UMA EXPERIÊNCIA NUMA TURMA DE 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL COM O ESTUDO DE QUADRILÁTEROS E DE ISOMETRIAS NO PLANO, SEGUNDO A TEORIA DE VAN HIELE

Carla Fernandes e Souza
SME-Mangaratiba / SME-RJ
carlafernandesesouza@gmail.com

Aline Mauricio Barbosa
UFRRJ
alinanet2002@gmail.com

Resumo:
Há alguns anos, a primeira autora deste trabalho observa a dificuldade de seus alunos na aprendizagem de conceitos geométricos. Através de pesquisa bibliográfica, buscou-se apoio para tentar solucionar esse problema. Sob a orientação da segunda autora, realizou-se uma experiência numa turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Mangaratiba, RJ, objetivando verificar se uma metodologia baseada no modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de van Hiele surtiria, na turma pesquisada, efeitos positivos na aprendizagem sobre quadriláteros e isometrias no plano. Os procedimentos metodológicos foram: aplicação de pré-testes, realização de atividades baseadas no modelo de van Hiele e aplicação de pós-testes, para avaliar os efeitos dessa metodologia na aprendizagem dos alunos pesquisados. Como resultados, 74% dos alunos melhoraram seu desempenho nos testes sobre isometrias e houve uma aparente melhoria no desenvolvimento do pensamento geométrico. Essa experiência motiva a expansão desse tipo de trabalho em maior escala.
Palavras-chave: Ensino; geometria; quadriláteros; isometrias; van Hiele.

1. Introdução

A motivação deste trabalho surgiu de problemas apresentados, durante dois anos letivos, com uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, envolvendo dificuldades em aprendizagem de conceitos básicos da geometria. Especificamente, havia uma grande dificuldade desses alunos na compreensão dos principais conceitos geométricos relacionados ao reconhecimento de figuras planas (triângulos e quadriláteros), principalmente por meio de suas propriedades. Esses alunos mostravam muitas dificuldades em avaliar os tipos de figuras e em enunciar propriedades relativas a quaisquer polígonos. Eles também não compreendiam bem a ideia de congruência entre figuras planas e apresentavam falta de encadeamento necessário ao desenvolvimento matemático, sobretudo na realização dos exercícios. A pergunta norteadora para a realização da pesquisa foi: “O que pode ser feito para atenuar as dificuldades de compreensão de conceitos geométricos nesta turma?”

Percebendo tais dificuldades, foram pesquisadas atividades que possibilitassem o fortalecimento de conhecimentos necessários à compreensão desses conteúdos. O objetivo desta pesquisa foi verificar se uma abordagem metodológica envolvendo atividades baseadas na teoria de van Hiele surtiria, na turma mencionada, efeitos positivos na aprendizagem de quadriláteros e de isometrias no plano e, também, no nível do desenvolvimento do pensamento geométrico. Esse trabalho é parte da pesquisa realizada para a dissertação de mestrado da primeira autora (FERNANDES, 2014), sob a orientação da segunda autora, apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

2. Referencial Teórico

Pierre van Hiele e Dina van Hiele-Geldof foram dois pesquisadores holandeses, que também lecionavam em escolas secundárias. Iniciaram seus estudos na área de desenvolvimento e construção do pensamento geométrico, incentivados pelas dificuldades que seus alunos apresentavam para aprender geometria. Com isso, o Modelo de van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico busca direcionar o ensino de geometria, avaliando o nível de maturidade dos alunos e apresentando uma proposta de experimento educacional. Os detalhes sobre a Teoria de van Hiele podem ser vistos em Hiele (1986).

No modelo de desenvolvimento geométrico de van Hiele, o conhecimento geométrico é dividido em cinco níveis de aprendizagem e desenvolvimento. Na prática, segundo Crowley, (1994, p.18), ao ser questionado sobre "Que tipo de figura é esta?  . Como você sabe?" o aluno, em qualquer nível, responderia que "é um retângulo" à primeira pergunta. Porém, para cada um dos níveis de van Hiele apresentados abaixo, os alunos dariam um tipo de resposta.

