

Prática pedagógica de geometria na educação de jovens e adultos: o ensinado e o aprendido

Pedagogical practice of geometry in youth and adult education: teaching and learning

Guilherme Saramago de Oliveira

Professor Doutor da Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Silvana Malusá

Professora Doutora da Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Euzane Maria Cordeiro

Mestranda em Educação - Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Thais Coutinho de Souza Silva

Mestre em Educação - Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação

Resumo

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa que buscou identificar, interpretar e descrever a metodologia adotada por professores da Educação de Jovens e Adultos (ENCCEJA) para ensinar os quadriláteros paralelogramos e verificar as principais ideias assimiladas pelos alunos a respeito desse conteúdo. Como fundamentos teóricos da pesquisa foram utilizados, principalmente, o modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico proposto pelos educadores Dina Van Hiele-Geldof e Pierre Van Hiele, o Guia Curricular de Matemática (MINAS GERAIS, 1997), a Proposta Curricular destinada a EJA (BRASIL, 2001) e os estudos de Crowley (2011) sobre o modelo Van Hiele. Foram estudados dois grupos de colaboradores, sendo o primeiro constituído por cinco professores e o segundo por dez alunos. Para coletar os dados necessários ao desenvolvimento da pesquisa pretendida foi realizada uma entrevista gravada com os professores e solicitado aos alunos a resolução de uma atividade prática, envolvendo os saberes inerentes aos quadriláteros paralelogramos. Com o estudo realizado foi constatado que os professores pesquisados desenvolvem sua prática pedagógica de forma expositiva e demonstrativa, predominantemente, com ênfase na transmissão de informações tidas como essenciais, na visualização das imagens das formas geométricas, na resolução de exercícios padronizados, estruturados e elaborados com base nas informações que foram repassadas verbalmente e nos modelos sugeridos em diferentes livros didáticos. Em decorrência dessas estratégias e procedimentos de ensino adotados pelos professores, os alunos da ENCCEJA não conseguem dominar as propriedades fundamentais que caracterizam as figuras geométricas e acabam apresentando dificuldades na identificação correta dessas formas.

Palavras-chave: ENCCEJA | prática pedagógica | ensino-aprendizagem | ensino de geometria.

Abstract

This article presents results of a survey that aimed to identify, interpret and describe the methodology adopted by teachers of Youth and Adults Education (YAE) to teach quadrilaterals and parallelograms and check the main ideas assimilated by the students in this content. As theoretical foundations of the research were used, mainly, the development model of the geometric notion proposed by the educators Dina Van Hiele-Geldof and Pierre Van Hiele, the Mathematics Curriculum Guide (MINAS GERAIS, 1997), the Curricular Proposal intended to YAE (BRASIL, 2001), and Crowley Studies (2011) in the Van Hiele's

model. Two groups of reviewers were studied, the first consisting in five teachers and the second in ten students. To collect the data needed to develop the required search, an interview was recorded with the teachers, and was asked to the students to solve a practical activity involving the knowledge inherent in parallelograms quadrilaterals. With the study was found that the surveyed teachers develop their teaching predominantly by expositive and demonstrative manner with emphasis on transmission of information, considered essential, in view of geometric shapes's images, the resolution of standard exercises, structures and elaborated based in informations that were passed on verbally and in models, suggested in differents textbooks. Due to these strategies and teaching procedures adopted by the teachers, students of YAE can't dominate the fundamental properties that characterize the geometrical figures and end up having difficulties in identification of these forms.

Keywords: YAE | pedagogical practice | teaching and learning | teaching geometry.

1. INTRODUÇÃO

O presente texto relata algumas análises e reflexões decorrentes de uma pesquisa de natureza aplicada, exploratória e de abordagem qualitativa, que buscou investigar os processos de como se dá o ensino de geometria em algumas salas de aula da Educação de Jovens e Adultos, correspondentes ao quinto ano do Ensino Fundamental, tendo como objetivos compreender os processos de instrução desenvolvidos pelos professores e os resultados de aprendizagem deles decorrentes.

46

Esta pesquisa buscou responder a duas questões prioritárias. A primeira, como os saberes inerentes aos polígonos (quadriláteros paralelogramos) são ensinados pelos professores? A segunda, quais são as ideias dos alunos da Educação de Jovens e Adultos relacionadas a esses saberes? Para responder a estes questionamentos e alcançar os objetivos propostos, foram estudados dois grupos de colaboradores, sendo um constituído por cinco professores e outro por dez alunos. Para a coleta de dados foram utilizados dois instrumentos: uma entrevista gravada aos professores e a aplicação de um exercício prático aos alunos.

