# OS NÍVEIS DE PENSAMENTO GEOMÉTRICO DE VAN-HIELE: UM ESTUDO COM OS ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

*The Thinking Levels of Geometric Van-Hiele: a Study With Students of Years Final Elementary School*

Fernando Tranquilino Marques dos Santos[1], Marcelo Câmara dos Santos
1.fernandotms1@gmail.com

**Resumo**

Este artigo tem como objetivo geral identificar em que níveis de pensamento geométrico de Van Hiele, situam os alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental de uma Escola pública Municipal da Cidade de Ipojuca-Pernambuco/Brasil. Buscando assim investigar se existe uma evolução nos níveis à medida que o aluno avança de ano/série. Para a realização desta pesquisa nos apoiamos na teoria de Van Hiele (1957) que trata dos 5 (cinco) níveis de aprendizagem que o aluno passa para desenvolver o aprendizado geométrico. Como metodologia, aplicamos 400 questionários a alunos do Ensino Fundamental, 100 questionários em cada ano de escolarização. Como principais resultados encontramos que os estudantes não têm avançado nos níveis de desenvolvimento geométrico de Van Hiele, situando-se, em sua grande maioria, no primeiro nível de pensamento geométrico, o nível de visualização.
Palavras chave: Níveis de aprendizagem de Van Hiele, Quadriláteros, Ensino Fundamental.

**Abstract**

*This article aims to identify in which geometric thinking levels of Van Hiele, are students 6th to 9th year of elementary school to a public school of the municipality of Ipojuca-Pernambuco/Brazil. We seek therefore investigate if there is an evolution in the levels as the student progresses in the years of schooling. To carry out this research we was supported of Van Hiele theory (1957) which treats identifies 5 levels of development of geometric thinking. As methodology we apply 400 questionnaires to elementary school students, 100 questionnaires in each year of schooling. As main results found that students did not have advanced levels of geometric development of Van Hiele, standing, for the most part, in the first level of geometric thinking, the viewing level.*
*Key words: learning levels of Van Hiele, quads, elementary school.*

## Introdução

Este artigo surge a partir do estudo da teoria de desenvolvimento dos níveis de pensamento geométrico de Dina Van Hiele-Geldof e Pierre Van Hiele, ambos em suas teses de Doutorado na Universidade de Utrecht, Holanda em 1957. A pesquisa deste casal holandês tornou-se conhecida no mundo a partir da publicação do primeiro artigo que tratava da teoria de desenvolvimento da aprendizagem, pois, até então, a teoria não era conhecida.

Neste trabalho nos propomos a identificar como se situam nos níveis de pensamento geométrico de Van Hiele, os alunos do 6º ao 9º do Ensino Fundamental II de uma Escola pública Municipal da Cidade de Ipojuca-Pernambuco/Brasil. Buscando identificar se existe uma evolução nos níveis na medida em que o aluno avança de ano/série no ensino Fundamental.

A metodologia utilizada nesta pesquisa baseou-se na aplicação de um teste com cinco questões envolvendo quadriláteros, utilizando o mesmo teste com os alunos de tosos os anos de escolaridade. Realizamos uma análise categorizada a partir do software SPSS (**S**tatistical **P**roduct and **S**ervice **S**olutions) de análise de dados com foco na perspectiva analítica, porém com categorização quantitativa devido aos registros deixados pelos alunos nos questionários.

## Referencial teórico

### O modelo de Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico.

Segundo Guimarães (2006 p.10) Dina van Hiele Geldof e seu marido Pierre Marie Van Hiele, ambos educadores holandeses, propuseram, em seus trabalhos de Doutoramento na Universidade de Utrecht, Holanda uma teoria sobre o aprendizado de Geometria. Esta pesquisa desenvolvida por ambos se concluiu como resultado da observação de seus alunos resolvendo tarefas de Geometria.

Em 1957, Pierre Van Hiele apresentou o artigo: "**O Pensamento da criança e a Geometria"** em um congresso de Educação Matemática na França. De acordo com Guimarães (ibidem), esse artigo atraiu a atenção de pesquisadores soviéticos e americanos, foi quando a teoria se tornou conhecida no mundo.

A teoria de Van Hiele se baseia na existência de cinco níveis de aprendizagem da geometria, que são apresentados no quadro a seguir.

