

EXPLORANDO CONCEITOS GEOMÉTRICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Cidinéia da Costa Luvison
Universidade São Francisco
cidineiadacosta.luvison@gmail.com

Iris Aparecida Custódio
Universidade São Francisco
irisapcustodio@gmail.com

Resumo:

Com o objetivo de promover discussões a respeito da importância do trabalho com a Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o presente minicurso visa incentivar a proposta de sequência de tarefas baseada numa perspectiva de investigação e problematização matemática. Para isso destacamos o modelo, o desenho, a construção de imagens mentais como potencializadoras dos momentos de mediação para a consequente elaboração conceitual. Organizamos este minicurso em três momentos: 1) reflexões teóricas sobre a elaboração conceitual e da linguagem em Geometria; 2) sequência de tarefas envolvendo os conceitos de classificação, composição e decomposição de figuras, planificação, face, aresta, vértice, bidimensionalidade e tridimensionalidade; 3) formas de socialização em videogravações e registros de alunos dos anos iniciais em que a troca de experiências, a confirmação de hipóteses, a criação de novas posições podem ser comunicadas, favorecendo o ambiente de investigações matemáticas.

Palavras-chave: Geometria; Anos iniciais; Sequência de tarefas; Elaboração conceitual.

1. Introdução

O ensino de Geometria há alguns anos vem sendo tema de pesquisas no campo da Educação Matemática, uma vez que seu abandono tem preocupado pesquisadores e formadores da área. Autoras como Nacarato e Passos (2003) ressaltam que dentre as causas desse abandono a mais evidente está na reforma do ensino advinda do Movimento da Matemática Moderna, além do próprio despreparo do professor com relação aos conceitos geométricos.

O problema assume proporções maiores quando se trata do ensino de Geometria nos anos iniciais de escolarização, já que os cursos de Pedagogia não têm oferecido uma formação que possibilite ao professor polivalente um trabalho com esse campo da Matemática. Por este motivo, o que vemos é que a maioria dos professores aborta o trabalho com a Geometria nos

anos iniciais e os que tentam ensinar, acabam restringindo-se à nomeação e a identificação de algumas figuras e formas.

Para nós, o investimento em formação continuada é uma das formas de sanar o problema referente à capacitação do professor. Mas, essa formação em que acreditamos, é aquela pautada na colaboração, na parceria, proveniente de grupos de estudo e pesquisa. Somos ambas participantes de grupos de natureza colaborativa e é desse ambiente que surge a nossa parceria.

Além da parceria entre professores polivalentes e especialistas da área de Matemática, os grupos colaborativos viabilizam o diálogo, no qual os professores aprendem com as práticas uns dos outros.

Somos participantes de três grupos vinculados a Universidade São Francisco (USF). O Grupo Colaborativo em Matemática (Grucomat), o História de Professores que Ensinam Matemática (Hifopem) e o Programa Observatório da Educação (Obeduc). O Obeduc foi um dos grupos que deu início a efetiva ligação entre nós e que envolveu o trabalho com a Geometria, em que a segunda autora desenvolveu sua pesquisa de Mestrado em uma sala de aula de 3º ano do Ensino Fundamental no decorrer do ano de 2015, na qual a primeira autora era professora.

É importante relatar que o Obeduc vem focalizando suas discussões em torno do letramento matemático escolar e a formação docente a partir de uma perspectiva histórico-cultural e um dos campos de discussões no decorrer do ano de 2015 foi a Geometria. O movimento do grupo consiste em estudos e planejamentos de tarefas matemáticas, que posteriormente serão desenvolvidas em sala de aula pelos professores participantes do grupo. Além disso, as aulas são vídeo e audiogravadas para posteriormente tornarem-se narrativas, momento no qual ocorre a reflexão sobre a prática.

A sequência de tarefas de Geometria para esse minicurso faz parte de um conjunto, organizado pela primeira autora, em que tomou como referência livros e oficinas durante congressos e eventos dos quais participou. Por se tratar de uma sequência também utilizada na produção de dados da pesquisa de Mestrado, no decorrer do processo, novas propostas foram sendo introduzidas e outras abandonadas, pois compreendemos que essa organização era flexível e que poderia ser reelaborada de acordo com as necessidades e questionamentos apresentados durante o caminho construído com os alunos.

Compreendemos que “[...] os saberes ensinados na escola não podem ser transmitidos tais quais ao aluno; eles devem ser dados com o objetivo de incitar um *poder fazer* constituído pelo próprio aluno.” (FRIEDRICH, 2012, p.114, grifos da autora). Nesse sentido, acreditamos que a organização das tarefas, somado a um ambiente de circulação de ideias, de reflexão em torno dos conceitos geométricos pelos alunos possibilita esse “*poder fazer*”.

