

TRABALHANDO CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA GEOMETRIA PLANA POR MEIO DE UMA COLEÇÃO VARIADA DE FIGURAS

Roselene Alves Amâncio
Centro Pedagógico da UFMG
roseleneamancio@yahoo.com.br

Resumo

O trabalho aqui apresentado é um recorte de uma dissertação de mestrado. A pesquisa foi realizada com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, de uma escola particular de Belo Horizonte. Baseamos nas teorias propostas por Tall e Vinner (1991), Tall (1988) e Pais (1996, 2000) para compreender o desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos. Descrevemos a aplicação de uma atividade em que os alunos classificaram diversas figuras utilizando critérios variados. Os dados foram obtidos dos registros dos alunos, das gravações em áudio e nos protocolos de observação realizados a cada aula. Por meio dessa experiência, os alunos ressignificaram vários conceitos da geometria plana como: lados, vértices e ângulos. A pesquisa mostra que é importante propor atividades aos alunos em contextos mais amplos para que estes possam sentir necessidade de refletir sobre os conceitos geométricos.

Palavras Chave: Ensino de Geometria; Pensamento Geométrico; Recursos Didáticos; Conceitos Geométricos.

1. Introdução

O recorte de pesquisa aqui apresentado é parte da Dissertação *O Desenvolvimento do Pensamento Geométrico: trabalhando polígonos, especialmente quadriláteros*¹. Nesse trabalho, buscamos compreender como se dá o desenvolvimento do pensamento geométrico e como os recursos didáticos podem contribuir para a aprendizagem da geometria. Elaboramos e aplicamos uma sequência de quatorze atividades utilizando diversos recursos didáticos.

¹ AMÂNCIO, Roselene Alves. **O Desenvolvimento do Pensamento Geométrico: trabalhando polígonos, especialmente quadriláteros**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática defendida sob a orientação da prof. Dra. Eliane Scheid Gazire. PUC MINAS. 2013.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede particular de Belo Horizonte, numa turma de 8º ano composta por 16 alunos. A pesquisadora atuava nessa instituição de ensino como professora de Matemática do 6º, 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental.

Nesse trabalho apresentamos e analisamos a aplicação de uma atividade que tinha como objetivo:

- Identificar características comuns e diferentes em diversas figuras planas.
- Compreender que as figuras podem ser classificadas de acordo com vários critérios.

No entanto, a aplicação da atividade se mostrou propícia também para que os alunos tivessem a oportunidade de ressignificar alguns conceitos geométricos.

Os dados foram obtidos dos registros dos alunos, das gravações em áudio e nos protocolos de observação que foram realizados a cada aula.

2. O desenvolvimento do Pensamento Geométrico

Segundo Tall e Vinner (1991), os conceitos matemáticos são definidos pela comunidade científica, mas as realidades psicológicas de cada pessoa são um pouco diferentes. Existe uma estrutura cognitiva complexa na mente de cada aluno quando um conceito é evocado.

Tall (1988), afirma que muitos termos têm um significado no cotidiano que pode interferir subconscientemente com a Matemática. Além disso, na atividade Matemática, os entes matemáticos não são usados somente de acordo com a definição formal, mas também através de representações mentais, as quais podem ser diferentes de pessoa para pessoa. Assim, os autores fazem distinção entre “conceito imagem” e “conceito definição”.

O *conceito imagem* é usado para descrever a estrutura total cognitiva, que é associada a um conceito. Construído ao longo de anos de experiência de todos os tipos, o conceito imagem vai sendo alterado à medida que a pessoa encontra novos estímulos, favorecendo seu amadurecimento. Desse modo, o conceito imagem inclui as imagens mentais, as propriedades e os processos associados a um conceito.

O termo *conceito definição* se refere às palavras usadas para especificar um conceito. Pode ser aprendido pelo aluno de uma forma mecânica ou mais significativa, podendo estar relacionado a um menor ou maior grau com o conceito como um todo. Pode, também, ser uma reconstrução pessoal da definição pelo aluno. Desse modo, um conceito

definição de uma pessoa pode ser diferente do conceito formal, que é aceito pela comunidade científica.

Para cada indivíduo, um conceito definição gera um conceito imagem pessoal, e por isso mesmo, subjetivo. Em algumas pessoas, o conceito definição pode ser vazio ou praticamente inexistente. Em outras, pode estar relacionado de modo coerente, ou não, com outras partes do conceito imagem.