Nível 1 (Reconhecimento e Visualização): Identificação, comparação e nomenclatura de figuras geométricas, com base na sua aparência global. O conhecimento geométrico é em nível básico. A descrição e percepção das figuras devem ser feitas globalmente ou individualmente, baseando-se apenas em características físicas (visuais). Introdução do vocabulário matemático na descrição de figuras geométricas. Segundo Crowley (1994, p.18), nesse nível, o aluno daria uma resposta baseada modelo visual, "parece um retângulo" ou "porque parece uma porta".

ISSN 2178-034X

Nível 2 (Análise): Análise das figuras em termos de seus componentes, reconhecimento de suas propriedades e uso dessas propriedades para resolver problemas. A capacidade de analisar figuras e descrever minimamente algumas propriedades, bem como outros elementos matemáticos, porém sem relacioná-las, ou demonstrá-las. Segundo Crowley (1994, p.18), a resposta para a segunda pergunta nesse nível seria "quatro lados, fechado, dois lados compridos, dois lados curtos, lados opostos paralelos, quatro ângulos retos...". Ou seja, o aluno relaciona as propriedades, mas não observa a redundância entre elas.

Nível 3 (Síntese ou Dedução Informal): Percepção da necessidade de uma definição precisa e de que uma propriedade pode decorrer de outra; argumentação lógica informal e ordenação de classes de figuras geométricas. A resposta dada nesse nível seria "é um paralelogramo com quatro ângulos retos". De acordo com Crowley (1994, p.18), o aluno procuraria dar o número mínimo de propriedades, a fim de evitar as repetições, e se fosse questionado, diria que é redundante dizer, por exemplo, que os lados opostos são congruentes.

Nível 4 (Dedução): Domínio do processo dedutivo e de demonstrações; reconhecimento de condições necessárias e suficientes. Ou seja, as demonstrações são realizadas, relacionando propriedades e compreensão das estruturas matemáticas axiomáticas. Nesse nível, o aluno é capaz de demonstrar dedutivamente por que a figura é um retângulo e sua resposta. De acordo com Crowley (1994, p.18), seria "Isso pode ser provado se eu sei que a figura é um paralelogramo e que um dos ângulos internos é reto".

Nível 5 (Rigor): Estabelecimento de teoremas em diversos sistemas e comparação dos mesmos, realização de deduções abstratas, percepção da consistência de um sistema axiomático e compreensão da importância do rigor nas demonstrações matemáticas.

O modelo de van Hiele também estabelece, como estrutura de desenvolvimento do pensamento geométrico, cinco fases de aprendizagem entre cada um, denominadas por: *interrogação/informação*, *orientação dirigida*, *explicação*, *orientação livre* e *integração*. Essas fases sugerem uma organização de atividades, a fim de estimular o aluno ao desenvolvimento do raciocínio entre níveis.

Usiskin (1982) apresentou outras características importantes do modelo de van Hiele, a saber: *ordem fixa* (não é possível alcançar o nível $n+1$ sem antes passar pelo nível n); *adjacência* (em cada nível de pensamento, o que era implícito no nível anterior, passa a ser explícito no próximo; *distinção* (cada nível possui seus próprios símbolos linguísticos e sua própria rede de relacionamentos que conecta esses símbolos; *separação* (duas pessoas com raciocínio em níveis diferentes, no mesmo conteúdo, não podem compreender uma à outra. Entretanto, para conteúdos distintos, uma pessoa pode estar em níveis distintos).

Nasser (1992) apresentou uma visão geral dos problemas e deficiências dos cursos de Geometria no Brasil, por meio da investigação da visão geométrica de universitários brasileiros, identificando os níveis de conhecimento geométrico dos mesmos. Além disso, a autora tratou da extensão da Teoria de van Hiele para o ensino de Transformações Geométricas e, mais especificamente, do tema congruência de figuras planas. A pesquisa também respondeu a questões sobre a diferença entre os níveis de conhecimento geométrico dos alunos e o nível em que o conteúdo é transmitido e como possibilitar a mudança de nível 1 para o nível 2 no tema congruências, em apenas seis meses, com o uso de atividades estruturadas. Para isso, outros 317 alunos realizaram um série de exercícios desenvolvidos sobre o tema congruência, bem como testes antes e depois dessas atividades, a fim de avaliar os efeitos dessa proposta. Como últimas questões de pesquisa, Nasser (1992) ainda investigou se, em dois grupos distintos (um por meio da abordagem tradicional e outro utilizando a teoria de van Hiele), diagnosticados no mesmo nível, seria possível obter os mesmos resultados no aprendizado de congruência. Para tal, 117 estudantes, divididos em grupos Experimental e Controle, de duas escolas distintas, realizaram as atividades propostas e testes avaliadores para verificar se tais mudanças ocorreram.