**Quadro 1**: Níveis de Compreensão do Modelo de van Hiele. Fonte: Nasser, 2010 p.7.

| NÍVEIS DE COMPREENSÃO | CARACTERÍSITICAS |
|---|---|
| NÍVEL 1 - Visualização ou Reconhecimento | - Reconhece visualmente uma figura geométrica;<br>- Tem condições de aprender o vocabulário geométrico;<br>- Não reconhece ainda as propriedades de identificação de uma determinada figura |
| NÍVEL 2 – Análise | - Identifica as propriedades de uma determinada figura;<br>- Não faz inclusão de classes. |
| NÍVEL 3 - Dedução Informal ou Ordenação | - Já é capaz de fazer a inclusão de classes;<br>- Acompanha uma prova formal, mas não é capaz de construir outra. |
| NÍVEL 4 - Dedução Formal | - É capaz de fazer provas formais;<br>- Raciocina num contexto de um sistema matemático completo. |
| NÍVEL 5 – Rigor | - É capaz de comparar sistemas baseados em diferentes axiomas;<br>- É neste nível que as geometrias não-euclidianas são compreendidas. |

Para Van Hiele (apud Dowbor, 1994), esse pensamento geométrico progride segundo uma sequência de cinco níveis de compreensão, isso de acordo com os conceitos mencionados acima.

No primeiro nível as figuras geométricas são entendidas e compreendidas pelos alunos conforme sua aparência, seus pares, suas igualdades, ou seja, é chamado de nível de visualização, que não ocorre em função de nenhum outro conhecimento, mas apenas do que é visualizado.

No segundo nível, os alunos entendem as figuras a partir de suas propriedades, sendo considerado como o nível de análise, interpretação, observação das suas propriedades em função de sua aparência. Nesse momento ocorre uma ligação do que representa a imagem para propriedades que ela apresenta.

O terceiro nível, o da ordenação lógica, leva em consideração as propriedades das figuras. Nesse nível o estudante consegue organizar as informações geométricas da figura, relacionando (aparência, propriedades e representação de sua aplicação).

No quarto nível, a geometria é entendida como um sistema dedutivo, por isso é chamado de nível de dedução. Nesse momento o estudante já apresenta uma compreensão formal das propriedades e consegue perceber que elas se relacionam, e que algumas delas são obtidas a partir de outras propriedades.

E por último, chamado de nível de rigor, Van Hiele considera como última fase, como o momento de utilização dos sistemas axiomáticos da geometria. É nessa fase que o estudante consegue realizar demonstrações, situando-se unicamente nos aspectos mais abstratos das figuras geométricas.

Nasser (2010 p.7) menciona ainda que o "progresso nos níveis depende mais da aprendizagem do que da idade ou da maturação do sujeito. Por isso, cabe ao professor selecionar as atividades que o aluno deve vivenciar para que ele avance para o nível seguinte".

Nasser (2011) apresenta também as principais características do modelo de Van Hiele, como mostrado a seguir.

**Quadro 2:** Principais características e descrição do modelo de Van Hiele. Fonte: Nasser, 2010 p. 79.

| CARACTERISTICA | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| Hierárquica | Os níveis obedecem a uma hierarquia, isto é, para atingir certo nível é necessário passar antes por todos os níveis inferiores. Por exemplo, o aluno só consegue perceber a inclusão de classes de quadriláteros (nível de abstração) se distinguir as propriedades de cada uma dessas classes (nível de análise). |
| Linguística | Cada nível tem uma linguagem, conjunto de símbolos e sistemas de relações próprios. Por exemplo, não adianta falar em propriedade com os alunos que ainda estão no nível de reconhecimento, pois eles não conhecem ainda esse significado da palavra. |
| Conhecimentos intrínsecos | Em cada nível, o aluno tem conhecimentos que estão intrínsecos e eles não conseguem explicar. No nível seguinte é que esses conhecimentos serão explicados. Por exemplo o aluno no nível de reconhecimento é capaz de reconhecer um quadrado, sem conseguir explicar porque aquela figura é um quadrado. Só quando atingir o nível de análise é que será capaz de explicar, através da exploração dos componentes do quadrado e de suas propriedades. |
| Nivelamento | Não há entendimento entre duas pessoas que raciocinam em níveis diferentes, ou se a instrução é dada num nível mais avançado que o atingido pelo aluno. Por exemplo: Não adianta o professor pedir a um aluno que está relacionando no nível de análise para fazer deduções, pois neste nível ele não denomina ainda o processo dedutivo. |
| Avanço | O progresso entre os níveis depende da instrução oferecida, isto é, o aluno só progride para o nível seguinte depois de passar por atividades específicas, que o preparem para esse avanço. |

É importante salientar que Nasser (2010 p.7) relata que as "fases delineadas no modelo de Van Hiele podem ocorrer de forma simultânea e em diversas ordens. Porém, a última fase só deve ser utilizada após o desenvolvimento das anteriores, imprescindíveis para fornecer as estruturas de aprendizagem". É possível observar que pode ocorrer, também, de um aluno se situar em um nível face a determinada atividade e em outro nível quando estiver trabalhando em uma atividade diferente.