Tall e Vinner (1991), afirmam que é possível ensinar aos alunos a responder corretamente as questões envolvendo definições formais, mas, mesmo assim, eles podem desenvolver conceitos imagens que incluem potenciais conflitos com a definição. Os autores, ainda fazem distinção sobre dois tipos de fatores de conflito.

O primeiro fator de conflito acontece quando o conceito imagem e o conceito definição são evocados em circunstâncias que causam conflito cognitivo, gerando um vago sentimento de mal estar.

O outro tipo de fator de conflito, que é mais grave, é aquele que o conceito imagem está em contradição, não com uma parte do conceito definição, mas com a definição do conceito em si.

Tall (1988), observa que os alunos precisam ter conceitos imagens para lidar com as formalidades. Para formarem um conceito mais coerente é preciso que eles tenham vivenciado ricas experiências com variedade de exemplos e contra-exemplos.

Pais (1996), baseando-se na análise epistemológica da Geometria, desenvolvida por Gonseth (1945), destaca três questões fundamentais do conhecimento geométrico: o intuitivo, o experimental e o teórico. De acordo com esse autor, o aluno precisa recorrer a bases intuitivas e às atividades experimentais para chegar ao conhecimento teórico, devendo esses aspectos serem considerados pelo professor..

Segundo o autor, há quatro elementos fundamentais que influenciam no processo ensino e aprendizagem da Geometria: o objeto, o conceito, o desenho e a imagem mental.

O termo objeto refere-se a modelos ou materiais didáticos que representam algum conceito geométrico, é uma forma primária de representação do conceito. Pais (2000), salienta que é importante que os alunos tenham oportunidade de manipular objetos para construir os conceitos geométricos, no entanto, a manipulação não deve limitar-se ao nível sensitivo. O material didático deve ser usado como um instrumento para a aquisição de conhecimentos geométricos e não com um fim em si mesmo. Assim, a manipulação deve

estar associada a uma atividade intelectual, para que o aluno possa estabelecer relação entre a prática e a teoria.

A segunda forma de representação é o desenho. A ilustração dos conceitos por meio de desenhos é um dos recursos mais utilizados nas aulas de Geometria. Pais (1996), considera que os desenhos também possuem natureza particular e concreta. Na Geometria plana, os desenhos tendem a ser confundidos com os próprios conceitos. Porém, os conceitos possuem natureza abstrata. Esse autor considera que essa correlação entre o particular e o geral, o concreto e o abstrato, envolvendo a representação conceitual, é o principal desafio da atividade didática, que é a necessidade de transpor o próprio desenho.

Um conceito geométrico pode ser representado por uma infinidade de desenhos, mas, na prática, há uma predominância de algumas figuras particulares, encontradas com frequência em livros, cadernos, ou desenhadas na lousa pelo professor. Segundo Pais (2000), há uma espécie de tradição de desenhos dessas formas particulares de representação.

A terceira forma de representação dos conceitos geométricos são as imagens mentais. Pais (1996), relata que não é fácil definir imagem mental, mas considera que “uma pessoa tem uma dessas imagens quando ela é capaz de enunciar de forma descritiva, propriedades de um objeto ou de um desenho na ausência desses elementos.” (PAIS, 1996, p.70).

As imagens mentais possuem natureza abstrata e subjetiva. Por serem abstratas, podem ser relacionadas aos conceitos, mas devido seu aspecto subjetivo e particular, se afastam dos conceitos matemáticos. Para o autor, a formação das imagens mentais é consequência da experiência com objetos e com desenhos. Cada pessoa possui uma série de imagens mentais associadas a um determinado conceito. É importante que ao longo da escolaridade, o conjunto das imagens mentais seja enriquecido no aspecto quantitativo e qualitativo.

A pouca experiência com manipulação de objetos e os desenhos estereotipados, contribuem para que os alunos tenham imagens mentais reduzidas dos entes geométricos. Em geral, os losangos aparecem desenhados com as diagonais paralelas às bordas; já os retângulos são desenhados com seus lados paralelos às bordas e o lado maior na horizontal, enquanto que os quadrados são frequentemente desenhados com os lados paralelos às bordas das páginas ou da lousa.

