIAIS: ESQUERDA E DIREITA

Teaching and learning left and right spatial references

Leila Pessôa da Costa

Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática
Universidade Estadual de Maringá – UEM – PR - Brasil
lpcosta@uem.br
<https://orcid.org/0000-0002-9482-2042>

Sandra Regina D'Antonio Verrengia

Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática
Universidade Estadual de Maringá – UEM – PR – Brasil
srdantonio@uem.br
<https://orcid.org/0000-0002-9999-9971>

Regina Maria Pavanello

Doutorado em Educação
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR – PR – Brasil
reginapavanello@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0297-1332>

Resumo

Este trabalho é oriundo de uma pesquisa desenvolvida pelo Grupo de Estudo e Pesquisas em Matemática Escolar da Universidade Estadual de Maringá (GPEME/UEM) com o objetivo de empreender um processo de formação na docência de professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir da produção de material destinado ao ensino de temas geométricos. Neste texto discutimos a diferença entre lateralidade e lateralização, destacando a necessidade de se ter um referencial para explorar questões ligadas à localização e à movimentação espacial. Com professores que atuam no 1º ano do Ensino Fundamental, produzimos uma tarefa denominada “Representação de Trajetos” cujo objetivo era sensibilizar os alunos da necessidade de se estabelecer um referencial - no caso, direita e esquerda - para questões espaciais. Constatamos que uma sequência apropriada de tarefas, desenvolvidas com interferências adequadas, permitiu a alunos do 1º ano compreenderem a necessidade de um referencial espacial para se localizar no espaço, compreensão fundamental para apreensões mais complexas relacionadas à geometria.

Palavras-Chave: Educação matemática. Geometria. Lateralidade. Anos iniciais do ensino fundamental.

Abstract

This paper comes from a research developed by the Study and Research Group GEPEME/ UEM - Grupo de Estudo e Pesquisas em Matemática Escolar da Universidade Estadual de Maringá - whose objective was the undertaking of a process of training of teachers of the Early Years of Elementary Education, that was done by means of the production of materials for the teaching of geometric themes. In this text, we discuss the difference between laterality and lateralization, highlighting the need to have a reference to explore issues related to location and spatial movement. With teachers working in the 1st year of Elementary School, we produced a task called “Path Representation” whose objective was to improve the students’ awareness of the need to establish a reference - in this case, right and left - for spatial issues. We found that an appropriate sequence of tasks, developed with appropriate interference, allowed students to understand the need for a spatial reference to be located in space, a fundamental understanding for more complex apprehensions related to geometry.

Keywords: mathematical education. Geometry. Laterality. early years of elementary school.

Introdução

São várias as pesquisas que evidenciam a falta de preparo dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental egressos de curso de Pedagogia para o ensino de determinados conteúdos, em especial, os da Matemática, foco deste artigo. O que ocorre, muitas vezes, é, como assinalam Vasconcellos e Bittar (2007), terem tido esses profissionais muitas dificuldades nessa área quando alunos da Educação Básica e, ainda, optaram por esse curso acreditando que nele não teriam que se deparar com essa área de conhecimento novamente. E, muitas vezes, se surpreenderem com o fato de, quando professores, terem de ensinar Matemática a seus alunos.

Em relação ao ensino da geometria, as avaliações periódicas realizadas com alunos dos anos iniciais enfatizam a identificação de figuras bi e tridimensionais, o cálculo de área e perímetro, ênfase presente também nas proposições dos livros didáticos. Com isso, ocorre de os conteúdos geométricos serem relegados a um segundo plano, focando-se o ensino no eixo dos números e operações fazendo com que o ensino da geometria seja geralmente desenvolvido no final do período letivo caso haja tempo, ou se reduza a noções básicas de geometria euclidiana e à apresentação de sólidos geométricos e figuras planas.

Fonseca et al. (2011, p. 21), a partir de estudos que realizaram, afirmam que, talvez por desconhecimento, muitos professores desta fase do ensino não se sentem aptos para desenvolverem tópicos da geometria em suas aulas e, quando o fazem, esse ensino ocorre de forma superficial, o que é corroborado pelos estudos de Souza e Bulos (2011, p. 4), que apontam para o fato de que os professores não dominam o assunto por não terem tido uma formação suficiente para tal.