## Metodológicos

O campo de coleta dos dados desta pesquisa, foi a uma Escola municipal pertencente ao município de Ipojuca, no Estado de Pernambuco. Os estudantes são provenientes, em sua grande maioria, da zona rural do município.

Foram aplicados 400 questionários, sendo 100 em alunos de cada um dos quatro anos do segundo segmento do ensino fundamental.

A aplicação dos questionários ocorreu em um mesmo dia, tendo sido respondido individualmente sem a intervenção do docente da turma.

O questionário continha cinco questões. A primeira questão constou de dois momentos. No primeiro momento foi solicitado que os alunos construíssem um retângulo e, ao lado, uma figura que não fosse um retângulo. No segundo momento foi solicitado que eles justificassem, por escrito, suas construções.

Na segunda questão foram apresentados aos alunos onze quadriláteros diversos e em posições variadas. A tarefa consistiu em realizar a classificação desses quadriláteros em diferentes categorias. Na terceira questão foi solicitado dos alunos que eles construíssem dois quadrados diferentes, o objetivo sendo a identificação dos critérios que os alunos consideravam pertinentes nessa diferenciação.

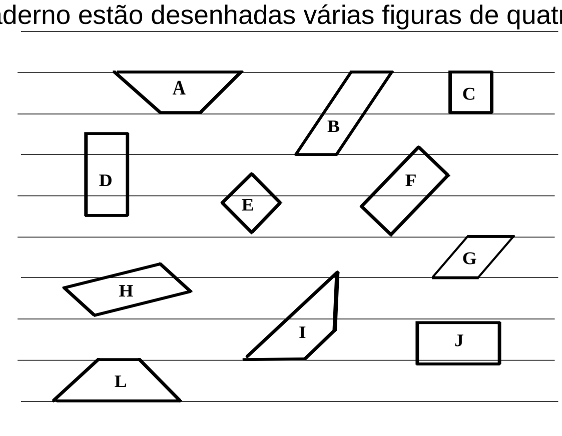
Para a quarta questão, os alunos tinham dois pontos A e B representados em dois nós de uma malha quadriculada, e lhes era solicitado de construir o losango ABCD. A última questão apresentava um losango que teve um "pedaço apagado", e os alunos deveriam dizer se seria possível reconstruí-lo ou não, justificando sua resposta. O tratamento dos dados foi realizado com a ajuda do software SPSS (**S**tatistical **P**roduct and **S**ervice **S**olutions).

Devido às limitações do presente texto, iremos apresentar somente a análise das questões 2, 4 e 5.

## Resultados

Para uma melhor compreensão, apresentaremos a questão seguida de sua análise.

**Q02)** Em uma folha de caderno estão desenhadas várias figuras de quatro lados.




Tente separar por famílias, as figuras da folha de caderno:

| Retângulos: | Trapézios: | Quadriláteros: | Quadrados: | Paralelogramos: | Losangos: |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |


ISSN: 1984-6355

O objetivo da questão foi de investigar se o aluno consegue reconhecer figuras fora de sua posição prototípica[1] e classificar as famílias de quadriláteros.