Em Nasser e Sant'Anna (1998), foi apresentado um conjunto de atividades que permite desenvolver o pensamento geométrico dos alunos, com relação à aprendizagem de quadriláteros e de isometrias, com base em tarefas simples, mas que também possibilitam discussões e análise com relação aos conteúdos geométricos abordados. As atividades propostas visam o reconhecimento de figuras planas, propriedades e características comuns entre grupos de figuras geométricas distintas; reconhecimento dos tipos de isometrias, seus eixos de simetria, pontos de rotação e introdução aos casos de semelhança e congruência. Todas as tarefas foram baseadas no modelo de van Hiele para desenvolvimento do pensamento geométrico. Logo são sequenciais e permitem um encadeamento de ideias e embasamento de outros conteúdos a serem cobrados de maneira mais formal, sempre no próximo nível de estudo. Além disso, Nasser (1992) adaptou de Usiskin (1982) o teste de van Hiele (veja Anexo A), que avalia de maneira sucinta o nível de conhecimento geométrico do aluno. Este consta de 15 questões, cujo nível de dificuldade está dividido entre os três primeiros níveis de van Hiele, a saber, *nível 1*: questões 1 a 5; *nível 2*: questões 6 a 11; *nível 3*: questões 12 a 15.

3. Metodologia

Foi realizado um estudo de caso numa turma com 19 alunos, do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Mangaratiba, RJ, a mesma turma mencionada na seção 1. Dois pré-testes foram aplicados para esse grupo: o Teste de van Hiele (Anexo A), inicialmente desenvolvido por Usiskin (1982) e adaptado por Nasser (1992), e um pré-teste de conhecimentos em Isometrias (Anexo B). O primeiro tratou de avaliar em que níveis de van Hiele os alunos se encontravam e o segundo avaliou se os alunos tinham conhecimentos básicos de isometrias, mais especificamente em simetrias de reflexão e de rotação.

Após a realização dos pré-testes, foram realizados procedimentos metodológicos, baseados nas atividades propostas em Nasser e Sant'Anna (1998, p.10-32), que abordam o ensino de quadriláteros, de simetrias de reflexão e de rotação, cada uma buscando atingir a objetivos específicos, dentro dos pressupostos de van Hiele acerca dos níveis de conhecimento geométrico. Essas atividades foram aplicadas ao longo de cinco semanas, durante os meses de outubro e novembro de 2013. Foram utilizadas uma aula para a aplicação dos pré-testes, sete aulas para a aplicação das atividades e mais duas aulas para a aplicação dos pós-testes. Cada aula teve a duração de dois tempos de 50 minutos. As atividades foram divididas em dois grandes grupos, de acordo com os conteúdos selecionados: *Quadriláteros e suas propriedades* e *Simetrias*, o qual se subdividiu em *Simetria de Reflexão* e *Simetria de Rotação*. Após a aplicação das atividades, a turma refez o Teste de van Hiele. Além disso, foi aplicado um pós-teste de conhecimentos em Isometrias (Anexo C), a fim de avaliar os ganhos de aprendizagem dos conteúdos abordados.

Para avaliar os pré e pós-testes de van Hiele aplicados, foi usado o mesmo tipo de avaliação utilizada em Nasser (1992), considerando um percentual de 60% de acertos nas questões relativas a cada nível. Ou seja, um aluno só seria agrupado no nível n de van Hiele se acertasse pelo menos 60% das questões de cada nível k do teste, onde $k = 1, ..., n$. Por exemplo, para estar classificado no nível 1, considera-se que pelo menos três das cinco questões desse nível estejam corretas. Para estar classificado no nível 3, o aluno deve acertar pelo menos 60% das questões de cada nível 1, 2 e 3.