Os fundamentos teóricos desta pesquisa se basearam nos saberes relacionados ao desenvolvimento do pensamento geométrico estudados pelos educadores holandeses Dina Van Hiele-Geldof e Pierre Van Hiele, no Guia Curricular de Matemática dos primeiros anos do Ensino Fundamental (MINAS GERAIS, 1997), na Proposta Curricular do 1.º segmento do Ensino Fundamental destinado à Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2001) e nos estudos de Crowley (2011) sobre o modelo Van Hiele.

2. O ESTUDO DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

A Legislação educacional brasileira considera a Educação de Jovens e Adultos (ENCCEJA) como uma modalidade de ensino que visa possibilitar o acesso à Educação Básica (Ensino Fundamental e Ensino Médio) daqueles cidadãos que, por motivos diversos, não tiveram a oportunidade de frequentar instituições escolares na idade considerada como adequada e nelas adquirir conhecimentos essenciais para a plena inserção na vida social, política e econômica do país.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996) assevera que os sistemas de ensino devem assegurar de forma gratuita, oportunidades educacionais apropriadas, mediante cursos e exames, a jovens e adultos que não puderam frequentar escolas e realizar seus estudos na idade tida como regular, considerando as características específicas desses indivíduos, seus interesses, condições de vida e de trabalho.

No ENCCEJA, uma das disciplinas que o aluno estudará é a Matemática. Saber Matemática, segundo a Proposta Curricular do 1.º segmento do Ensino Fundamental destinado a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2001),

[...] torna-se cada vez mais necessário no mundo atual, em que se generalizam tecnologias e meios de informação baseados em dados quantitativos e espaciais em diferentes representações. Também a complexidade do mundo do trabalho exige da escola, cada vez mais, a formação de pessoas que saibam fazer perguntas, que assimilem rapidamente informações e resolvam problemas, utilizando processos de pensamento cada vez mais elaborados (BRASIL, 2001, p.99).

Para o adequado desenvolvimento da prática pedagógica no ENCCEJA, conforme a Proposta Curricular (BRASIL, 2001), o ponto de partida para ensinar os conteúdos matemáticos deve ser os conhecimentos prévios dos educandos, cabendo ao professor estabelecer a mediação entre esses conhecimentos e aqueles que são desenvolvidos e sistematizados nas instituições escolares.

Dentre os vários conteúdos da Matemática a serem estudados no ENCCEJA, os saberes sobre geometria são tidos como fundamentais. Para Brasil (2001) os saberes relacionados à geometria estão vinculados a várias outras áreas de conhecimento, são necessários ao exercício de diversas profissões e seu estudo favorece a aquisição de um tipo de raciocínio que permite ao aluno realizar interpretações, descrições e representações organizadas da realidade em que vive.

Quanto aos conhecimentos geométricos, além de serem fundamentais para outras áreas de conhecimento e para inúmeras atividades profissionais desenvolvidas no mundo do trabalho, Eves (2005, p.28) considera que “[...] as imagens geométricas sugeridas frequentemente levam a resultados e a estudos adicionais, dotando-nos de um instrumento poderoso de raciocínio indutivo e criativo”.

Estudar os conteúdos inerentes à geometria possibilita também ao indivíduo, ampliar, tal como afirma Farrel (2011, p.291), “[...] o conhecimento e compreensão do mundo ideal da Matemática e do mundo real em que vivemos”.

As atividades desenvolvidas pelos professores para ensinar geometria devem desenvolver o sentido espacial que é constituído pelas “[...] ideias e intuições sobre orientação, direção, forma e tamanho das figuras e objetos, suas características e suas relações no espaço” (BRASIL, 2001, p.146).

A observação do espaço pode possibilitar o desenvolvimento “[...] da capacidade de reconhecer formas, representá-las, identificar suas propriedades e abstraí-las. Essas habilidades são a base para a construção das relações espaciais que caracterizam o pensamento geométrico” (BRASIL, 2001, p.146).

48

De acordo com Brasil (2001, p.147), “a compreensão das relações geométricas supõe ação sobre os objetos. Porém, para que os alunos se apropriem desse conhecimento, não basta mostrar-lhes objetos geométricos ou apresentar-lhes suas propriedades”. É necessário o desenvolvimento de atividades experimentais que possibilitem a percepção e compreensão das características e propriedades que definem as formas geométricas.