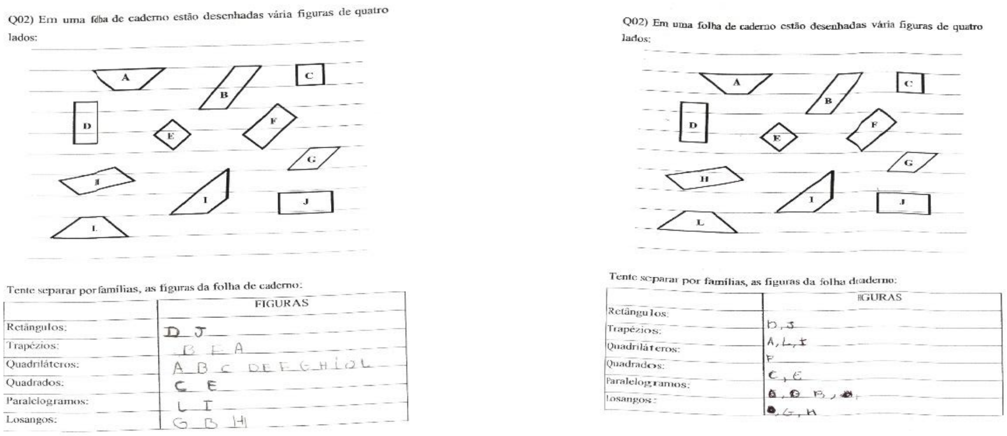



**Figura 1**:  Resposta dos alunos (s1).

Referente a pergunta anterior, podemos observar como ocorre a resolução da questão por meio do olhar do aluno, analisando e destacando que existe um nível mínimo de compreensão e de pouca maturação. Segue uma análise do nível de compreensão dos alunos.

Em relação à classificação das famílias de quadriláteros, apenas 6% de 400 sujeitos considerou todas as figuras apresentadas como quadriláteros sendo 2% do sexto ano, 4% do sétimo, 8% do oitavo e 10% do nono ano.

No caso dos quadriláteros especiais, retângulo, losango e quadrado, os resultados são apresentados no quadro a seguir.

**Quadro 3**: Classificação dos quadriláteros especiais (em % do total de respondentes). Fonte: Pesquisa privada. 2014.

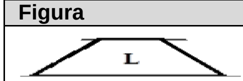
| CLASSIFICAÇÃO | 6° ANO | 7° ANO | 8° ANO | 9° ANO | MÉDIA |
|---|---|---|---|---|---|
| Considera quadrados como retângulos | 39,5 | 43,3 | 43,0 | 42,4 | 42,1 |
| Considera quadrados como losangos | 17,2 | 20,0 | 18,6 | 18,0 | 18,5 |

Podemos perceber que enquanto quase metade dos sujeitos (42% em média) consegue reconhecer um quadrado como sendo um retângulo, menos de um em cada cinco alunos associa o quadrado a um losango (18,5% em média). Isso nos leva a inferir que, provavelmente, esses estudantes encontram-se no primeiro nível do modelo de Van Hiele, o nível da visualização. Dessa forma, o quadrado pode ser percebido, por sua aparência global, como um “retângulo mais curto”, enquanto a visualização do aspecto geral do losango pode parecer bastante diferente do quadrado, para esses alunos.

Em relação ao reconhecimento das figuras geométricas independentemente de sua posição na folha de papel, obtemos os resultados mostrados nos quadros a seguir.

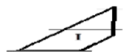
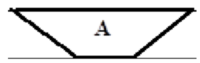
**a) Trapézios:**

**Quadro 4:** Reconhecimento de trapézios (em % do total de sujeitos). Fonte: Pesquisa privada. 2014.

| Figura | 6° ano | 7° ano | 8° ano | 9° ano | Média |
|---|---|---|---|---|---|
|   | 7,50% | 7,40% | 8,80% | 7,50% | 7,80% |

[1] Aquela normalmente apresentada nos livros didáticos, em que os lados são paralelos às bordas da folha de papel.


ISSN: 1984-6355

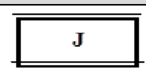
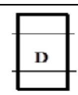
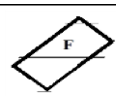
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  | 7,30% | 7,80% | 8,40% | 7,80% | 7,83% |
|  | 7,50% | 7,00% | 7,80% | 7,50% | 7,34% |

Uma primeira constatação é que poucos alunos conseguem reconhecer a figura trapézio, mesmo em sua posição prototípica (figura L) em que suas bases são paralelas às margens da folha de papel. É preciso ressaltar que trata-se de estudantes dos anos finais do ensino fundamental, em que esse reconhecimento já deveria ser uma habilidade consolidada. Isso nos leva a questionar em que medida o trabalho com as figuras geométricas planas em nossas escolas tem possibilitado efetivas aprendizagens.

Em segundo lugar, considerando que, em média, apenas 7,66% dos alunos consegue reconhecer o trapézio em sua posição prototípica, em que nível de pensamento geométrico, segundo o modelo de Van Hiele, eles estariam classificados? Seria factível pensar em um nível anterior àquele da visualização, em que o estudante não consegue nem mesmo reconhecer uma figura geométrica plana por sua forma global? Ou seria uma questão de desconhecimento da nomenclatura “trapézio”? Isso mostra a importância de desenvolver novos estudos, buscando elucidar essas questões.