Nos pré e pós-testes de conhecimentos em isometrias, foram atribuídos 10 pontos como valor total dos testes, divididos igualmente entre a quantidade de questões. No pré-teste, cada questão valeu até dois pontos e meio, e no pós-teste, dois pontos. A pontuação variou de acordo com as respostas dadas pelos alunos.

4. Resultados e Discussões

Comparando o desempenho da turma apresentado no pré e no pós-teste de van Hiele, a porcentagem de não classificados em nível algum de van Hiele diminuiu em aproximadamente 30%. Além disso, o percentual de alunos classificados no nível 1 diminuiu em aproximadamente 17%. A turma passou de 0% a 26% de alunos classificados no nível 2, porém nenhum aluno foi classificado no nível 3 de van Hiele. Ainda segundo esses testes, aproximadamente 48% dos alunos da turma passou por algum aumento de nível de van Hiele, veja o Gráfico 1. Este gráfico apresenta os desempenhos individuais dos alunos nos testes de van Hiele antes e depois da aplicação das atividades. Nele é possível verificar a evolução (ou, em alguns casos, a aparente involução) do nível de van Hiele que cada aluno apresentou.

Com relação aos resultados dos alunos nos testes de conhecimentos em isometrias, observa-se, no Gráfico 2, que após a aplicação das atividades dirigidas, a turma melhorou seu desempenho: aproximadamente 74% dos alunos apresentaram aumento de sua nota no pós-teste sobre isometrias, em relação ao pré-teste sobre o mesmo tema. A média de notas na turma, no pré-teste, foi 4,08. No pós-teste, foi 6,32.

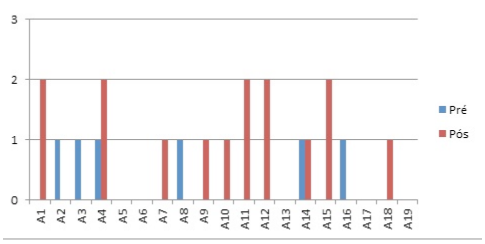


Gráfico 1 – Níveis nos testes de van Hiele

Fonte: Elaborado pelas autoras

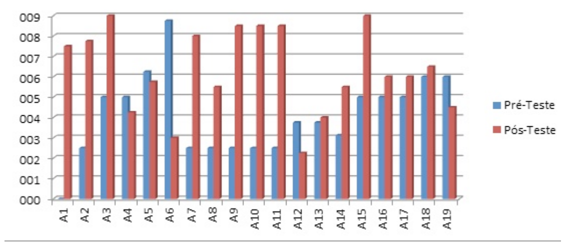


Gráfico 2 – Notas nos testes de isometrias

Fonte: Elaborado pelas autoras

Embora o Gráfico 1 sintetize o desempenho da turma nos testes de van Hiele, é interessante destacar algumas respostas apresentadas, para corroborar os resultados da pesquisa. Optou-se por destacar algumas respostas dos alunos A1, A11, A12 e A15, os quais, no pré-teste, não conseguiram se classificar em nível algum de van Hiele e surpreendentemente, no pós-teste, se classificaram no nível 2.

ISSN 2178-034X

Quadro 1 – Respostas à questão 7 do Teste de van Hiele ("Dê 3 propriedades dos quadrados.")

Alunos	Pré-teste de van Hiele	Pós-teste de van Hiele
A1	"lados iguais"	"4 lados iguais; 4 ângulos retos; tem diagonais de mesmo tamanho"
A11	"ângulos de 90 graus; os 4 lados iguais"	"lados iguais; ângulos iguais; 4 ângulos retos"
A12	"quatro lados iguais; quatro ângulos iguais"	"todos os lados iguais; todos os ângulos iguais; diagonais iguais"
A15	(Deixou a resposta em branco.)	"tem 4 ângulos retos; tem lados opostos paralelos; tem 4 lados iguais"

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Observe, no Quadro 1, a evolução dos quatro alunos destacados em relação à apresentação de propriedades dos quadrados. No pré-teste, os quatro só conseguiram mencionar no máximo duas propriedades, observando que A15 deixou a resposta em branco. No pós-teste, os quatro escreveram três propriedades, embora redundantes. Por exemplo, o aluno A11 mencionou "ângulos iguais" e "4 ângulos retos", não percebendo que se trata de uma mesma propriedade do quadrado. A capacidade de apresentar propriedades de uma figura geométrica, mas sem a percepção de redundância entre elas é uma característica marcante de alunos que se encontram no nível 2 de van Hiele, conforme foi mencionada na seção 2.