A geometria também não é entendida como um instrumento importante para o desenvolvimento intelectual do aluno (ALMOULOU, 2004), embora, como diz Lorenzato

(1995, p. 5), ela auxilie não só uma visão mais completa da Matemática como também uma leitura interpretativa do mundo. O ensino de geometria, para o autor, promoveria no aluno o desenvolvimento dos conceitos de visualização, lógica, sistematização e interpretação, de extrema importância não só para a Matemática, mas para a vida cotidiana.

Na unidade temática Geometria na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017, p. 271) se alerta que “estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico”.

Nesse documento, no Ensino Fundamental – Anos Iniciais espera-se que os alunos

[...] identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, tablets ou smartphones), croquis e outras representações [...] indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos (BRASIL, 2017, p. 272).

Considerando os conteúdos que envolvem esse tema, seu desenvolvimento se inicia, de forma intuitiva, desde antes do nascimento da criança (PAVANELLO; DA COSTA, 2019), visto que desde o início de sua vida - e anterior ainda, durante sua gestação - ela se vê inserida no espaço que é inicialmente explorado e, posteriormente, representado por ela. Fainguelernt (1999, p. 22) afirma que o objetivo do trabalho com a Geometria é “[...] a passagem da intuição de dados concretos e experimentais para os processos de abstração e generalização”.

Contudo, observa-se que em sala de aula o estudo de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, quando realizado, se atém à apresentação da nomenclatura e da classificação de alguns dos entes geométricos, ou seja, tópicos de geometria euclidiana. Como apontam Fonseca et al. (2011) em pesquisa realizada com professores atuantes nos primeiros anos do Ensino Fundamental da rede pública o que se propõe para os anos iniciais em relação aos tópicos geométricos é, em geral:

Quadro 1 - Conteúdos desenvolvidos nos anos iniciais do Ensino Fundamental

| | |
|-----------------------------|---|
| 1ª Série¹ | Figuras de 2 ou 3 dimensões, curvas abertas e fechadas, interior/exterior, vertical/ horizontal. |
| 2ª Série | Estudo do quadrado, triângulo e outros polígonos, linhas abertas e fechadas, estudo de alguns sólidos relacionados com a vivência dos alunos; cubos, paralelepípedos... |
| 3ª Série | Ponto, reta, plano, segmento de reta semirreta, ângulos, figuras planas, triângulos e quadriláteros. |
| 4ª Série | Reta, semirreta, segmento, linhas abertas e fechadas, linhas curvas, ângulos, figuras geométricas. |

Fonte: Fonseca et al. (2011).

Na BNCC (BRASIL, 2017), o ensino de Geometria para os primeiros anos do Ensino Fundamental tem como objeto de conhecimento a “Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado” (p. 278) e, para os segundos anos, a “Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço, segundo pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido” (p. 282). Nessa perspectiva se espera que os pequenos se locomovam e se situem no espaço tendo por base os referenciais espaciais.

Esses objetos de conhecimento envolvem os conceitos de localização, direção, sentido e lateralidade, por exemplo as relações: perto/longe, dentro/fora, direita/esquerda, atrás/a frente, ao lado, lado a lado e em cima/embaixo. Na escola, espera-se que isso ocorra de forma sistematizada a partir de tarefas planejadas e com objetivos específicos, o que não significa não serem elas desenvolvidas de forma lúdica.

Essa exploração vai trazendo à tona conhecimentos intuitivos que, se posteriormente estruturados, devem ser inicialmente desenvolvidos a partir da manipulação de objetos e da movimentação prescrita ou não sobre esse meio.

Assim considerando, o GEPEME – Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática Escolar -, empreendeu uma pesquisa na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com o objetivo de empreender um processo de formação na docência de professoras que atuam nesses níveis de ensino. Para este trabalho, selecionamos uma das tarefas desenvolvidas com alunos do 1º ano, considerando que a exploração espacial é base para futuros conhecimentos dessa unidade temática e nos indagamos: como os professores poderiam desenvolver conteúdos relacionados à lateralidade?

¹ Esta pesquisa considera a antiga organização do Ensino Fundamental em 8 anos e cada um deles denominados de série.