### b) Retângulos:

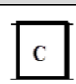
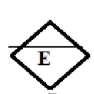
**Quadro 5:** Reconhecimento de retângulos (em % do total de sujeitos). Fonte: Pesquisa privada. 2014.

| Figura | 6° ano | 7° ano | 8° ano | 9° ano | Média |
|---|---|---|---|---|---|
|  | 10,90% | 8,90% | 8,40% | 8,90% | **9,28%** |
|  | 6,30% | 8,10% | 8,90% | 8,50% | **7,95%** |
|  | 5,10% | 6,30% | 7,10% | 7,00% | **6,38%** |

Pelos dados do quadro podemos perceber que, no caso dos retângulos, os estudantes conseguem reconhecer com um pouco mais de facilidade que no caso dos trapézios. Entretanto, ainda encontramos um percentual muito pequeno de alunos que conseguem isso. Podemos observar, também, que, para esses sujeitos, a posição do desenho da figura geométrica parece não ter efeito sobre a habilidade de reconhecer um retângulo. De fato, enquanto 9% dos sujeitos reconhece o retângulo apoiado em sua base maior, apenas 6% consegue fazê-lo quando suas bases não aparecem paralelas às bordas da folha de papel.

### c) Quadrados

**Quadro 6:** *Reconhecimento de quadrados (em % do total de sujeitos). Fonte*: Pesquisa privada. 2014.

| FIGURA | 6° ANO | 7° ANO | 8° ANO | 9° ANO | MÉDIA |
|---|---|---|---|---|---|
|  | 8,9 | 10,1 | 9,2 | 9,1 | **9,3** |
|  | 8,3 | 9,9 | 9,4 | 8,9 | **9,1** |

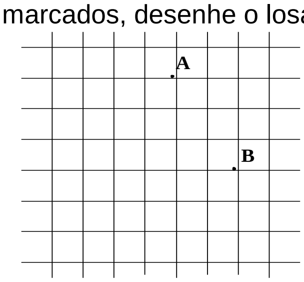

ISSN: 1984-6355

Da mesma forma que acontece no caso do retângulo e do trapézio, poucos alunos conseguem associar o desenho de um quadrado à figura geométrica. No caso do quadrado em posição não prototípica (figura E), o percentual de sujeitos que não consegue reconhecer a figura geométrica cai um pouco.

Os dados obtidos pelas respostas dos estudantes a esta questão mostram que a quase totalidade deles se encontra em uma situação que não parece ter sido prevista pelo modelo de Van Hiele. Pelo que podemos observar, esses alunos não conseguem reconhecer figuras geométricas planas nem mesmo por sua forma global.
Assim, uma questão a ser melhor investigada é em que medida poderia haver um outro nível no modelo anterior ao nível da visualização?

Nos parece importante considerar que o casal Van Hiele realizou seus estudos com estudantes holandeses, cujo sistema de ensino conta com programas estabelecidos nacionalmente. Dessa forma, o trabalho com a geometria escolar estaria garantido, o que não acontece, necessariamente, com estudantes brasileiros.

**Q04)** Utilizando os vértices **A** e **B** já marcados, desenhe o losango **ABCD.**




Abaixo segue algumas das respostas colocada pelos alunos. É possível de perceber que os alunos apontam as respostas, mas sem conhecimento de propriedades das figuras representantes na malha.