Quadro 2 – Respostas à questão 9 do Teste de van Hiele ("Dê 3 propriedades dos paralelogramos.")

Alunos	Pré-teste de van Hiele	Pós-teste de van Hiele
A1	(Deixou a resposta em branco.)	"dois ângulos têm a mesma medida"
A11	(Deixou a resposta em branco.)	"lados opostos iguais; lados opostos paralelos; diagonais do mesmo comprimento"
A12	(Deixou a resposta em branco.)	"lados opostos iguais; lados opostos paralelos"
A15	(Deixou a resposta em branco.)	"lados opostos iguais; 4 ângulos retos; têm diagonais do mesmo comprimento"

Fonte: Elaborado pelas autoras.

O Quadro 2 apresenta as respostas dos alunos A1, A11, A12 e A15 à questão 9 do Teste de van Hiele (Dê 3 propriedades dos paralelogramos.) No pré-teste, os quatro deixaram as respostas em branco. No pós-teste, houve alguma evolução, pois todos responderam algo na questão 9. Entretanto, ainda há o que melhorar, pois cada um acertou no máximo duas propriedades dos paralelogramos. Por exemplo, o aluno A15 só acertou a propriedade "lados opostos iguais". As outras propriedades mencionadas por ele ("4 ângulos retos" e "têm diagonais do mesmo comprimento") ocorrem em casos particulares de paralelogramos, a saber, nos retângulos, mas não são válidas em qualquer paralelogramo. De toda maneira, os quatro alunos mencionados atingiram o nível 2 de van Hiele nos testes pois, conforme a metodologia usada, bastava um acerto mínimo de 60% das questões de nível 1 e mínimo de 60% das questões de nível 2, fato ocorrido no pós-teste para esses alunos.

Um fato interessante a ser mencionado é o seguinte: considerando os quatros alunos destacados (A1, A11, A12 e A15), três deles melhoraram significativamente o desempenho nos testes de isometrias. Comparando as notas obtidas no pré-teste e no pós-teste de conhecimentos em isometrias, o aluno A1 obteve nota zero no pré-teste e 7,5 no pós-teste, o aluno A11 obteve 2,5 no pré e 8,5 no pós-teste e o aluno A15 obteve 5,0 no pré e 9,0 no pós-teste. Entretanto, o aluno A12 obteve nota baixa nos dois testes: 3,75 no pré e 2,75 no pós. Embora se trate de uma amostra muito pequena de alunos pesquisados, uma coisa pode ser afirmada: nem sempre uma melhoria de nível de pensamento geométrico apresentado por um aluno no teste de van Hiele significará, de imediato, uma melhoria na compreensão das isometrias. Um exemplo disso é o aluno A12, que teve evolução semelhante aos colegas A1, A11 e A15 no teste de van Hiele, passando de não classificado ao nível 2, mas, diferente deles, não apresentou evolução no conhecimento de isometrias no período da pesquisa.

5. Considerações Finais

De modo geral, verificou-se uma melhoria na compreensão dos conceitos geométricos apresentada pela turma. Entretanto, durante o desenvolvimento das atividades propostas, percebeu-se uma grande dificuldade da turma no encadeamento dos conceitos geométricos. As maiores dificuldades se apresentaram nas questões onde foi necessária a participação dos alunos, a fim de discutir as ideias, ou naquelas em que os alunos deveriam expressar sobre o que pensavam a respeito de determinados conceitos.

Um fato curioso que ocorreu nessa pesquisa foi notar que alguns alunos apresentaram uma aparente queda em seu nível de van Hiele, observando que a Teoria de van Hiele não prevê involução dos níveis de pensamento geométrico. Uma possível explicação plausível para esse fato seria que esses alunos tiveram êxito, escolhendo algumas respostas ao acaso na parte objetiva do pré-teste de van Hiele, fato que não se repetiu no pós-teste, justificando o mau desempenho neste caso.