Além disso, que esse “*poder fazer*” está aliado a uma relação construída na parceria entre professor-aluno quando estes são desafiados a refletir em torno de conceitos específicos: os geométricos. Vigotski (2010) classifica os conceitos em: espontâneos, aqueles provenientes de práticas sociais e das relações com o outro, e científicos, aqueles provenientes do processo de escolarização, em que a referência ao mundo é mediada por outros conceitos.

Esses conceitos, segundo Nacarato e Passos (2003), que se apoiam em Fischbein (1993 apud NACARATO; PASSOS, 2003) são “figurais”, ou seja, quando tomamos um conceito geométrico, estamos incluindo a figura e as propriedades intrínsecas a ela. Além disso, ao conceito geométrico está vinculado à propriedade de imagem mental, que é a possibilidade de pensar em um objeto, mesmo não o tendo presencialmente. Para as autoras essas imagens mentais são construídas no decorrer de todo o processo de escolarização e nesse processo deve ser possibilitado aos alunos o contato com modelos geométricos e os respectivos desenhos, simultaneamente.

Pais (1996) defende que são quatro os elementos essenciais ao pensamento geométrico: o modelo, o desenho, a construção de imagens mentais e, a consequente, elaboração conceitual.

Nas tarefas propostas, tentamos desenvolver um trabalho em que seja possível manipular modelos de sólidos geométricos, trabalhar com o desenho desses modelos, fazendo assim, uma vinculação entre ambos, possibilitando a elaboração de imagens mentais e incitando o processo de elaboração conceitual mediado pela linguagem.

1. Elaboração conceitual pela linguagem

Como dito anteriormente, os quatro elementos ao pensamento geométrico são o modelo, o desenho, as imagens mentais e a elaboração conceitual. Esse processo é construído mediante um ambiente que favoreça a aproximação com esses elementos, daí a importância da intencionalidade pedagógica do professor, que juntamente com seus alunos desenvolve relações, em que a linguagem, o processo de sentido e significação vai sendo gradualmente

construído e elaborado pelo aluno. Elaboraões que não se fazem de um instante para outro, mas que vão sendo gradualmente apropriadas mediante ao ambiente de investigações proposto em sala de aula.

A relação com a linguagem nas aulas de Geometria se dá com o outro, na dialética estabelecida com o meio social. A sala de aula é um dos exemplos desse movimento em que concebemos o outro como parte do nosso processo de desenvolvimento, pois é ele quem nos faz comunicar, duvidar, dialogar, refletir, refutar, enfim, é com a influência do outro que somos transformados e também transformamos. É pela multiplicidade de linguagens presente no ambiente da sala de aula de Geometria que o aluno tem a possibilidade de se desenvolver, apropriar-se pouco a pouco das palavras que até então não faziam parte de seu cotidiano, enfim, participar de momentos nos quais a troca, a busca por significados, por analogias dão a cada criança a oportunidade de aprender e se desenvolver mediante suas possibilidades.

Assim, esse movimento entre pensamento e linguagem é considerado como

[...] dois círculos que se cruzam, mostrando que em uma parte desse processo os dois fenômenos coincidem, formando o chamado campo do "pensamento verbalizado". Mas este pensamento não esgota todas as formas de pensamento nem de linguagem. Há uma vasta área do pensamento que não mantém relação direta com o pensamento verbal. (VIGOTSKI, 2009, p. 139)

O desenvolvimento nas aulas de Geometria, de acordo com a nossa compreensão depende, desta forma, também de seu domínio social, ou seja, da linguagem construída histórica e socialmente. Desta forma, o que vivem em sala de aula, levantando hipóteses, estabelecendo analogias, buscando significados e caminhos, está diretamente ligado a seu desenvolvimento, ao meio do qual fazem parte, aos conhecimentos previamente apropriados e que nos momentos de circulação de ideias vem à tona com o objetivo de tentar se aproximar dessas linguagens e modelo de representação.

A possibilidade de reflexão nas aulas de Matemática contribui para que o aluno, em etapa de desenvolvimento nos anos iniciais possa através de sua própria *ação e mediação* com o outro e com a palavra formular gradualmente esses significados, que não estão presentes em um contexto aleatório, mas sim, são desenvolvidos pela sua própria ação e contexto proposto em sala de aula. Vigotski (2009, p. 408 e 409) nos faz refletir que se trata de um processo de desenvolvimento,

[...] uma vez que o significado da palavra pode modificar-se em sua natureza interior, modifica-se também a relação do pensamento com a palavra. [...] em cada fase do desenvolvimento, existe não só a sua estrutura peculiar de significado verbal mas também a sua relação específica entre pensamento e linguagem, determinada por essa estrutura. [...] a relação entre o pensamento e a palavra é, antes de tudo, não uma coisa mas um processo, é um movimento do pensamento à palavra e da palavra ao pensamento.