Da base metodológica do projeto

O desenvolvimento da pesquisa teve a Engenharia Didática como pressuposto para as ações desenvolvidas (PAVANELLO; DA COSTA, 2019). Para tal, considerou as seguintes fases: o conhecimento do objeto a ser estudado; as possibilidades metodológicas para seu desenvolvimento e, ainda, os obstáculos para a apreensão desses conteúdos - tanto pelas professoras/educadoras e pesquisadoras como pelos alunos - dadas as concepções pré-existentes dos sujeitos envolvidos, aspectos que metodologicamente estão relacionados a diversas fases: as análises preliminares ou prévias, análise *a priori* e a construção das tarefas didáticas, a experimentação e, ainda, a análise *a posteriori* e validação o que consideramos um caminho profícuo e passamos a descrever.

Quanto à análise prévia (ALMOULOU, 2007, p. 172-174), o **estudo da organização matemática** se deu a partir das dificuldades das professoras do 1º ano em relação a esse saber, sua constituição como saber escolar e o seu desenvolvimento no ensino, decorrentes dos estudos realizados pelo grupo de pesquisa.

Em relação aos saberes matemáticos, foram analisadas e verificadas nas propostas curriculares quais conteúdos geométricos seriam indicados para as faixas etárias e, neste trabalho em especial, as professoras elegeram a lateralidade como conteúdo a ser explorado. Foram considerados também os saberes necessários ao professor inerentes a esse tópico.

Quanto ao saber do aluno, foram consideradas as possibilidades e as necessidades para a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos de acordo com Matos e Gordo (1993, p. 14) que consideram a visualização espacial como um conjunto de sete capacidades:

- Coordenação visual motora: isto é, a capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo.
- Memória visual. A capacidade de recordar objetos que já não estão à vista.
- Percepção figura-fundo. A capacidade de identificar um componente específico numa determinada situação, envolvendo a mudança de percepção de figuras contra fundos complexos.
- Constância perceptual. Capacidade de reconhecer figuras geométricas apresentadas em diferentes posições, tamanhos, contextos e texturas.
- Percepção da posição no espaço. Capacidade para distinguir figuras iguais, mas colocadas com orientações diferentes.
- Percepção das relações espaciais. Capacidade de ver e imaginar dois objetos ou mais objetos em relação consigo próprios ou em relação conosco.
- Discriminação visual. Capacidade para identificar semelhanças ou diferenças entre objetos (MATOS; GORDO, 1993, p. 14).

Consideramos, ainda, que a construção dos conhecimentos de temas matemáticos nessa faixa etária perpassa pelas experiências e práticas das crianças sobre si, os objetos e o meio que as cerca e, portanto, seria necessário investigar:

- i) como as professoras/educadoras concebem o desenvolvimento das capacidades espaciais na etapa de ensino que atuam;
- ii) a contribuição das tarefas para a formação e o desenvolvimento destas capacidades no nível de ensino em que atuam;
- iii) as possibilidades e limites da ação docente considerando seu conhecimento do conteúdo a ser desenvolvido, dos sujeitos que aprendem, dos processos metodológicos empreendidos e sua implicação para a formação na docência;
- iv) a proposição de material didático que evidencie o conhecimento envolvido na tarefa, os conhecimentos prévios necessários ao aluno, a organização necessária ao desenvolvimento da tarefa em função dos objetivos propostos e outras possibilidades para a exploração do conhecimento matemático em questão (PAVANELLO; DA COSTA, 2019, p. 211).

A fim de analisarmos a organização didática do objeto matemático em pauta, consideramos o que está posto pelos autores aqui mencionados. Na realização da tarefa, observamos as concepções das professoras no modo em que se expressavam, intervinham e/ou propunham alterações.