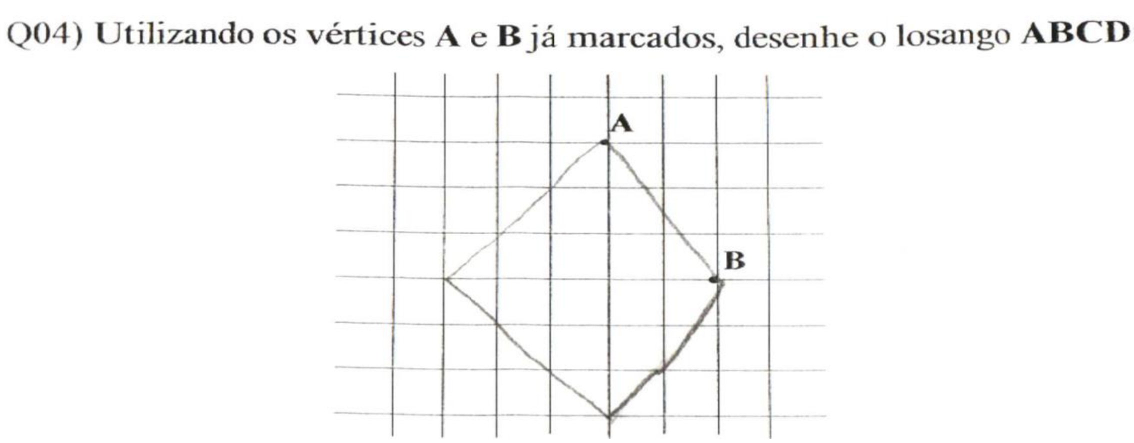



**Figura 2:** Resposta dos alunos (s1).

Nesta questão o aluno deveria fazer a ligação entre dois pontos que estão equidistantes na malha para em seguida construir um losango. Ou seja, seria preciso considerar as propriedades das diagonais de um losango, obtendo o ponto C simétrico de A e o ponto D simétrico de B. Para analisar


ISSN: 1984-6355

os resultados dessa questão nos apoiamos nas categorias de Câmara dos Santos (2008), que classifica as respostas dos sujeitos como

> "pragmática, onde a resposta somente fazia referência à aparência ou forma da figura, aplicativa, onde era privilegiada a definição usual da figura, e relacional onde o aluno utilizava as propriedades das figuras construídas" (CÂMARA DOS SANTOS, 2008 p. 11).

O quadro a seguir mostra as produções dos estudantes nessa questão.

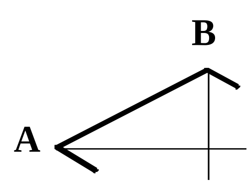
**Quadro 7:** *Resultados da questão 4 (em %).* Fonte: Pesquisa privada. 2014.

| **REPRESENTAÇÃO** | **ANO** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **6º** | **7º** | **8º** | **9º** |
| Triângulo | 11% | 3% | 0% | 4% |
| **Losango** | **30**% | **74**% | **47**% | **59**% |
| Retângulo | 4% | 0% | 6% | 0% |
| Quadrado | 0% | 0% | 2% | 0% |
| Trapézio | 11% | 0% | 3% | 4% |
| Paralelogramo | 3% | 0% | 8% | 0% |
| Outras | 2% | 10% | 5% | 3% |
| Sem resposta | 39% | 13% | 29% | 30% |

Em média, mais da metade dos sujeitos (52%) construiu o losango, destacando-se os alunos de sétimo ano, em que três em cada quatro conseguiu realizar a construção. Entretanto, dentre aqueles que desenharam o losango, 58% o fizeram tomando como base sua forma global, sem considerar a definição da figura, o que, segundo Câmara dos Santos, os coloca no nível pragmático. Os restantes se situam no nível aplicativo, em que reconhecem que o losango possui quatro lados de mesma medida, mas ainda não são capazes de reconhecer suas propriedades.

Já os alunos de sexto ano demonstraram bastante dificuldade na questão, o que se reflete no alto percentual de respostas em branco (39%). No caso desses estudantes, parece ter havido uma tentativa de desenhar a figura considerando a simples visualização, o que levou ao importante percentual de triângulos e trapézios. É importante destacar que, nessa questão, nenhum aluno demonstrou trabalhar no nível relacional, em que as propriedades das diagonais do losango são consideradas na elaboração do desenho.

Q05) O losango **ABCD** teve um pedaço apagado. Você pode reconstruí-lo?




☐ Sim ☐ Não

Explique como: Porquê:

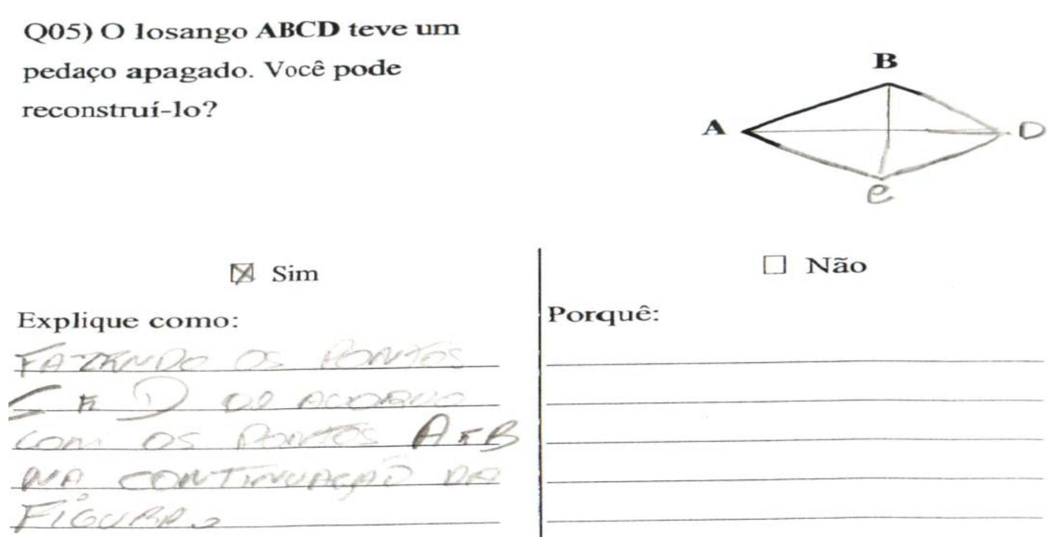



**Figura 3**: Resposta dos alunos (s1).

É possível observar na resposta de um dos sujeitos que existe um certo conhecimento de uso das propriedades, porém não se apresenta com tanta claridade como deveria ser apresentado por um aluno pertencente aos anos finais do ensino fundamental.

Nesta questão o aluno deveria utilizar a figura do losango que foi posta pela metade para ser completada. Para isso, seria preciso considerar as propriedades das suas diagonais, prolongando-as e considerando a equidistância em relação ao encontro delas. O quadro a seguir mostra os resultados em relação à questão se seria ou não possível reconstruir o losango.

**Quadro 8**: *Resultado da questão 5 (em % do total de sujeitos).* Fonte: Pesquisa privada. 2014.

| **RESPOSTA** | **ANO** | | | | **MÉDIA** |
|---|---|---|---|---|---|
| | **6º** | **7º** | **8º** | **9º** | |
| **SIM** | **57** | **53** | **54** | **46** | **50** |
| NÃO | 24 | 13 | 9 | 18 | 16 |
| SEM RESPOSTA | 19 | 34 | 37 | 36 | 31 |

Em média, apenas metade dos sujeitos afirmou ser possível reconstruir o losango, sendo que apenas 40% dos alunos de nono ano afirmaram positivamente; é importante lembrar que são estudantes que passaram por um longo processo de aprendizagem de figuras geométricas. A outra metade dos sujeitos ou afirmou que não é possível ou não respondeu, demonstrando não vislumbrar a possibilidade de utilizar as propriedades das diagonais do losango. Esse fato reforça a hipótese que os sujeitos investigados não conseguem trabalhar no segundo nível de pensamento geométrico do modelo de Van Hiele.

Em relação à demanda de reconstruir o losango, utilizamos duas categorias de análise. Na primeira, o sujeito prolonga os lados que já tiveram seu desenho iniciado encontrando os dois


ISSN: 1984-6355

vértices baseados apenas na visualização para, em seguida, unir esses vértices “fechando” o losango. Nesse caso, consideramos que os sujeitos estão trabalhando inteiramente no nível de visualização.

Na segunda categoria enquadram-se os estudantes que prolongaram as duas diagonais cujo desenho já havia sido iniciado, encontrando os vértices que faltam e unindo-os para “fechar o losango”. Entretanto, o instrumento que utilizamos não permitiu identificar se, a partir desse prolongamento, o aluno estaria considerando a equidistância em relação ao encontro das diagonais, o que confirmaria a mobilização das propriedades das diagonais do losango. Uma entrevista com os sujeitos poderia esclarecer isso.

O quadro a seguir mostra os resultados dessa parte da questão, considerando somente os sujeitos que reconstruíram o losango.