3. O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO, SEGUNDO O MODELO VAN HIELE

O modelo Van Hiele tem origem nos trabalhos de doutorado do casal de educadores holandeses Dina Van Hiele-Geldof e Pierre Van Hiele, realizados na Universidade de Utrecht, na década de 50 do século passado. Este modelo é constituído de cinco níveis, denominados, respectivamente, de “visualização”, “análise”, “dedução informal”, “dedução formal” e “rigor”.

Crowley (2011) afirma que os níveis, conforme os estudos dos professores Van Hiele, são sequenciais, ou seja, o aprendiz desenvolve seu pensamento

geométrico a partir de um nível inicial básico em que há apenas a observação do espaço que o circunda, percorre os outros níveis até atingir um nível mais elevado de conhecimentos independentemente da idade, sendo que, raros são os alunos que chegam a alcançar o último nível.

Para o desenvolvimento dos cinco níveis do modelo Van Hiele é necessário propiciar ao indivíduo experiências adequadas, visto que, experiências impróprias como, por exemplo, utilizar uma linguagem inadequada ou fornecer uma instrução de nível superior às condições intelectuais do aprendiz pode dificultar o seu processo de aprendizagem em relação aos saberes da geometria.

De acordo com o modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico, no primeiro nível, chamado visualização, o indivíduo reproduz o nome atribuído à figura geométrica com base em seu aspecto físico e à posição que ocupa no espaço. A identificação ocorre por discriminação visual das formas geométricas e não pelo reconhecimento de suas propriedades. Quando os alunos entram em contato com uma forma quadrangular ou retangular, têm condições de reproduzi-la, mas não conseguem identificar os ângulos retos existentes ou reconhecer que os lados opostos são paralelos.

49

No segundo nível, chamado de análise, o aluno começa a identificar os conceitos geométricos e as características das figuras por meio do experimento e da observação. O indivíduo nesta etapa consegue reconhecer as propriedades que são usadas nas conceituações e definições das formas geométricas, desse modo, admite que elas possuem partes que as diferenciam entre si. Entretanto, nesse nível o aluno não entende as relações que existem entre as propriedades, não percebe a correlação entre as figuras e não compreende certas definições.

Na dedução informal, terceiro nível, o aluno começa a estabelecer inter-relações das propriedades existentes, dentro de certa figura geométrica, e entre várias figuras. Isso ocorre porque já possui a capacidade de inferir sobre as propriedades de determinada figura e também identificar classes de figuras e o significado das suas definições.

No quarto nível, denominado de dedução formal, o estudante apreende o papel de alguns termos que até o momento eram indefinidos, tais como, provas, teoremas, demonstrações, definições, axiomas e postulados. Neste nível, o aluno adquire habilidade para desenvolver demonstrações e provas, revelando-as de diferentes maneiras, pois já consegue abstrair as condições essenciais e

suficientes para tal execução, com isso, é possível observar e pesquisar relações, elaborar suposições e analisar se estas hipóteses são ou não verdadeiras.

O rigor, último nível, fica evidenciado, segundo Crowley (2011, p. 4) quando o aluno demonstra que “[...] é capaz de trabalhar em vários sistemas axiomáticos, isto é, podem-se estudar geometrias não euclidianas e comparar sistemas diferentes. A geometria é vista no plano abstrato”.

Em cada um dos cinco níveis do modelo Van Hiele é possível identificar determinadas especificidades e verificar os avanços que são proporcionados aos alunos a partir de experiências geométricas desenvolvidas pelos docentes no ambiente escolar como um todo.

De acordo com Crowley (2011), os Van Hiele, além de especificar as características de cada nível de pensamento geométrico, também identificaram cinco propriedades que caracterizam o modelo e cujo conhecimento pelos professores pode contribuir para a melhoria da prática pedagógica desenvolvida.

50

Essas propriedades identificadas pelos professores Van Hiele e descritas por Crowley (2011) são as seguintes: o modelo é sequencial; permite avanço; é intrínseco e extrínseco; apresenta linguística própria; tem combinação inadequada.

O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento é sequencial, uma vez que o ser humano passa por vários níveis e para ter sucesso em dado nível precisa assimilar as estratégias apresentadas em níveis precedentes. O avanço do indivíduo de um nível para outro, está mais relacionado aos conteúdos trabalhados e aos processos de instrução desenvolvidos pelo professor do que à idade cronológica ou à maturidade do aprendiz.