Para a construção **das situações e análise *a priori*** consideramos o que está posto por Almouloud (2007, p. 174-177) e apresentados como descritos por Pavanello e Da Costa (2019, p. 212-213):

[...] a apresentação do projeto de pesquisa às professoras; os dados obtidos nas entrevistas individuais feitas com elas sobre o ensino da geometria que desenvolviam; os tópicos a serem abordados nas tarefas, selecionados pelas professoras/educadoras a partir de material por nós elaborado, do que estava previsto no planejamento escolar e em suas dificuldades em desenvolverem determinados tópicos. Discutiu-se na apresentação da tarefa: os conhecimentos prévios necessários ao seu desenvolvimento, a ação do aluno, o espaço no qual ela seria desenvolvida, os materiais necessários e a reflexão dos alunos sobre a tarefa. Esses elementos consideraram tanto a análise matemática (do conteúdo envolvido na tarefa), como a didático-metodológica: a pertinência ou não da tarefa, as variáveis envolvidas e a previsão das possíveis dificuldades para a sua realização (PAVANELLO; DA COSTA, 2019, p. 212-213).

Ao propormos as tarefas, consideramos que a problematização poderia estar vinculada não só a ela, mas também a uma forma desafiadora, em sua proposição, aos conhecimentos dos alunos sobre seu corpo e como instrumento de aprendizagem.

As etapas de **experimentação, análise *a posteriori* e validação** (ALMOULOU, 2007, p. 177-178) incidiram na discussão com as professoras a partir dos resultados da aplicação da tarefa, evidenciando não só as dificuldades pertinentes ao conhecimento matemático, mas também aos aspectos metodológicos e a adequação à turma de alunos.

Tendo em vista que a pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Maringá (CAAE nº 59830116.0.0000.0104), essa avaliação considerou as gravações realizadas e as anotações das pesquisadoras quando da execução das tarefas e dos estudos realizados *a priori* o que nos permitiu verificar a adequação da proposta e a necessidade de aprofundar o conhecimento dos alunos e das professoras sobre o tema.

As revisões à proposta inicial foram rerepresentadas às professoras e em eventos científicos para outros pesquisadores, professores e educadores e, posteriormente, socializadas em livros, no caso das relacionadas à Educação Infantil e, em capítulos e periódicos, as relativas aos anos iniciais, como neste caso, a relacionada ao 1º ano.

Conceituando lateralidade e lateralização

O que entendemos por lateralidade? Qual é a diferença entre lateralidade e lateralização?

À medida que vai crescendo, a criança demonstra preferência por um dos lados do corpo ao pegar um objeto, ao chutar uma bola, entre outras ações. Posteriormente, quando adultos, em função dessa preferência, utilizam a mão esquerda ou a direita para escrever, o que denominamos de predominância lateral.

Springer e Deutsch (1998) atribuem esse fato à assimetria hemisférica cerebral, mas também a fatores de convivência com outras pessoas pela observação e imitação de seus gestos e ações. Em função do desenvolvimento desses aspectos, Mutschele (2001) afirma que a definição de lateralidade está relacionada à noção de movimento e posição que envolvem a imagem corporal. Aos poucos, essas noções vão se integrando até que o indivíduo assuma sua lateralidade.

Alguns autores definem esse processo como lateralização ou dominância lateral, uma opção que se dá em função dos aspectos já mencionados e a partir do qual o sujeito será denominado de destro ou canhoto, conforme utilize o lado direito ou o esquerdo.

Enquanto a lateralização é uma característica do sujeito e do seu desenvolvimento, a lateralidade envolve estar esse sujeito em uma determinada posição no espaço e situar objetos que estejam à sua direita, à sua esquerda, atrás de si etc. Compete então à escola possibilitar

que a criança perceba que um objeto estará à sua direita ou à sua esquerda em função da localização do seu corpo em um determinado espaço, independentemente da sua lateralização.

Senão vejamos: se a criança estiver virada de frente para a entrada da sua casa, poderá nomear o que está do lado direito e o que está do lado esquerdo dela. Porém, se ficar de costas para essa mesma entrada, as coisas nomeadas como estando inicialmente à sua direita estarão à sua esquerda e vice-versa. Nessa mesma situação, se colocarmos uma criança de frente e outra de costas à entrada dessa casa e solicitarmos que nomeiem o que está à sua direita, as respostas vão diferir, pois elas estarão posicionadas diferentemente em relação à porta.