Esse movimento nos faz pensar o quanto esse processo não sofre etapas estanques, que são reduzidas ao simples desenvolvimento biológico do ser humano, mas está constituído também nas relações sociais, diante de um ambiente que é pedagogicamente criado, articulado, pois é nessa dialética que o aluno conseguirá alcançar seu desenvolvimento progressivo e de acordo com o seu tempo e sua individualidade.

Como Vigotski (2010, p. 465) aborda, o significado é "uma pedra no edifício do sentido", portanto, o enriquecimento que o sentido confere as palavras é propiciado pela dinâmica dos significados e através do contexto no qual essa palavra está inserida. O sentido é algo que traz um dinamismo em que, segundo o autor, cada palavra vai adquirindo outras nuances semânticas e, transformando em um novo significado e esse movimento, podemos presenciar na Geometria, pois os sentidos atribuídos a um conceito geométrico ou mesmo a uma nomeação de uma figura, ou então as analogias criadas tentando se aproximar de representações que estão no seu cotidiano e em suas imagens mentais trazem toda uma dialogicidade que é construída mediante a palavra de si e do outro e mediada pelas suas experiências. Esses sentidos vão se transformando, no decorrer do processo.

É através dessa relação de construção, dialogia, de negociação de significados que a linguagem vai ganhando forma, aproximando-se do aluno. A partir do momento que são disponibilizados modelos, discussões em torno do desenho, possibilitando que imagens mentais sejam construídas, as possibilidades de linguagens são ampliadas e com isso o caminhar para a elaboração conceitual vai sendo progressivamente construído.

A palavra pertence ao reino da linguagem, pois é provida de significados e também ao reino do pensamento já que é uma generalização, um ato verbal de pensamento. Desta forma, não há como observar o todo (relação pensamento e linguagem) sem as unidades (significados). Para Vigotski (2010, p. 149, grifos do autor) “[...] o desenvolvimento do pensamento e da linguagem depende *dos instrumentos de pensamento* e da experiência sociocultural da criança. [...] O desenvolvimento do pensamento da criança depende de seu domínio dos meios sociais do pensamento, isto é, da linguagem”, pois pensamos *a partir* de nossas palavras.

Não podemos esquecer que quando falamos em linguagem estamos agregando nesse movimento "um corpo", que diz, fala, gesticula, é constituído por emoções, sentimentos, ações, fragilidades, olhares, reflexões que são únicas e singulares. Esse conjunto tem participação direta no que esse aluno é e como ele se apropria da palavra. Não há como desconsiderar essa dialética e olhar apenas para o conceito em si, sem compreender todas as relações que estão envolvidas no processo de elaboração. Um todo que está cercado por dimensões cognitivas (relativas ao conhecimento), afetiva e psíquica (relativas ao emocional) e social e biológica (no que tange o campo físico-funcional e social). Essas dimensões se interrelacionam e constituem o que o aluno é, suas formas de aprendizado, relacionamentos e compreensão diante do mundo e de suas experiências.

Essas compreensões estão diretamente presentes na mediação e essa é realizada pela palavra, momentos nos quais aluno-aluno e professor-aluno buscam atribuir significados a cada uma das linguagens proferidas no ambiente de investigações matemáticas. É através dessas negociações de significados, juntamente com o uso da palavra que os alunos aproximam-se gradualmente da elaboração conceitual, procurando chegar ao significado de uma palavra pela outra palavra, atribuindo relações de sentido. Seria através dessas relações que a Geometria se constrói em sala de aula, principalmente porque estamos imersos em um contexto que é visual, cercado por formas geométricas que nos possibilita refletir o quanto é vasta as discussões que envolvem esse campo da matemática e o quanto é necessário ampliar discussões e formações nessa área, em especial nos anos iniciais.

2. Organização do minicurso

Pensando nessa perspectiva discutida até o momento que prioriza os ambientes de investigações, a circularidade de ideias, a participação efetiva do aluno na elaboração dos conceitos geométricos, refletimos sobre a possibilidade de compartilhar neste minicurso uma sequência de tarefas tendo como objetivo trazer para a discussão os quatro elementos do pensamento geométrico: o modelo, o desenho, as imagens mentais e a elaboração conceitual, e da linguagem no campo da geometria.