O modelo Van Hiele é intrínseco e extrínseco, uma vez que os objetos apreendidos pelo sujeito em um nível são utilizados no nível seguinte para compreensão e ampliação dos saberes. Em cada um dos níveis há símbolos linguísticos próprios com relações específicas, que conforme a situação se modifica. Por exemplo, uma forma geométrica pode ter mais de um nome, em um nível pode ser um retângulo e em outro além de retângulo também é paralelogramo.

A combinação inadequada é configurada pela falta de articulação entre o trabalho docente realizado e o nível que se encontra o aluno. Se o professor desenvolve suas ações educativas num nível mais alto que aquele do aluno, como

por exemplo, usando material didático e vocabulário inadequado, o aprendiz terá dificuldades de acompanhar os processos de pensamento instituídos.

Os professores Van Hiele apresentaram também em seus estudos o que foi denominado “Fases do Aprendizado”, com o objetivo de que os professores, a partir deste conhecimento, pudessem facilitar o desenvolvimento do raciocínio geométrico de seus alunos, visto que, a maneira de ensinar assume um papel mais significativo neste processo que a própria maturidade do indivíduo.

Segundo Crowley (2011), as “fases do aprendizado» são compostas por cinco etapas que perpassam todo o processo de aprendizagem: a interrogação/informação, a orientação dirigida, a explicação, a orientação livre e a integração.

Para Crowley (2011), na etapa da “interrogação ou informação”, o professor deve dar direcionamento para suas perguntas, questionamentos e problematizações visando identificar os conhecimentos prévios dos educandos sobre os saberes geométricos a serem trabalhados e situá-los sobre o direcionamento que as aulas tomarão.

Na etapa da orientação dirigida, segundo Crowley (2011), é necessário que o professor possibilite aos alunos conhecer de maneira progressiva, por meio das atividades pedagógicas realizadas, as estruturas básicas do nível em que se encontram. Isso significa que o professor deve organizar o seu trabalho educativo de maneira sequencial, para que os alunos possam acompanhar e entender a evolução gradual do seu aprendizado e adquiram as condições intelectuais para avançar em direção a níveis de aprendizagem mais elevados.

A etapa denominada explicação ou explicitação, de acordo com Crowley (2011), ocorre quando os alunos têm a oportunidade de trocar experiências e de expressar suas opiniões a respeito das observações que foram realizadas durante o desenvolvimento das atividades pedagógicas. Nesta etapa o papel do professor é conduzir os alunos a utilizarem uma linguagem apropriada, conforme o pensamento geométrico em andamento.

Crowley (2011) afirma que as atividades com um maior grau de complexidade surgem na etapa da orientação livre, momento em que o aluno se depara com tarefas mais elaboradas, que apresentam várias fases para a sua resolução e que permitem chegar ao mesmo resultado por diferentes caminhos, possibilitando ao aprendiz desvendar seu modo particular de solucionar questões e problemas.

Na etapa da integração, conforme Crowley (2011), o professor proporciona aos alunos uma síntese dos aspectos gerais do tema trabalhado para sistematização daquilo que aprenderam com o intuito de favorecer a organização de uma concepção comum sobre as relações estabelecidas durante as atividades realizadas.

4. EXPERIÊNCIAS GEOMÉTRICAS NOS TRÊS PRIMEIROS NÍVEIS DO MODELO VAN HIELE

Para cada nível de compreensão citado no modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico, é possível destacar algumas atividades pedagógicas que podem colaborar para a melhoria do trabalho com os saberes da geometria por parte do professor no Ensino Fundamental.

Nesta pesquisa foram abordadas as experiências geométricas relacionadas aos três primeiros níveis de compreensão do modelo Van Hiele, visto que o foco central dela são alunos dos primeiros anos do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos, e os dois últimos níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico, conforme o Guia Curricular de Matemática (MINAS GERAIS, 1997) e Crowley (2011), são atingidos geralmente nos anos finais do Ensino Fundamental e em alguns casos somente no Ensino Médio e até mesmo no Ensino Superior.

52

As experiências geométricas proporcionadas aos alunos, segundo o Guia Curricular de Matemática (MINAS GERAIS, 1997) devem considerar o nível do pensamento geométrico em que se encontram com a intenção de possibilitar efetivamente o avanço intelectual a um nível superior. É importante também salientar que o tipo de atividade proposta pode ajudar o professor a identificar o nível em que os estudantes se encontram e favorecer o planejamento e o desenvolvimento de atividades educativas mais significativas.

No primeiro nível, visualização, as instruções dadas pelo professor ao conduzir as atividades pedagógicas, devem acontecer, inicialmente, de modo informal com uma linguagem não padronizada, podendo atingir ao longo do trabalho uma linguagem padronizada.