Pais (1996), ressalta que a generalidade e a abstração dos conceitos geométricos são construídos lentamente, num processo dialético entre o mundo físico e uma reflexão intelectual sobre esse mundo. Ele ainda coloca que no início da aprendizagem, ocorre uma identificação por parte do aluno do ente geométrico e sua representação. Somente quando se alcança um nível de formalização, é que o objeto, o desenho, bem como as imagens mentais são compreendidas como representações de um conceito.

3. A aplicação da atividade

A atividade² proposta solicitava que cada equipe de alunos agrupem uma coleção bem variada de figuras usando diversos critérios. A cada agrupamento realizado, os alunos registraram o critério adotado e esboçaram algumas figuras de cada grupo.

Optamos por tentar fomentar a discussão entre os participantes do grupo, sem dar respostas ou fazer correções. Deixamos para esclarecer conceitos e termos matemáticos ao final da atividade, no momento da apresentação dos trabalhos.

Os alunos se reuniram em equipes de quatro alunos. Inicialmente, tiveram um pouco de dificuldades em estabelecer um critério, como se pode perceber nos diálogos seguintes:

Aluno S: *Nós não estamos entendendo. Que critério nós podemos escolher?*

Aluno P: *Como assim? Podemos colocar qualquer critério que a gente inventar?*

Com a intervenção da professora, rapidamente eles compreenderam a tarefa e a fizeram com bastante entusiasmo.

No primeiro momento desta atividade, os alunos da equipe D tinham escolhido o critério “Número de Ângulos”, entretanto, quando foram separar as figuras, surgiu a dúvida sobre o que seria um ângulo. Nesta oportunidade, o aluno Y pegou a figura 1, apontou para a região próxima ao encontro de um segmento de reta com um contorno curvo e disse: *Professora, eles estão falando que isso é ângulo, mas eu não concordo.*



Figura 1 – Figura da coleção mostrada pelo aluno Y.
Fonte: ilustração da autora.

² Atividade baseada em Van de Walle (2009)

Aluno E: *É ângulo, pois eles estão encontrando, dá para medir.*

Professora: *O que é um ângulo?*

Aluno S: *É o encontro de duas retas.*

Aluno Y: *É a abertura, quanto mais longe, maior o ângulo. Mas tem que ter duas retas para ter ângulo (o aluno vai fazendo movimento com a mão, indicando a abertura). Eu acho que é isso. Eu queria ter um dicionário para ver o que é ângulo.*

Aluno E: *Professora, podemos trabalhar só com as figuras retas? (referindo-se aos polígonos)*

Professora: *Sim. Vocês é que escolhem o critério.*

Aluno E: *Então, vai ficar mais fácil. Agora sabemos que todas têm ângulos.*

Os alunos desse grupo sentiram a necessidade de refletir sobre o conceito de ângulo, mesmo diante da dificuldade, optaram por um critério que eliminasse o conflito com esse conceito. Assim, a equipe D mudou o critério para “número de ângulos das figuras que tem os lados retos”. A figura 2 exhibe o agrupamento realizado.

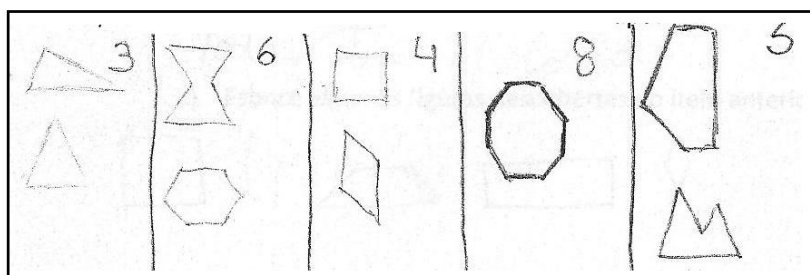


Figura 2 – Agrupamento realizado pelos alunos da equipe D.
Fonte: dados da pesquisa.

Os alunos utilizaram a linguagem cotidiana para descrever as características das figuras. A maioria dos alunos da turma considerou como um lado os trechos do contorno onde não há uma mudança brusca na direção como podemos ver no agrupamento realizado pela equipe C que utilizou o critério: figuras com lados retos, figuras com lados retos e curvos e figuras com todos os lados curvos conforme mostra a figura 3.