Nesse sentido organizamos as tarefas a serem abordadas da seguinte forma:

- *Classificação das figuras geométricas:* No início do minicurso os cursistas estarão em contato com o processo de classificação de figuras geométricas. Essa classificação se

dará tanto com sólidos geométricos (poliedros, não poliedros ou corpos redondos), quanto com figuras planas, em que desenvolverão alguns critérios e características para que as mesmas fiquem ou não no mesmo grupo. Nesse momento os objetivos serão discutir sobre as diferenças entre os sólidos geométricos e as figuras planas, possibilitar aos cursistas o trabalho com desenhos de figuras planas e espaciais, contribuindo para a diferenciação entre figuras planas e figuras espaciais.

- *Trabalhando com planificações:* A elaboração de planificações será discutida entre os professores a partir da relação entre as faces das formas e suas planificações. Fazendo uso de embalagens recicláveis o objetivo será discutir acerca das possíveis planificações de determinadas formas e suas representações. Além disso, os cursistas deverão refletir sobre a relação entre a bidimensionalidade, a tridimensionalidade e a planificação das figuras. Após a organização da tarefa, utilizaremos do recurso da videogravação para discutir sobre o movimento de reflexão que um dos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental realiza ao pensar sobre a planificação da figura.
- *Faces das formas espaciais:* Mediante as discussões realizadas acerca das planificações na tarefa anterior, o objetivo nesse momento é discutir sobre o conceito de face procurando mediante um trabalho com a linguagem viabilizar registros que contemplem esse conceito. Nesse instante, os cursistas analisarão alguns registros de alunos que contemplem essa conceituação, procurando analisar a relação de sentidos e significados atribuídos a essas escritas.
- *Trabalhando com o Geoplano:* Utilizando como base a obra de Van de Walle (2009) e procurando dar prosseguimento às discussões em torno do conceito de face o objetivo seria "desenhar" figuras bidimensionais, em que uma variedade de formas são construídas e comparadas. De primeiro momento trabalharemos com formas a partir de cartões com padrões geométricos para o geoplano, com e sem pontos. Outra etapa discutida será lançar o desafio de "decompor formas", em que a partir de uma forma já copiada o desafio será dividi-las em formas menores no geoplano, explorando se devem ser congruentes ou não-congruentes.
- *Vértices e arestas:* Utilizando varetas e massinha de modelar, desenvolveremos algumas representações das formas geométricas, explorando os conceitos de vértices e arestas.

- *Classificação dos sólidos geométricos:* Com essa tarefa, objetivamos o trabalho com a classificação dos sólidos geométricos em: poliedros e não-poliedros; e a classificação dos poliedros em: prismas e pirâmides.
- *Uso de livro paradidático:* Fazendo uso do livro "O cilindro feio" de Raul Fagundes o objetivo seria explorar as potencialidades que o processo de leitura e escrita possui nas aulas de matemática. A partir da leitura do livro, os alunos desenvolverão um final para história do conto.
- *Tangram:* O objetivo seria refletir acerca da construção e da montagem das peças do Tangram e viabilizar instantes de discussões em torno de cada uma das peças. Além disso, serão propostos desafios que envolvam a composição e decomposição de figuras utilizando as peças.

Em todos os momentos propostos no decorrer do minicurso serão viabilizados vídeos, registros, cópias de fotografias que envolvam as tarefas desenvolvidas pelos alunos com o objetivo de refletir acerca das relações realizadas pelas crianças dos anos iniciais.

3. Considerações finais

O minicurso aqui apresentado teve como objetivo abordar as potencialidades do trabalho com a elaboração conceitual, as relações com as linguagens, a intencionalidade pedagógica na organização de sequências de tarefas e o quanto essas relações viabilizam o desenvolvimento do aluno nas aulas de Geometria.

Nosso foco está em possibilitar momentos de levantamento de hipóteses, analogias e comunicação de ideias como meios importantes para a apropriação de conceitos e linguagens matemáticas, através de um ambiente de investigações, um espaço, no qual, alunos e professores possam problematizar, interagir e intervir, pertencendo ao espaço da sala de aula.

4. Referências

FRIEDRICH, Janette. **Lev Vigotski:** mediação, aprendizagem e desenvolvimento: uma leitura filosófica e epistemológica. Trad. Anna Rachel Machado; Eliane Gouvêa Lousada. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2012.



NACARATO, Adair Mendes; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A geometria nas séries iniciais**: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores. São Carlos: Edufscar, 2003.

PAIS, Luiz Carlos. **Intuição, Experiência e Teoria Geométrica**. Zetetiké. Campinas: CEMPEM/FE/UNICAMP, v.4, n.6, julho/dezembro, PP. 65-74. 1996.

VIGOTSKI, Lev S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Trad. Paulo Bezerra. – 2ª Ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2010.