

UMA ABORDAGEM PARA O ESTUDO DE ÁREA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Prof. Anderson de Abreu Bortoletti ¹

RESUMO

Frente à importância do estudo da Geometria no Ensino Fundamental, buscou-se, através de um Estudo de Caso com alunos do 6º ano de uma escola da rede municipal de Porto Alegre, explorar o conceito de área junto aos estudantes. Para realizar as atividades propostas, foi utilizada a malha quadriculada do software Geogebra. O objetivo deste trabalho foi propor uma sequência didática que ajudasse os alunos a compreenderem o significado de medir superfícies planas e a conjecturarem as fórmulas para cálculo das áreas do quadrado, retângulo e triângulo retângulo, respectivamente. Ao final do trabalho, foi possível perceber que grande parte dos estudantes conseguiu alcançar os objetivos propostos, inclusive compreender de maneira natural o significado da divisão por dois na expressão da área do triângulo retângulo.

Palavras-chaves: ensino, Geometria, tecnologia.

INTRODUÇÃO

O objetivo desta pesquisa foi analisar a viabilidade e uma sequência didática para o estudo de área de figuras planas, em especial, aquelas estudadas no 6º ano do Ensino Fundamental: quadrado, retângulo e triângulo retângulo. Através das atividades propostas, buscou-se levar os estudantes a perceberem o significado de medir a área de

¹ Mestrando em Ensino de Matemática – Ufrgs
Professor de Matemática da Rede Municipal de Porto Alegre - EMEF Campos do Cristal e Dolores Alcaraz Caldas

cada uma das figuras citadas e a conjecturar a fórmula para a medida da superfície de cada uma delas.

Este trabalho constitui-se de um Estudo de Caso (Fiorentini e Lorenzato, 2006) realizado com estudantes de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de Porto Alegre. Para coleta, os dados foram analisados, os registros das atividades realizadas pelos alunos, além de um Diário de Campo (Fiorentini e Lorenzato, 2006).

A partir de nossa experiência docente, percebemos que a Geometria fica relegada a segundo plano nas escolas. Os currículos escolares praticados ainda dão grande ênfase à Aritmética e à Álgebra, apesar das recomendações presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's),

“Atualmente, há consenso a fim de que os currículos de Matemática para o ensino fundamental devam contemplar o estudo dos números e das operações (no campo da Aritmética e da Álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da Geometria) e o estudo das grandezas e das medidas (que permite interligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra, e da Geometria e de outros campos do conhecimento).” (BRASIL, 1998, p.49)

Buscando adequar o currículo escolar praticado às recomendações nacionais, resolvemos inserir conteúdos geométricos entre os tradicionais assuntos relacionadas à Aritmética no 6º ano, como, por exemplo, múltiplos, divisores e frações. Além disso, concorda-se com Souza (2001) ao afirmar que as escolas devem trabalhar Geometria, uma vez que

“sem estudar Geometria os alunos acabam por não desenvolver bem o pensamento geométrico, e o raciocínio visual e, sem essa habilidade, eles terão dificuldades para resolver situações de vida que forem geometrizadas, também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas. Sem conhecer Geometria, a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se diminuta.” (p. 28-29)

No desenvolvimento da atividade, foi utilizado o software Geogebra, pois, através do uso de novas tecnologias, é possível sofisticar o estudo de formas geométricas, além de um fator de motivação para os alunos. Buscou-se, através do uso desse programa, que os estudantes percebessem que calcular a área de um polígono significa medir sua superfície e, que para isso, unidade de medidas lineares, tais como o

centímetro ou o metro, são insuficientes. Para tanto, é necessária a comparação com unidade de medida de área.

O ENSINO DE GEOMETRIA: CÁLCULO DE ÁREA

Para pensar a melhor forma de abordar o cálculo de área, buscamos diferentes livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental aprovados pelo MEC, além daquele adotado pela escola. Os livros analisados foram: *Matemática hoje é feita assim* (BIGODE, 2000); *Novo Praticando Matemática* (ANDRINI E VASCONCELLOS, 2002); *Tudo é Matemática* (DANTE, 2005).

Analisou como cada uma das obras introduz o capítulo sobre o cálculo de área de figuras planas.

Bigode (2000) inicia o capítulo com um problema prático comparando a área de dois terrenos. Em seguida, mostra quais as unidades mais usadas para medir área e constrói um retângulo, medindo sua área utilizando como unidade o centímetro quadrado. Após apenas um exemplo, generaliza e apresenta a fórmula. Para o cálculo da área de triângulos, são mostradas três figuras de retângulos com uma das diagonais traçadas, repartindo o quadrilátero em dois triângulos retângulos. Quanto à área do quadrado, há apenas um comentário de que esse é um caso particular do retângulo.

Andrini e Vasconcelos (2002) iniciam definindo área como a medida de uma superfície. Em seguida, discutem a ideia de unidade de medida para medir área. Para tratar sobre a área do retângulo, trazem apenas um exemplo utilizando o centímetro quadrado como unidade de medida e parte para generalização. A área do triângulo não é tratada nesse livro.

Dante (2005) introduz a ideia de medir uma área através de exercícios em que diferentes quadrados são tomados como unidade de medida para medir regiões poligonais. Num segundo momento, parte para a discussão da área de uma região retangular. São feitos dois exemplos de medições e, em seguida, a generalização. A área da região quadrada também é tomada como um caso particular da área retangular. Quanto à área do triângulo, mostra-se a área do triângulo retângulo através da divisão de um retângulo por uma de suas diagonais.