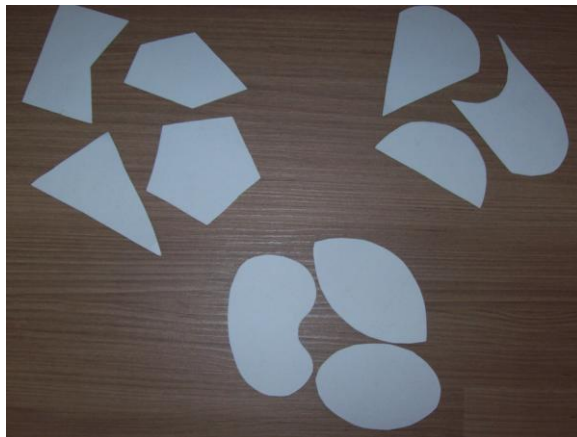


Figura 3 – Agrupamento das figuras realizado pela equipe C.
Fonte: foto da autora.

Os alunos da equipe B estavam separando as figuras usando o critério “Número de lados arredondados” e surgiu a dúvida quanto ao número de lados de uma figura com a forma oval.

Nesse momento, o aluno U, um dos componentes da equipe, pegou a figura 4 e perguntou para a professora:

Aluno G: *Tem um lado, não tem lado ou tem infinitos lados?*



Figura 4 – Forma oval.
Fonte: ilustração da autora.

Professora: *O que os seus colegas pensam?*

Aluno G: *Sei lá.*

Professora: *Troque ideia com eles e veja a opinião da equipe.*

A partir da intervenção da professora, os alunos da equipe D discutiram e concluíram que a forma oval tinha um único lado. Assim, buscamos incentivar a comunicação entre os alunos dando liberdade para que eles se comunicassem sem dizer se os termos e conceitos estavam corretos ou não.

A próxima situação descrita mostra que alguns alunos sentiram necessidade de expressar-se usando termos matematicamente corretos, haja vista que os alunos da equipe A tinha escolhido como um dos critérios “figuras retas e figuras com pedaços não retos”. Então, o aluno L1 solicitou a intervenção da professora.

Aluno L1: *As figuras que têm todos os lados retos são polígonos. Como chamam as figuras que têm uma parte curva?*

Logo, esse aluno pegou a Figura 5 e perguntou: *Qual é o nome dessa figura?*



Figura 1 - Figura da coleção.
Fonte: ilustração da autora,

Professora: *Não existe um nome específico para todas as figuras.*

L1: *Como podemos falar quando não é polígono?*

Professora: *Não polígono.*

L1: *Vamos colocar no critério polígonos e não polígonos.*

Mediante a resposta da professora, a equipe mudou o critério de “Figuras retas e com pedaços não retos” para “Polígonos e não-polígonos”.

Por meio da atividade pudemos também identificar o que os alunos da equipe B entendiam por vértice. Eles estavam utilizando o critério “figuras com vértice e sem vértice” e consideraram que as formas mostradas na figura 6 tinham três vértices.



Figura 2 - Figuras que os alunos consideraram com três vértices.
Fonte: ilustração da autora.

Aqui, podemos perceber que os alunos compreendiam vértice como uma “ponta”. A quarta figura mostrada anteriormente exemplifica bem tal compreensão, pois eles consideraram que a mesma tinha apenas três vértices. Também levaram em conta que a figura 7, mostrada adiante, não tinha vértice.



Figura 3 – Figura que os alunos consideraram sem vértice. Fonte: dados da pesquisa.

Durante a realização da atividade, o aluno C1 observa o trabalho de outra equipe e diz:

Aluno C1: *Eles estão contando todas as pontas como vértice, mas as pontas para dentro não fincam, e quando a gente estava aprendendo pirâmide, cubo, eu lembro que a minha professora disse que o vértice é a pontinha que a gente pode fincar, e a gente fincava no colega. Mas como vamos fincar a pontinha que está para dentro?*

O aluno L2 responde: *A sua professora explicou desse jeito quando você era pequena, para ficar mais fácil de entender. Mas, dá para perceber que todas as pontas são vértices.*

Então, o aluno C1 concorda com a colocação do aluno L2 e diz: *Vamos contar os vértices novamente das figuras que têm pontas para dentro.*

Durante a realização da atividade, os alunos da equipe B observaram que as figuras que tem apenas “lados retos” (polígonos) têm sempre o mesmo número de vértices, ângulos (internos) e lados.