Neste nível, de acordo com o Guia Curricular de Matemática (MINAS GERAIS, 1997), é importante propor aos estudantes que identifiquem figuras tridimensionais e bidimensionais, sejam elas no ambiente físico, blocos de madeiras,

desenhos ou recortes. O trabalho pedagógico deve, entre outros aspectos, proporcionar aos aprendizes o envolvimento com atividades educativas em que possam manipular, colorir, dobrar e construir figuras geométricas.

No Guia Curricular de Matemática (MINAS GERAIS, 1997, p. 100) são apresentados vários exemplos de atividades importantes que pode ser implementada no primeiro nível, dentre elas as seguintes: Propor aos alunos que realizem atividades de colorir, dobrar e construir figuras geométricas de argila, de massa plástica, de papel e propor aos alunos que resolvam situações propostas, manipulando figuras:

- junte os  para formar um quadrado
- divida o  em 8  fazendo primeiro as dobraduras
- Tire um pedaço do  para transformá-lo num retângulo (dobre-o antes de cortar)

No segundo nível, análise, o enfoque passa a ser as propriedades e não mais as formas. Para que seja possível a identificação das propriedades inerentes às formas geométricas é necessário o desenvolvimento de atividades pedagógicas que permitam ao aluno modelar, desenhar, colorir, dobrar, medir e recortar, para construir cartazes, fazer pipas, encapar cadernos, ou mesmo encher balões.

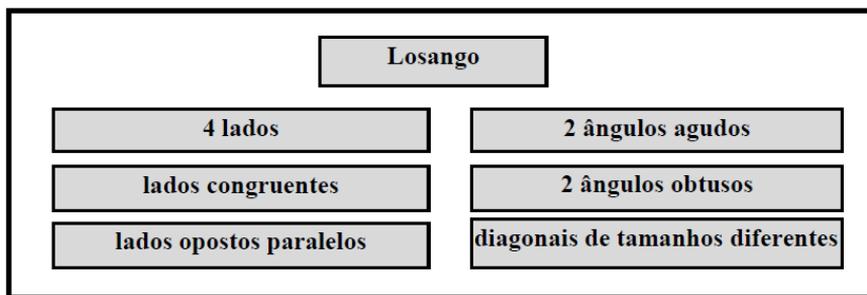
O Guia Curricular de Matemática (MINAS GERAIS, 1997, p. 101) sugere, dentre outras atividades, a seguinte, a ser realizada no segundo nível: Pede-se aos alunos que identifiquem ou desenhem uma figura mediante a descrição de suas propriedades por parte do professor. O professor diz: “Estou pensando em um quadrilátero”. Em seguida: “Este quadrilátero possui lados de mesmo tamanho”. E logo depois, acrescenta: “Ele tem quatro ângulos retos”. Nesta atividade, a primeira informação dada pelo professor é muito ampla, e com base nela é possível que o aluno pense em qualquer figura geométrica que possua quatro lados. Com a segunda informação, o pensamento do aluno elege as figuras que estão de acordo, como por exemplo, o quadrado e o losango. E, somente com a última informação é que o estudante vai perceber que todas as características apresentadas correspondem ao quadrado.

Outra atividade que pode ser desenvolvida no segundo nível, de acordo com o Guia Curricular de Matemática (MINAS GERAIS, 1997, p.101) é a seguinte: Modelar, desenhar, colorir, medir, recortar, dobrar, sobrepor para construir cartazes, murais, encapar cadernos, fazer balões, pipas, etc.

No terceiro nível, dedução informal, é imprescindível possibilitar aos alunos o desenvolvimento de atividades pedagógicas que exercitem a aprendizagem ocorrida nos níveis anteriores, buscando acréscimos e resultados de aprendizagens mais elaboradas. Nesse nível o foco não está na figura isolada, mas nas relações existentes entre as diferentes figuras.

Como atividade pedagógica a ser desenvolvida no terceiro nível, dentre outras, o Guia Curricular de Matemática (MINAS GERAIS, 1997, p. 102) sugere que o aluno construa fichas de propriedades para cada figura conhecida tais como a seguinte:

FIGURA 1
Ficha de Propriedades

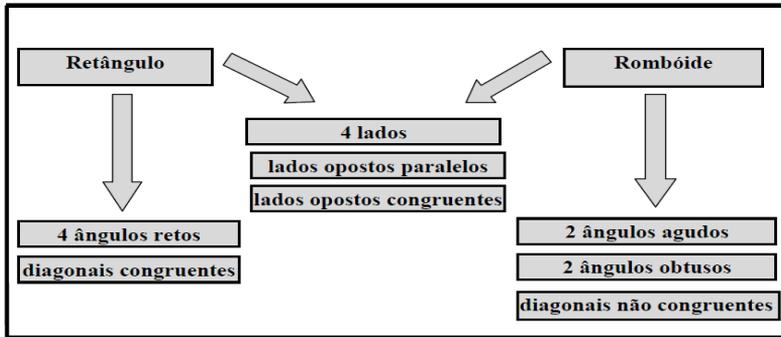


54

Fonte: Minas Gerais, 1997, p. 102

O Guia Curricular de Matemática (MINAS GERAIS, 1997, p. 102) sugere ainda que o aluno compare as fichas de propriedades das figuras geométricas elaboradas destacando as propriedades que são comuns e as que não são. Por exemplo, comparar as fichas de propriedades do paralelogramo retângulo e do paralelogramo rombóide:

FIGURA 2
Comparação de propriedades



Fonte: Minas Gerais, 1997, p. 106

5. TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

A pesquisa foi realizada entre professores e alunos da Educação de Jovens e Adultos, turmas correspondentes ao quinto ano do Ensino Fundamental, de instituições públicas. Foram pesquisados dois grupos de colaboradores, um grupo constituído de 05 (cinco) professores e outro composto por 10 (dez) alunos.

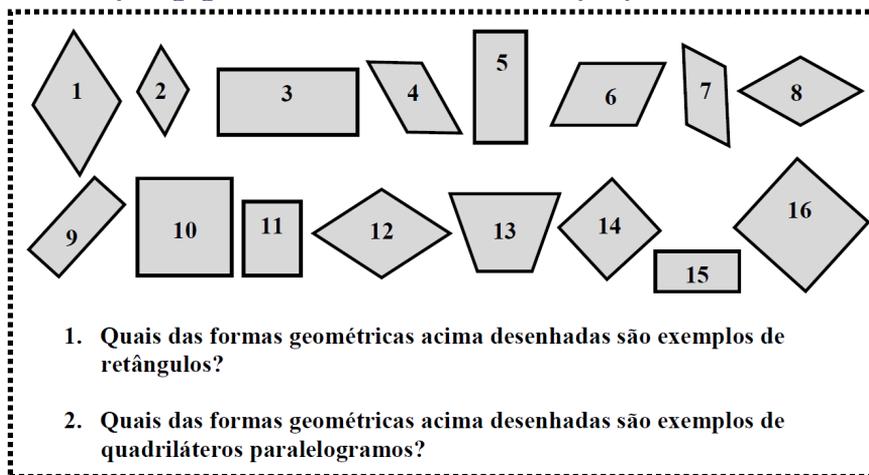
Para verificar como os saberes inerentes aos quadriláteros paralelogramos são ensinados pelos professores, realizou-se uma entrevista gravada, norteadada pela seguinte indagação: Como você, professor, ensina os saberes inerentes à geometria, em especial aos quadriláteros paralelogramos?

A identificação das principais ideias dos alunos a respeito dos saberes inerentes aos quadriláteros paralelogramos ocorreu pela resolução da seguinte atividade:

Foi entregue a cada aluno pesquisado, uma folha de papel A4 com a impressão de várias formas geométricas (Figura 3) para que fossem identificados os exemplos de retângulos e os exemplos de quadriláteros paralelogramos. Observa-se que na atividade proposta foram apresentadas diversas formas geométricas, em diferentes posições espaciais, bem como, em tamanhos distintos, a fim de que os alunos pudessem reconhecer e identificar corretamente a forma, a partir de suas propriedades características.

FIGURA 3

Atividade pedagógica desenvolvida com os alunos pesquisados



Fonte: Autoria própria

6. RESULTADOS DA PESQUISA

Pela análise dos dados obtidos na entrevista realizada com os professores, ficou evidenciado, que de maneira geral, os pesquisados ensinam os saberes geométricos de forma expositiva, enfatizando o repasse de algumas informações tidas por eles como essenciais ao aprendizado do aluno e geralmente constantes em livros didáticos.

Tal compreensão fica explicitada, por exemplo, no discurso apresentado pelo professor 2: *Como a turma é formada por pessoas de muita experiência de vida, usamos livros didáticos e procuro explicar detalhadamente o conteúdo, buscando fazer relações com situações práticas, para entenderem melhor. Sistematizo as principais ideias na lousa fazendo esquemas, desenhos e proponho a resolução de vários exercícios mimeografados retirados de diferentes livros didáticos para o aluno treinar e memorizar o assunto.*

Na análise dos dados, também ficou constatado que os professores entrevistados priorizam e estimulam, no processo de ensino da geometria, a visualização e a cópia de imagens das formas geométricas presentes em livros didáticos ou em desenhos feitos no quadro, bem como propõem a realização de exercícios que

exigem dos alunos uma mera reprodução do exposto pelo professor durante as aulas.