Os resultados apresentados atenderam aos objetivos dessa pesquisa. No entanto, sendo um grupo de apenas 19 alunos, será que essas conclusões se aplicariam em grupos maiores? Resultados melhores e mais objetivos poderiam ter sido encontrados, com relação à classificação dos níveis de van Hiele, se feitos em larga escala, em um município maior e com mais escolas, com alunos do 6º ano e do 9º, a fim de avaliar os alunos que entram no 2º segmento do Ensino Fundamental, bem como aqueles que terminam essa fase escolar. Também seria interessante comparar o desenvolvimento de duas ou mais turmas desde o início do 2º segmento do Ensino Fundamental até o término do mesmo, aplicando atividades baseadas no modelo de van Hiele, a fim de comparar resultados ao fim desse ciclo escolar.

Uma proposta de trabalho futuro seria construir todo um grupo de atividades baseadas na Teoria de van Hiele, que explorasse todo o corpo de conhecimento geométrico utilizado no 2º Segmento do Ensino Fundamental. Experiências pessoais levam a crer que os alunos chegam no 6º ano sem sequer reconhecer o que são polígonos, quanto mais diferenciá-los, ou identificar os diferentes tipos de figuras. Seria de extrema valia um grupo de atividades adequadas a cada ano e a cada conteúdo a ser explorado, além de tempo suficiente para explorar, de maneira mais eficaz, cada um dos temas da geometria do Ensino Fundamental.

6. Agradecimentos

As autoras agradecem à CAPES o auxílio financeiro durante a realização da pesquisa.

7. Referências

CROWLEY, M. L. O modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. (Org.). *Aprendendo e ensinando a geometria*. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994. p. 1-20.

FERNANDES, C. S. *Estudo de quadriláteros, reflexões e rotações no plano, segundo a teoria de van Hiele*: uma experiência com alunos do 9º ano do ensino fundamental. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.

NASSER, L. *Using the van Hiele Theory to improve secondary school geometry in Brazil*. 1992. 384 pages. Ph.D. Thesis. Centre for Educational Studies, King's College London, University of London, Londres, 1992.

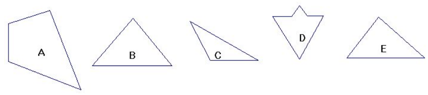
NASSER, L.; SANT'ANNA, N. *Geometria segundo a Teoria de van Hiele*. 2. ed. Rio de Janeiro: Reprografia do IM/UFRJ, 1998. (Projeto Fundão, IM-UFRJ).

USISKIN, Z. *Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry*. Final report of the CDASSG Project. Chicago: Universidade de Chicago, 1982.

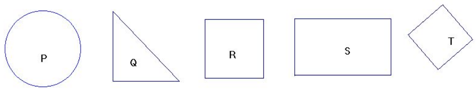
VAN HIELE, P. M. *Structure and Insight*: a Theory of Mathematics Education. Orlando, Fl: Academic Press, 1986. (Developmental psychology series).

8. Anexo A – Teste de van Hiele

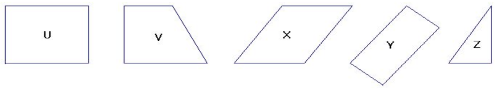
1 – Assinale o(s) triângulos(s):



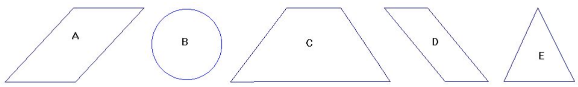
2 - Assinale o(s) quadrado(s):



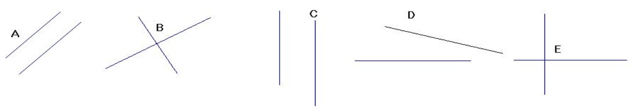
3 – Assinale o(s) retângulo(s):



4 – Assinale o(s) paralelogramo(s)

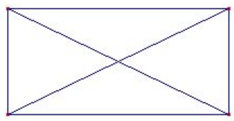


5 – Assinale o(s) par(es) de retas paralelas



6 – Com relação à figura podemos afirmar que:

a) Têm 4 ângulos retos.
b) Têm lados opostos paralelos.
c) Têm diagonais de mesmo comprimento.
d) Têm os 4 lados iguais.
e) Todas são verdadeiras.