Observamos nessa situação que o estabelecimento de um referencial é importante para que a criança possa não só dizer o que está à sua direita ou à sua esquerda, mas entender a mudança do seu corpo nesse espaço visto que

[...] a lateralidade representa a conscientização integrada e simbólica dos dois lados do corpo, esquerdo e direito, pressupondo a noção de linha média. Dessa conscientização decorrerão as relações de orientação frente aos objetos, às imagens e aos símbolos, razão pela qual a lateralidade vai interferir na aprendizagem escolar de maneira decisiva (BRANDÃO, 1984 apud BOBBIO et al., 2006, p. 202).

Isso se evidencia quando uma criança tem que orientar a outra para seguir em uma direção, como acontece em brincadeiras do tipo jogo de cabra-cega ou queimada etc., e não estando em uma mesma posição, acabarem orientando de acordo com o seu referencial por não perceber que o que está à sua direita não é o mesmo que está à direita de um colega.

Desta forma, para descrever ou nomear o que está à direita ou à esquerda é preciso que o referencial esteja claro, por isso é importante que essas noções ligadas ao desenvolvimento da lateralidade espacial sejam exploradas de forma sistematizada com as crianças a partir da percepção do seu próprio corpo e dos objetos no espaço (GARNICA; MARTINS-SALADIM, 2014, p. 62).

Esquerda e direita como referenciais espaciais

Pensando no conceito de lateralidade e considerando a importância do desenvolvimento das capacidades espaciais pelos alunos dos anos iniciais da educação básica, o GEPEME desenvolveu uma pesquisa para determinar que tipos de tarefas poderiam ser exploradas nessa fase do ensino e de que maneira se poderia desenvolver conceitos geométricos com os alunos.

Para essa finalidade e com vistas à elaboração de um material de apoio aos professores, propusemos tarefas, em colaboração com um grupo de profissionais que trabalhavam com esse nível de ensino, para serem desenvolvidas por eles, em suas aulas, com vistas a testarmos suas possibilidades.

O processo consistiu de diferentes fases: observação das classes nas quais seriam aplicadas as proposições didáticas; discussão com os professores sobre o conteúdo a ser desenvolvido no currículo proposto para o ano de ensino; aprofundamento sobre os seus conhecimentos a respeito dos tópicos que seriam explorados a partir das proposições; análise destas pelo grupo de pesquisa; aplicação e desenvolvimento das tarefas; análise com os professores dos trabalhos desenvolvidos e, por fim, a organização desse material para compartilhamento.

O trabalho do grupo de pesquisa foi o de elaborar tarefas que pudessem ser discutidas com o grupo e posteriormente aplicadas e rediscutidas após a gravação e registro da sua aplicação.

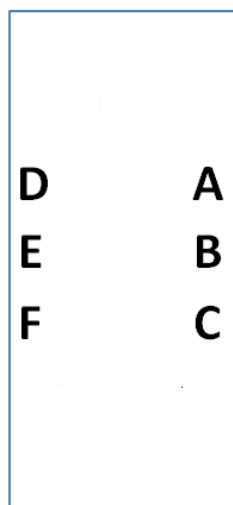
Dada a importância da lateralidade já observada anteriormente, selecionamos para discutir neste artigo uma tarefa que teve por objetivo contribuir para o desenvolvimento da lateralidade na perspectiva anteriormente apontada.

A tarefa, por nós denominada de “Representação de Trajetos”, foi desenvolvida com 25 (vinte e cinco) alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental e teve como objetivo sensibilizá-los sobre a necessidade de se estabelecer um referencial - no caso, direita e esquerda - para questões espaciais.

Embora elaborada para ser desenvolvida em um único momento, a professora da classe decidiu realizá-la em três momentos diferentes, dadas as questões que foram colocadas pelo grupo de alunos, o que acabou por enriquecer a proposição das tarefas.

Inicialmente diversos objetos foram dispostos pela professora - tais como bolas, peças, brinquedos grandes, cesto de lixo etc. - em ambos os lados de um percurso retilíneo, como mostra a figura 1:

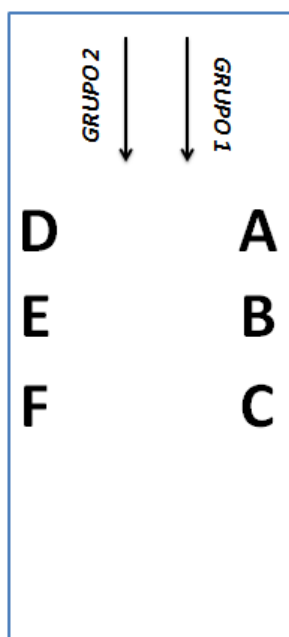
Figura 1 - Disposição dos objetos



Fonte: As autoras, 2019

A turma foi dividida em quatro grupos. O primeiro deveria andar pelo percurso observando todos os objetos dispostos à sua direita – objetos D, E, F - e o 2º grupo deveria fazer o mesmo percurso, mas observando os objetos dispostos à sua esquerda – A, B, C, conforme Figura 2:

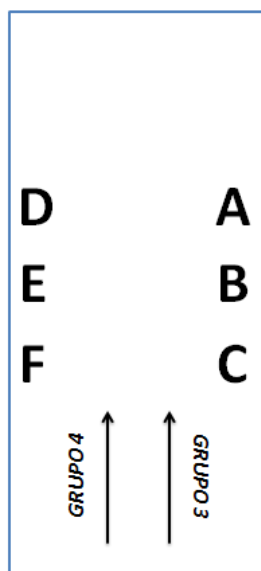
Figura 2 - Percursos dos grupos 1 e 2



Fonte: As autoras, 2019

Os grupos 3 e 4 deveriam andar no percurso no sentido contrário ao dos grupos 1 e 2, de modo que o grupo 3 observasse os objetos dispostos à sua direita – C, B, A - e, o quarto grupo, os objetos dispostos do lado esquerdo – F, E, D, tal como na Figura 3:

Figura 3 - Percursos dos grupos 3 e 4



Fonte: As autoras, 2019

A tarefa se preocupava em evidenciar dois aspectos: um deles relacionado à lateralização, ou seja, esquerda e direita; e, o outro, relacionado à posição no espaço, ou seja, a lateralidade, no posicionamento e no comando dado aos grupos.

Após o percurso, os grupos deveriam desenhar os objetos na ordem em que foram vistos por eles, o que resultaria em um desenho com as imagens correspondentes ao quadro abaixo:

Quadro 1 - Imagens correspondentes ao percurso

| GRUPOS | IMAGENS |
|--------|----------|
| 1º | D, E, F |
| 2º | A, B, C |
| 3º | C, B, A |
| 4º | F, E, D. |

Fonte: As autoras (2019).

Figura 4 - Percurso do grupo 1



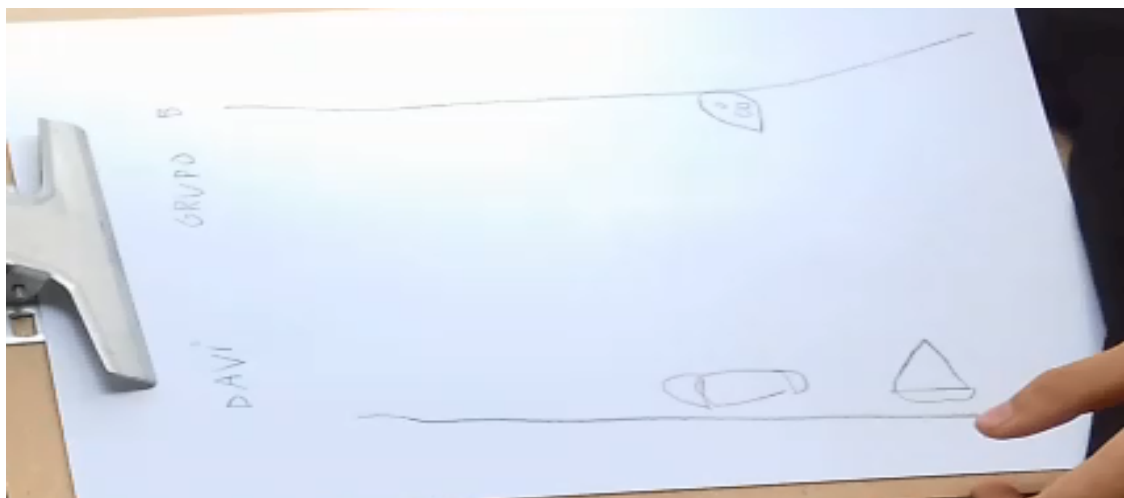
Fonte: As autoras, 2019.