4. Apresentação do trabalho realizado

Para começar, a professora esclareceu como deveria ser o momento da apresentação. Cada equipe poderia escolher um ou mais alunos para apresentar o trabalho realizado. Os alunos das outras equipes poderiam fazer perguntas para clarificar o trabalho realizado. Ademais, deveriam estar atentos à apresentação dos trabalhos dos demais colegas.

Nesse momento, a professora fez intervenções para refinar conceitos e esclarecer termos matemáticos. As interferências ocorreram algumas vezes por iniciativa da própria professora, e outras, pela solicitação dos alunos.

Cada equipe escolheu, por iniciativa deles mesmos, alunos que desenhavam bem para desenhar as figuras no quadro. Dessa maneira, a equipe D foi a primeira a apresentar o trabalho. Quando os alunos apresentaram o critério: “Número de Ângulos das figuras que tem lados retos”, a professora retomou a questão do ângulo, conforme a seguinte descrição:

Professora: *Porque vocês incluíram no critério “figuras que têm os lados retos”?*

Aluno E: *É por causa da confusão de ângulo que aconteceu. Lembra professora? Eu achava que as figuras curvas tinham ângulo, e o Aluno Y ficou só falando que só as*

retas tinham ângulo, então resolvemos trabalhar só com as figuras retas para resolver o problema.

Aluno Y: Os lados do ângulo sempre são retos, então se um lado for reto e o outro for uma curva, não tem ângulo!

Logo, o aluno D entrou na discussão e disse: Eu posso explicar o que é ângulo?

Em meio à ocorrência da situação, a professora concordou. Nesse momento, o aluno D desenhou um ângulo no quadro (figura 8) e depois explicou: O ângulo é a região entre as duas retas que partem do vértice. Quanto mais distante as retas, maior o ângulo.

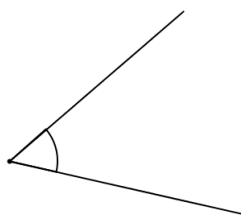


Figura 4 - Desenho parecido ao que o Aluno “D” fez no quadro.
Fonte: ilustração da autora.

Aluno E: Eu sei disso.

Aluno S: Os lados do ângulo são semirretas porque elas começam no vértice.

Aluno D: É mesmo.

Então, a aluna G1 diz: Professora, uma coisa que sempre me confunde é o tamanho que a gente desenha um ângulo. Aumenta o tamanho das retas para a professora entender o que eu estou falando!

Após isso, o aluno D prolongou os lados dos ângulos.

Aluna G1: O ângulo aumentou?

Vários alunos: Não.

Aluno P: Posso explicar?

Aluno P vai à frente do quadro, posiciona as mãos ao lado dos olhos e diz: Eu estou vendo a janela, agora vou começar a andar para frente. Eu tenho que abrir as mãos para continuar vendo a janela inteira. As minhas mãos ficaram mais distantes porque o ângulo ficou maior. Quanto mais eu me aproximo da janela, mais o ângulo tem que aumentar para mim enxergar a janela toda.

Aluna F: Ah! Para o ângulo aumentar, as retas têm que ficar bem longe e o ângulo ficar menor quando as retas estão mais perto.

Aluna H: *Uma coisa que eu também não entendo, é que se o ângulo é esse espaço, porque temos que fazer essa curva no meio dele?*

Aluno D: *Eu acho que é só para saber que existe um ângulo, senão parece que existem apenas as semirretas.*

Nesta oportunidade, a professora foi ao quadro, fez um desenho semelhante ao mostrado na Figura 9, e perguntou: *Eu desenhei um ângulo?*

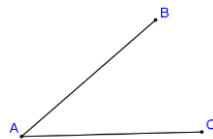


Figura 9 - Desenho parecido ao que a professora fez na lousa.
Fonte: ilustração da autora

Alguns alunos disseram sim, e outros não.

Aluna J: *Para ser ângulo, você tem que desenhar a curva.*

Professora: *Que curva?*

Aluna J: *Aquela marquinha entre as retas.*

Em virtude do exposto, a professora destaca o maior ângulo determinado, como mostra a Figura 10.