Essas ideias ficam claras, por exemplo, no discurso apresentado pelo professor 3: *Com pessoas mais velhas é importante dar explicações mais objetivas, trabalhar com o quadro fazendo desenhos, ilustrações para o aluno visualizar. Por isso é importante planejar. Organizo minhas aulas baseadas em assuntos presentes em livros didáticos e procuro apresentar o conteúdo trabalhado por meio de imagens de revistas, jornais, livros. É importante também solicitar ao aluno que faça desenhos, que reproduza no caderno as figuras geométricas, por exemplo. Baseando-me no tema da aula dada crio muitas atividades para o aluno treinar o assunto estudado. Desenvolvo também muitas atividades e exercícios sugeridos pelos livros para o aluno praticar.*

Essa prática restrita, realizada pelos professores que enfatiza a identificação das formas geométricas a partir da reprodução de modelos com ênfase na sua posição no espaço e nos seus aspectos físicos, caracteriza o primeiro nível, a chamada visualização, conforme o modelo Van Hiele.

Diante desse modelo de prática pedagógica que desconsidera a importância dos diferentes níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico, a aprendizagem se tornou limitada, fato configurado pelos resultados obtidos na atividade proposta aos alunos.

Ao serem solicitados, na atividade proposta (Figura 3), para indicarem os exemplos de retângulos, a maioria dos estudantes pesquisados apontou como resposta correta as formas geométricas indicadas pelos números 3 e 15. Para esses alunos as formas indicadas pelos números 5 e 9, por exemplo, não são consideradas como retângulos.

Quando solicitados que indicassem os exemplos de quadriláteros paralelogramos, as respostas dos alunos recaíram, predominantemente, sobre a forma indicada pelo número 6. Para todos os discentes pesquisados as formas indicadas pelos números 1, 4, 7 e 16, por exemplo, não são consideradas quadriláteros paralelogramos.

7. ANALISANDO OS RESULTADOS E CONCLUINDO

De acordo com o PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) os conhecimentos sobre a geometria constituem uma parte importante do currículo escolar no Ensino Fundamental (BRASIL, 1998, p. 51).

No entanto, várias investigações científicas já realizadas, dentre elas, a de Fonseca *et al.* (2002), indicam que no dia a dia do trabalho pedagógico desenvolvido em sala de aula, principalmente dos primeiros anos do Ensino Fundamental, o estudo desses conhecimentos tem se limitado a alguns pequenos itens, dentre eles, as chamadas figuras geométricas.

Além do pouco conteúdo geométrico que é trabalhado, também a forma como é trabalhado esse conteúdo deixa muito a desejar. A geometria que os professores geralmente ensinam, para Dana (2011),

[...] é muito influenciada pela geometria que eles tiveram (geralmente uma pincelada durante o primeiro grau seguida de um curso com definições e demonstrações no segundo grau), por aquilo que está contido nos manuais de uso corrente (muito pouco) e pelo que é exigido nos exames finais de seu nível (não muito) (DANA, 2011, p.141).

58

Os resultados dessa pesquisa demonstraram que a prática pedagógica desenvolvida pelos professores pesquisados, marcada, sobretudo, pela exposição oral, reprodução de modelos e exercitação, conduzem a um tipo de aprendizagem restrita, que não possibilita ao aprendiz realizar análises, fazer inferências, estabelecer comparações mais detalhadas e, sobretudo, elaborar conceitos mais apropriados sobre os saberes geométricos.

A prática pedagógica desenvolvida pelos professores pesquisados demonstrou a falta de conhecimento ou de compreensão por parte destes docentes dos princípios norteadores voltados para o ensino da Matemática, apontados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, no qual se destaca que:

[...] a atividade matemática escolar não é olhar para coisas prontas e definitivas, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade; o ensino de Matemática deve garantir o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos e o estímulo às formas de raciocínio como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa; o ensino-aprendizagem de Matemática tem como ponto de partida a resolução de problemas (BRASIL, 1998, p. 56-57).