Figura 5 - Percurso do grupo 2



Fonte: As autoras, 2019.

Figura 6 - Desenho dos alunos



Fonte: As autoras, 2019

A partir dos desenhos elaborados pelo grupo, a professora fez algumas intervenções:

- Vocês acham que a sequência dos objetos desenhados pelos quatro grupos foi igual ou diferente?

Para alguns alunos a sequência seria igual, já que o trajeto foi o mesmo, enquanto outros disseram ser diferente, visto que alguns grupos olharam para a direita e outros para a esquerda, completando ainda que todos aqueles que olharam para direita viram os mesmos objetos, ocorrendo o mesmo para aqueles que olharam para a esquerda.

A professora escolheu algumas imagens e perguntou:

- Como vocês podem ter tomado o mesmo caminho e cada um dos desenhos ter uma sequência diferente?

Ao serem questionados, os alunos não conseguiram explicar o resultado obtido pelos desenhos, o que nos fez perceber que ainda não tinham apreendido a importância de se ter um referencial como ponto de partida.

Para evidenciar a importância do referencial, a professora colocou pulseiras no braço direito de cada um dos alunos e solicitou que formassem duplas, com os componentes de cada uma delas se posicionando um de frente para o outro.

Em seguida, deu vários comandos: pular para o lado direito, pular para o lado esquerdo; levantar a mão direita, levantar a mão esquerda etc. Ao final de cada comando, a professora

pedia a cada criança que observasse se as ações realizadas pelo colega à sua frente eram executadas para o “mesmo lado” que ela.

Perguntou, ainda, se algum dos colegas poderia ter errado na execução das ações solicitadas, ao que responderam “não”, uma vez que foram executadas tendo como referência a pulseira colocada na mão direita.

Diante disso, a professora acrescentou:

- Então o que aconteceu?

- Por que ambos não levantaram a mão do mesmo lado?

Essas questões possibilitaram que as crianças pensassem sobre a situação e, aos poucos, apreendessem o objetivo da tarefa proposta. Além desta, foram propostas pela professora outras situações, tais como: dispor as crianças uma ao lado da outra, olhando todas para o mesmo lado e sendo solicitadas para: levantar a mão direita, ou a esquerda, ou o pé direito ou o esquerdo e sempre ao término de cada uma dessas ações, solicitava que observassem **o que** havia acontecido e explicitassem o **porquê**.

As crianças foram aos poucos percebendo a importância de se ter um ponto de referência para se definir se algo ou algum objeto está à sua esquerda ou à sua direita.

Em outro momento, as crianças, colocadas em círculo, deveriam fazer um desenho de si, do colega que estava à sua esquerda e de quem estava à sua direita, bem como colocar os nomes correspondentes na figura desenhada. Esses desenhos possibilitaram inúmeras reflexões, entre as quais: se eu estou à direita de meu amigo, ele estará à minha esquerda, surgindo ainda outros questionamentos mais complexos como o de uma das crianças, que ao se desenhar, o fez como se fosse um reflexo de sua imagem, ou seja, ao desenhar o lápis que segurava, o colocou na mão esquerda da sua imagem refletida. Quando questionada pela docente sobre ser canhota ou destra, ela respondeu:

- “Sou destra, professora”

Nesse momento, a professora perguntou: “mas o lápis está na mão esquerda no desenho?”. A partir dessa interferência, a criança rapidamente apagou o lápis desenhado na mão esquerda da imagem e o redesenhou na mão direita e comentou:

-“É igual àquela atividade que a professora fez na sala, eu estou de frente para o desenho então minha direita não pode ser do mesmo lado da direita do desenho.”

Ao se dar conta disso, a aluna observou o desenho que havia feito anteriormente com os colegas que estavam à sua direita ou à sua esquerda e percebeu que havia nomeado seus colegas equivocadamente e imediatamente apagou e trocou os nomes de quem estava ao seu lado direito e esquerdo, comentando: “Agora está certo”.

Essa tarefa, proposta inicialmente pelo grupo de estudos, nos possibilitou perceber que a lateralização era algo que as crianças dominavam, porém, para a apreensão da lateralidade, que envolve a necessidade de se ter um referencial, foi necessário explorar outras ações, completadas pela professora.