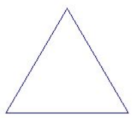
7 – Dê 3 propriedades dos quadrados:

1 –
2 –
3 –

8 – Todo triângulo isósceles têm dois lados iguais.

Assinale a afirmativa verdadeira sobre os ângulos do triângulo isósceles:

(a) Pelo menos um dos ângulos mede 60º.
(b) Um dos ângulos mede 90º.
(c) Dois ângulos têm a mesma medida.
(d) Todos os três ângulos têm a mesma medida.
(e) Nenhuma das afirmativas é verdadeira.



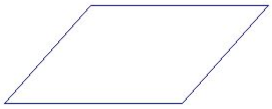
ISSN 2178-034X

9 – Dê 3 propriedades dos paralelogramos.

1 –

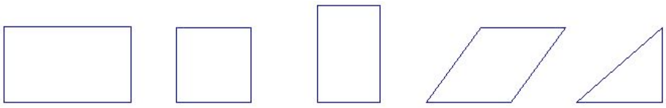
2 –

3 –



10 – Dê um exemplo de um quadrilátero cujas diagonais não têm o mesmo comprimento. Desenhe esse quadrilátero.

11- Assinale a(s) figura(s) que pode(m) ser considerada(s) retângulos:



12 – Os quatro ângulos A, B, C e D de um quadrilátero ABCD são todos iguais.

(a) Pode-se afirmar que ABCD é um quadrado?

(b) Por quê?

(c) Que tipo de quadrilátero é ABCD?

13 – Pode-se afirmar que todo retângulo é também um paralelogramo? Por quê?

14 – Considere as afirmativas:

(I) A figura X é um retângulo (II) A figura X é um triângulo.

Assinale a afirmativa verdadeira:

(a) Se I é verdadeira, então II é verdadeira.

(b) Se I é falsa, então II é verdadeira.

(c) I e II não podem ser ambas verdadeiras.

(d) I e II não podem ser ambas falsas.

(e) Se II é falsa, então I é verdadeira.

15 – Assinale a afirmativa que relaciona corretamente as propriedades dos retângulos e dos quadrados:

(a) Qualquer propriedade dos quadrados é também válida para os retângulos.

(b) Uma propriedade dos quadrados nunca é propriedade dos retângulos.

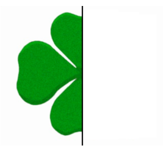
(c) Qualquer propriedade dos retângulos é também válida para os quadrados.

(d) Uma propriedade dos retângulos nunca é propriedade dos quadrados.

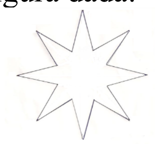
(e) Nenhuma das afirmativas anteriores.

9. Anexo B – Pré-Teste de Conhecimentos em Isometrias

1) Considere a reta dada como um eixo de simetria. Desenhe uma figura simétrica à figura dada:



2) Trace todos os eixos de simetria da figura dada:



3) Observe as figuras ilustradas a seguir:

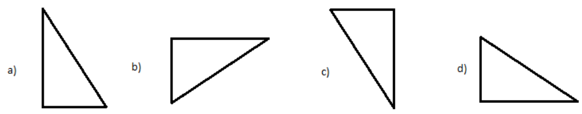
Considerando as figuras A e B, podemos dizer que ambas são simétricas com relação à isometria de:

a) Reflexão b) Rotação c) Translação

4) A figura A, a seguir, sofrerá uma rotação de 90º no sentido horário.

Figura A

Assinale a(s) figura(s) que corresponde(m) à figura A após sofrer tal movimento.



10. Anexo C – Pós-Teste de Conhecimentos em Isometrias

Esse teste consistiu de 5 questões, onde as 4 primeiras foram idênticas às questões 1, 2, 3 e 4 do Pré-Teste de Conhecimentos em Isometrias (Anexo B). Segue a questão 5:

5) Observe a figura abaixo.

Destaque os eixos de simetria de reflexão, e identifique o centro e o ângulo da simetria de rotação.

ISSN 2178-034X