Pela pesquisa ficou constatado que os alunos pesquisados não vivenciaram processos pedagógicos que possibilitassem o domínio das propriedades básicas das formas geométricas. Esse fato ficou evidenciado, quando na atividade proposta, os estudantes não conseguiram realizar adequadas discriminações entre as formas apresentadas. Tudo indica que eles buscaram dar respostas corretas aos questionamentos apresentados com fundamento na aparência e na posição que as formas ocupavam no espaço, sem considerar as suas propriedades básicas, o que os conduziu ao erro.

Para Pavanello (1989),

[...] o tratamento não rigoroso dado à geometria euclidiana, o apelo que esta faz à visualização – atrelando seu estudo a duas ou três dimensões e induzindo oticamente certos resultados – e sua “submissão” à álgebra têm sido os motivos matemáticos invocados para a diminuição do espaço reservado à geometria nos currículos escolares dos vários níveis e sua substituição pela álgebra e pelo cálculo (PAVANELLO, 1989, p. 2).

A geometria para os Parâmetros Curriculares Nacionais contribui para a aprendizagem de diversos conteúdos e seu estudo deve ser explorado “[...] a partir de objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento” (BRASIL, 1998, p. 51).

Portanto, é preciso que, ao trabalharem com os conteúdos da geometria, os professores evitem o desenvolvimento de práticas pedagógicas que se fundamentem em ações educativas limitadas que exigem dos educandos apenas o treino e a reprodução de conceitos e definições. É necessário proporcionar ao estudante a realização de atividades pedagógicas estruturadas a partir de situações desafiadoras em que se possa manipular objetos, pensar, analisar, comparar, criar e recriar hipóteses.

É imprescindível que na prática pedagógica desenvolvida pelos professores, haja interação, dúvida, pesquisa, questionamentos, debates, elaboração e sistematização do conhecimento por parte do aluno. As atividades propostas devem ser contextualizadas, vinculadas com a realidade, diferentemente do mecanicismo e do automatismo que têm frequentemente caracterizado a maneira de ensinar geometria.

Os estudos dos educadores holandeses Dina Van Hiele-Geldof e Pierre Van Hiele, bem como aqueles realizados por Pavanello (1989), Minas Gerais (1997), Brasil

(1998), Fonseca *et al.* (2002), Eves (2005), Crowley (2011), Dana (2011) e Farrel (2011), apontam para a importância do papel do professor na efetivação de uma prática pedagógica dinâmica e diversificada que contribua efetivamente para que os alunos tenham condições de evoluir na aprendizagem dos saberes inerentes à geometria.

A pesquisa realizada também demonstrou que para haver qualidade do trabalho educativo é importante levar em consideração a formação inicial e continuada dos professores que ensinam geometria nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Fonseca *et al.* (2002, p. 51) entendem que a formação inicial e continuada dos professores não deve, “[...] limitar-se à apresentação de atividades alternativas para o ensino de geometria, mas contemplar um repensar das concepções desse ensino, do conteúdo a ser abordado e da intencionalidade e viabilidade de aplicação dos recursos didáticos à sua disposição”.

Assim sendo, é necessário que sejam desenvolvidas políticas de formação continuada que possibilitem aos professores em serviço, por meio de estudos sistematizados, a reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas e a busca da implementação de propostas educativas que possibilitem aos estudantes uma adequada aprendizagem dos conteúdos de geometria.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. (1998). Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF.
- BRASIL. (2001). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Educação de Jovens e Adultos: proposta curricular para o 1º segmento do Ensino Fundamental*. Brasília: Ação Educativa/MEC.
- CROWLEY, M. L. (2011). O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST, M. M. e SHULTE, A. P. (orgs.). *Aprendendo e Ensinando Geometria*. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual.
- DANA, M. E. (2011). Geometria: um enriquecimento para a escola elementar. In: LINDQUIST, M. M. e SHULTE A. P. (orgs.). *Aprendendo e Ensinando Geometria*. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual.
- EVES, H. (2005). *Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula: Geometria*. São Paulo: Editora Atual.

- FARREL, M. A. (2011). Geometria para professores da escola secundária. In: LINDQUIST, M. M. e SHULTE A. P. (orgs.). *Aprendendo e Ensinando Geometria*. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual.
- FONSECA, M. C. F. R. et al. (2002). *O Ensino de Geometria na Escola Fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais*. Belo Horizonte: Autêntica.
- MINAS GERAIS. (1997). Secretaria de Estado de Educação. *Guia Curricular de Matemática*. Belo Horizonte: SEE/MG.
- PAVANELLO, R. M. (1989). *O abandono do ensino de geometria no Brasil: uma visão histórica*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas.