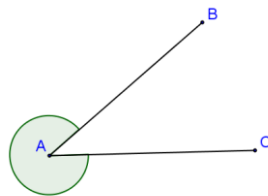


Figura 5 - Desenho parecido ao que a professora fez na lousa.
Fonte: ilustração da autora

Aluna M: *Do jeito que você desenhou, o ângulo ficou do lado de fora.*

Professora: *Existem figuras na coleção que têm ângulo parecido com esse que eu desenhei?*

Logo, vários alunos localizaram figuras com ângulo maior que 180 graus. Assim, a professora aponta para o menor ângulo determinado e pergunta: *E se eu quiser considerar esse ângulo?*

Aluno I: *Faz a marquinha na parte de dentro.*

Professora: *G1, qual o objetivo de se desenhar uma curva entre os lados do ângulo?*

Aluno G1: *Eu entendi. É para saber se o ângulo é o de dentro ou o de fora.*

Aluno P: *Sempre podemos considerar o de dentro ou o de fora, mas quase sempre essa marquinha aparece na parte menor.*

Então, a equipe D seguiu com a apresentação dos outros itens da atividade. Todavia, como a apresentação estava ficando muito demorada, os alunos das outras equipes começaram a falar que o trabalho da equipe 01 estava usando os mesmos critérios que eles tinham também usado e que estava ficando muito cansativo ouvir todo o trabalho. Imediatamente, fizemos uma pausa na apresentação e perguntamos qual seria a sugestão dos alunos.

Depois de alguns minutos de discussão, ficou acertado que cada equipe escolheria um item da atividade para ser apresentado. As apresentações das equipes A e B não deram muita margem a discussões.

A equipe C escolheu apresentar o item 05 da atividade. Eles haviam escolhido o critério “Figuras que parecem objetos utilizados no dia a dia”, e dividiram o quadro em duas partes. Em uma delas, um aluno desenhou as figuras que se assemelham a objetos do mundo físico, e na outra parte do quadro, outro aluno da equipe desenhou objetos que julgavam não ter nenhuma semelhança.

Nesse instante, houve um grande envolvimento da turma, pois quando uma figura era desenhada na parte do quadro que correspondiam às figuras que não assemelham a objetos do mundo físico, os alunos da turma assim que viam o desenho, falavam que eram objetos que se assemelhavam com a figura desenhada. Desse modo, só restou a Figura 11, porque ninguém lembrou um objeto parecido.



Figura 6– Figura da coleção que os alunos não encontraram nenhum objeto parecido.
Fonte: ilustração da autora.

Nesse momento, nós chamamos a atenção da turma para o fato da Geometria estar tão presente no nosso dia a dia, e assim finalizamos a atividade.

5. Análise da Aplicação da Atividade

É perceptível que essa experiência propiciou a necessidade de utilização de vários conceitos matemáticos, como vértices, lados, ângulos, polígonos e não polígonos. Como os assuntos, em geral, são trabalhados na Matemática escolar de uma forma fragmentada, não propiciam, na maioria das vezes, oportunidades para que os alunos reflitam sobre os conceitos, como ocorreu nesta experiência.

Os alunos da equipe D tiveram dúvidas se poderiam considerar como ângulo o encontro de um segmento de reta com um contorno que não fosse segmento de reta. Nessa circunstância, houve um conflito cognitivo gerador de uma sensação de mal estar, conforme coloca Tall (1988). Eles não tiveram experiências suficientes, com exemplos e contra exemplos, conforme as recomendações do autor.

Alguns alunos tinham um conceito imagem que estava em contradição com a definição do conceito em si, pois não concebiam ângulo como entidade infinita, e, outros pensavam que para haver um ângulo, era necessário desenhar uma curva entre seus lados. A imagem mental que esses alunos tinham associada a ângulo interferiu no conceito, conforme coloca Pais (1996). Sobre a necessidade de desenhar a curva entre as semirretas de um ângulo, podemos ainda perceber a força do desenho protótipo, alertado por Pais (1996).

Em relação ao termo lado, observamos que ele foi utilizado pelos alunos para descrever os trechos do contorno onde não há uma mudança brusca na direção.

O termo “lados retos” foi utilizado para designar os trechos do contorno da figura que eram segmentos de reta. Já o termo “lados circulares” usou-se designando os trechos das figuras que não eram segmentos de reta. Nesse sentido Tall (1998, p. 1), afirma que *“muitos termos matemáticos têm um significado no dia a dia que pode interferir subconscientemente com a Matemática”*. O mesmo autor ainda diz que a maneira que o currículo é estruturado pode levar a crenças implícitas, pois algo pode ser verdade no contexto dado, mas pode levar a um conflito cognitivo em outras situações. Acreditamos que isso se deu pela predominância dos polígonos no estudo da Geometria plana, em que as partes dos contornos das figuras são chamadas de lados, e também pelo uso desse termo no cotidiano.