Considerações finais

O projeto realizado pelo GEPEME teve como pressuposto aliar pesquisa e ensino, por meio da colaboração entre pesquisadores e professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e amparado, metodologicamente, na Engenharia Didática (ALMOULOU, 2007).

A tarefa “Representação de Trajetos”, aqui discutida, considerou a dificuldade dos alunos em utilizar os termos “esquerda” e “direita” sem se ater à necessidade de considerar a posição dos sujeitos e dos objetos no espaço.

Ao acompanharmos o desenvolvimento dessa tarefa, observamos a importância do domínio do conhecimento matemático e didático por parte do professor, bem como das possibilidades de seus alunos. A atuação da professora foi além da proposição inicial: ela não só ampliou o que foi inicialmente proposto, mas introduziu outras possibilidades a partir de sua observação sobre a resposta dos alunos.

As intervenções da professora mostraram a importância do estabelecimento da comunicação dialógica entre professores e alunos para que a aprendizagem fosse possibilitada.

Nesse episódio, a comunicação se efetivou a partir da observação da professora sobre as ações dos alunos, sobre os desenhos por eles executados e pelas explicações que deram sobre suas ações e pensamentos, o que gradativamente lhes possibilitou a ampliação do seu conhecimento.

Compreender a necessidade de se ter um referencial para descreverem um caminho ou se situarem no espaço é uma etapa importante para o desenvolvimento das estruturas topológicas fundamentais para apreensões mais complexas relacionadas à geometria.

A opção metodológica apoiada na Engenharia Didática tem nos proporcionado a validação necessária para a proposição das tarefas passíveis de serem aplicadas, bem como tem sinalizado sua importância e contribuição para o processo de ensino e de aprendizagem.

Referências

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

ALMOULOUD, Saddo Ag et al. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, n. 27, p. 94-108, dez. 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782004000300007&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 15 mar. 2021.

BOBBIO, T. G. et al. Avaliação da dominância lateral em escolares de dois níveis socioeconômicos distintos no município de Campinas, São Paulo. **Revista Paulista de Pediatria**. Campinas, v. 24, n. 3, p. 74, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, MEC/SEF, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 03 nov. 2020.

FAINGUELERNT, E. K. **Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FONSECA, M. C. F. R. et al. **O Ensino de geometria na escola fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

GARNICA, A. V. M.; MARTINS-SALANDIM, M. E. A lateralidade e os modos de ver e representar. In: BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Geometria**. Brasília: MEC, SEB, 2014, caderno 5.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? **Educação Matemática em Revista**. Blumenau: SBEM, ano III, n. 4, p. 3-13, 1995.

MATOS, José Manuel; GORDO, Maria de Fátima. Visualização Espacial: algumas atividades. **Educação Matemática**. Lisboa, PT, n. 26, pp. 13-17, 1993.

MUTSCHELE, M. S. **Problemas de aprendizagem da criança**: causas físicas, sensoriais, neurológicas, emocionais, intelectuais, sociais e ambientais. São Paulo: Loyola, 2001.

PAVANELLO, R. M.; DA COSTA, L. P. Formação de professores/educadores para o ensino e a aprendizagem das capacidades espaciais na educação infantil. **Educ. Matem. Pesq.** São Paulo, v. 21, n. 5, pp. 205-216, 2019. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/45562/pdf_1. Acesso em: 23 set. 2020.

SOUZA, E. S. de; BULOS, A. M. M. A ausência da geometria na formação dos professores de matemática: causas e consequências. Conferência Internacional de Educação Matemática, XIII, jun. 2011, Recife – Brasil. **Anais**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2011, pp. 1-8. Disponível em: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1433/1073. Acesso em: 15 mar. 2021.

SPRINGER, S. P.; DEUTSCH, G. **Cérebro esquerdo, cérebro direito**. São Paulo: Summus, 1998.

VASCONCELLOS, M.; BITTAR, M. A formação do professor para o ensino de Matemática na educação infantil e nos anos iniciais: uma análise da produção dos eventos da área. **Educ. Mat. Pesqui.** São Paulo, v. 9, n. 2, pp. 275-292, 2007.

*Recebido em 16 de abril de 2021
Aprovado em 10 de maio de 2021*