**Quadro 9**: *Resultado da questão 5 (em %).* Fonte: Pesquisa privada. 2014.

| ESTRATÉGIA | ANO | | | | MÉDIA |
|---|---|---|---|---|---|
| | **6º** | **7º** | **8º** | **9º** | |
| Prolonga os lados | 79 | 76 | 39 | 74 | 67 |
| Prolonga as diagonais | 21 | 24 | 62 | 26 | 33 |

Os dados mostram que dois terços dos estudantes investigados busca reconstruir o losango prolongando os lados já iniciados. Dessa forma, é obtida uma figura que se assemelha a um losango. Observa-se também um percentual bastante baixo do uso dessa estratégia entre os sujeitos do oitavo ano, correspondendo à metade do apresentado nos outros anos de escolarização. Com nosso instrumento não permite identificar a causa desse fenômeno ficam algumas dúvidas a serem esclarecidas em investigações posteriores. Por exemplo, estariam esses estudantes trabalhando propriedades dos quadriláteros no período em que foi realizada a coleta de dados? Ou esses alunos teriam sido privilegiados por um ensino da geometria que permitiu avançar mais no desenvolvimento do pensamento geométrico? Nesse caso, que ações didáticas seu professor teria implementado nessa sala de aula?

Esses mesmos alunos, que já haviam se destacado nas outras questões do teste, são aqueles que demonstram ter prolongado as diagonais cujo desenho já havia sido iniciado, estratégia adotada por quase dois terços deles. Como dissemos anteriormente, o instrumento de coleta utilizado por nós não nos permite saber se a determinação dos outros dois vértices do losango foi realizada com base na visualização ou se os alunos utilizaram a propriedade da equidistância em relação ao encontro das duas diagonais.

## Considerações finais

Essa pesquisa teve como objetivo identificar como se situam alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública do Município de Ipojuca-Pernambuco/Brasil em relação aos níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico segundo o modelo de Van Hiele. Buscamos investigar se existe uma evolução nos níveis de Van Hiele, à medida que o aluno avança em sua escolaridade. Os resultados mostram que, qualquer que seja o ano de escolaridade considerado, os alunos situam-se no primeiro nível do modelo de Van Hiele, o nível da visualização, de abstração. Entretanto, alguns dados obtidos mostram que, muitos alunos, não conseguem nem mesmo tratar uma figura geométrica plana por meio de sua forma global, o que pode indicar a existência de um nível ainda inferior de desenvolvimento do pensamento geométrico.

Em relação ao avanço dos alunos nos níveis em função de seu avanço na escolaridade, os dados mostraram que esse fato não se verifica, estando os estudantes dos últimos anos no mesmo nível daqueles que estão iniciando essa etapa dos anos finais do ensino fundamental. Discretos avanços foram observados com os alunos de oitavo ano, em algumas tarefas, mas em nosso trabalho não foi possível identificar o motivo.


ISSN: 1984-6355

De posse desses resultados, estaremos realizando uma intervenção num grupo desses alunos utilizando uma ferramenta tecnológica para identificar como ocorre a mudança de nível e se a tecnologia, software contribui, assim identificando como se desenvolve as suas estratégias e pensamento geométrico.

## Referências

CÂMARA DOS SANTOS, Marcelo. Evoluindo nos níveis de pensamento Geométrico de Van Hiele: Utilizando o Cabrí-Géomètre na aprendizagem de quadriláteros. Universidade Federal de Pernambuco-UFPE: 2008.

CÂMARA DOS SANTOS, M. O Cabrí Géomètre e o pensamento geométrico: o caso dos quadriláteros. In BORBA, Rute e GUIMARÃES G. A pesquisa em Educação Matemática: Repercussões na sala de aula. São Paulo: Cortez, 2009.

DOWBOR, Ladislau. Tecnologia do Conhecimento: os desafios da educação. Petrópolis: Vozes, 2008.

GUIMARÃES, Rosangela de Resende. Um estudo do pensamento geométrico de professores das séries iniciais do ensino fundamental segundo o modelo de Van Hiele. In: Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG: 2006.

NASSER, Lílian e SANT’ANNA, Neide F. Parracho. Geometria segundo a teoria de Van Hiele. 2ªed. Rio de Janeiro: IM/UFJR, 2010.

NASSER, Lílian e TINOCO, Lucia. Curso básico de geometria - enfoques didáticos. 1ªed. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2011.

VALENTE, J. A. Computadores e conhecimento: repensando a Educação. Campinas: Gráfica Central da Unicamp, 1993.

VAN HIELE, Pierre Marie. De Problematiek van het inzicht. Gedemonstreerd aan het inzicht van schoolkinderen in meetkunde-leerstof. University Utrecht, 04/07/1957.

WELLER, N. e PFAFF, N. Metodologias da pesquisa qualitativa em Educação Matemática: teoria e prática. Petrópolis, Rj; Vozes, 2011.


ISSN: 1984-6355