Durante a atividade, observamos, também, que os alunos identificaram vértices como “ponta”, ou seja, encontro de dois lados ou de um lado e um contorno curvo. Acreditamos que a experiência anterior em Geometria, identificando vértices em sólidos geométricos como prismas e pirâmides, contribuiu para esse conceito de vértice.

Para Pais (1996), o processo de construção teórica é lento, gradual e complexo, e que, por isso mesmo é possível admitir níveis diferentes de conceitualização. Desse modo, os conceitos matemáticos devem ser ampliados ao longo da escolaridade e podem ser considerados corretos em um determinado nível. Certamente, os alunos terão oportunidade de ampliar o conceito de vértice no 9º ano quando conhecerem o vértice de uma parábola, e no ensino médio, quando identificarem vértices em elipses e hipérbolas.

A atividade proposta permitiu que a professora identificasse vários conceitos incorretos ou incompletos que os alunos tinham, bem como, proporcionou oportunidade de construção ou resignificação desses conceitos por parte dos alunos.

6. Resultados da pesquisa

Apesar da riqueza de detalhes presentes na aplicação da atividade, apresentamos neste trabalho apenas um recorte, com vistas a trazer elementos para o debate sobre a importância de propiciar experiências para que os alunos tenham oportunidade de resignificar conceitos geométricos.

O trabalho com uma coleção bem variada de figuras proporcionou a necessidade dos alunos refletirem sobre alguns conceitos, como: ângulos, vértices e lados. Os conceitos errôneos ou incompletos que os alunos possuíam desses entes matemáticos podem estar relacionados ao fato de que eles vivenciaram situações de aprendizagem em contextos restritos. De acordo com Tall e Vinner (1981), se as atividades propostas aos alunos abordarem a representação de um ente geométrico em situações restritas, eles terão imagens mentais reduzidas e poderão vivenciar situações de conflito quando o *conceito imagem* e o *conceito definição* forem evocados em um contexto mais amplo. Ainda, observamos que o desenho protótipo de ângulo com uma curva entre seus lados para destacar o ângulo, também gerou algumas concepções errôneas sobre esse conceito.

As teorias descritas mostram que o desenvolvimento do pensamento geométrico é um processo construído a partir das experiências vividas. Desse modo, torna-se importante ressaltar alguns aspectos que devem ser observados e analisados no ensino de Geometria.

1. A necessidade de trabalhar os conceitos geométricos em contextos mais amplos. Por isso é importante propor atividades que gerem conflitos para que os alunos possam sentir necessidade de refletir sobre os conceitos geométricos.

2. Os materiais manipulativos podem contribuir para a construção dos conceitos geométricos, desde que a manipulação esteja associada a uma atividade intelectual, de forma que os alunos explorem possibilidades, formulem conjecturas, convençam a si próprios e aos outros das suas descobertas.

3. Dentro de um contexto em que a comunicação Matemática, escrita e oral, é incentivada, os alunos sentem necessidade de se expressarem usando termos corretos.

Por fim, precisamos estar sempre atentos ao fato de que os alunos não lidam necessariamente com os conceitos conforme a definição formal dada pelo professor ou pelos livros didáticos, e que diferentes alunos podem possuir diferentes níveis de conceitualização.

Referências

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

PAIS, Luís Carlos. **Uma análise do Significado da utilização de recursos didáticos no ensino da Geometria**. In ANPED, 2000. Disponível em: www.anped.org.br/23/textos/19/1919t.pdf. Acesso em 07 de junho de 2012.

TALL, David. **Concept Image and Concept Definition**. Published in Senior Secondary Mathematics Education, (ed. Jan de Lange, Michiel Doorman), OW&OC Utrecht, 37–41. 1988. Disponível em <http://homepages.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/pdfs/dot1988e-concept-image-icme.pdf> - acesso em 06/07/2012.

TALL, David e VINNER, Shlomo. **Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity**. In: Published in Educational Studies in Mathematics, p. 151–169. University of Warwick. 1981. Disponível em: <http://homepages.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/pdfs/dot1981a-concept-image.pdf> - acesso em 02/05/2012.

VAN DE WALLE, John A. **O pensamento e os conceitos geométricos**. In: A Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula. São Paulo: Papirus. 2009. p. 438-484.