Os livros analisados trazem a discussão a partir da medição utilizando uma unidade de medida para medir a área de um retângulo. O quadrado é tratado como um

caso particular do retângulo. Quanto à área do triângulo, os dois livros que tratam desse assunto exploram o triângulo retângulo, o que é perfeitamente compreensível, pois neste ano é o primeiro contato dos alunos com a ideia de área.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para melhor compreender os aspectos relacionados ao processo de ensino/aprendizagem de Geometria, buscou-se por artigos, dissertações e teses que contribuam, de alguma forma, para seu melhor entendimento.

Em Hamazaky e Sameshima (2004) e Villiers (2010), encontramos diversas contribuições do casal Van Hiele para pensar como o aluno aprende Geometria. Dentre essas, consideram-se bastante importante os níveis de aprendizagem geométrica:

Nível 1 (reconhecimento ou visualização): alunos, nessa fase, reconhecem a figura apenas visualmente, sem o entendimento de suas propriedades. Por exemplo, estudantes que reconhecem uma figura em formato de retângulo, mas não identificam os lados opostos paralelos e os quatro ângulos congruentes.

Nível 2 (análise): alunos, nessa fase, começam a reconhecer algumas propriedade da forma geométrica, mas nada global.

Nível 3 (ordenação): alunos, nessa fase, começam a fazer pequenas deduções e a ordenarem as propriedades das figuras. Com isso, passam a compreender correlações entre as mesmas. Por exemplo, o retângulo é um caso particular do paralelogramo.

Nível 4 (dedução): alunos, nessa fase, começam a compreender a importância de teoremas e respectivas demonstrações para o conhecimento da Geometria.

De acordo com Usiskin (1982, apud, Villeirs, 2010), a ordem em que os alunos passam pelos níveis não varia. Por exemplo, para que um aluno esteja no nível 3, este deve impreterivelmente ter passado, nesta ordem, pelos níveis 1 e 2.

Concordamos com Villeirs (2010, p.401), ao afirma que

“Os Van Hiele atribuíram a principal razão da falha do currículo de Geometria tradicional ao fato de que o currículo era apresentado em um nível mais alto do que o dos alunos, ou seja, eles não conseguiam entender o professor e o professor não conseguia entender o porquê eles não conseguiam entender”.

Outras importantes contribuições para pensar a área de Geometria dinâmica são encontrados em Gravina (2001). “O suporte dos ambientes informatizados à pesquisa em Matemática favorece a elaborações de conjectura e ao refinamento destas [...]” (GRAVINA, 2001, p.37). A partir do uso de computadores é possível fazer e desfazer ações sem que seja necessário retornar ao ponto inicial. Além disso, através destas máquinas, é possível fazer simulações e obter resultados de forma quase imediata, refutando-se, ou não, os resultados obtidos.

Ainda de acordo com Gravina (2001), os ambientes de Geometria dinâmica apresentam um grande potencial para o trabalho de visualização dos entes geométricos, bem como suas propriedades e o desenvolvimento do pensamento geométrico. “Por pensamento geométrico, entendam-se os raciocínios de natureza dedutiva e visual quando manipulam desenhos num quadro conceitual bem definido.” (Gravina, 2001, p.2).

Para o desenvolvimento do conceito de área o uso de malhas quadriculadas, mostra-se uma estratégia bastante adequada, pois, de acordo com Pontes e Pontes (2011), esse material possibilita aos estudantes desenvolver a construção do pensamento geométrico.

Portanto, para melhor elaborar estratégias de ensino/aprendizagem de Geometria, é importante levar em consideração os níveis de aprendizagem e conhecer os potenciais que os ambientes de aprendizagem oferecem para exploração dessa área da Matemática.

A PROPOSTA DIDÁTICA

As atividades descritas, a seguir, foram aplicadas a alunos de uma turma de 6º ano de uma escola da rede municipal de Porto Alegre. Foram realizadas, no ano de 2012, durante 3 encontros, totalizando 4 horas/aula. Para coletar os dados da pesquisa, foi recolhida uma folha com atividades dos alunos, foram tiradas fotos e também escrito um Diário de Campo ao final de cada encontro.

A partir da análise de livros didáticos (BIGODE, 2000; ANDRINI E VASCONCELLOS, 2002; DANTE, 2005), dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) e dos Referenciais Curriculares Municipais para o Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre (Porto Alegre, 2011), construiu-se uma

sequência didática que leva em consideração os níveis de Van Hiele (Hamazaky e Sameshima, 2004 e Villiers, 2010) e que se propõe a auxiliar os estudantes a compreenderem a ideia de área.

Através das atividades, buscou-se levar os alunos a perceberem o que significa medir uma superfície e a obter um ‘fórmula’ para o cálculo da área do quadrado, do retângulo e do triângulo retângulo. As atividades foram desenvolvidas no laboratório de informática, explorando-se o potencial dos ambientes de Geometria dinâmica (Gravina, 2001) através da malha quadriculada do Geogebra. Foi convencionada, junto aos estudantes, que cada quadrado da malha correspondia à unidade de área.

Para nortear o desenvolvimento das atividades, cada estudante recebeu uma folha descrevendo as medidas das figuras que seriam construídas no Geogebra, bem como as questões relacionadas a cada uma delas.

Na primeira atividade, os alunos deveriam construir vários quadrados com diferentes tamanhos de lado, conforme a figura 1.

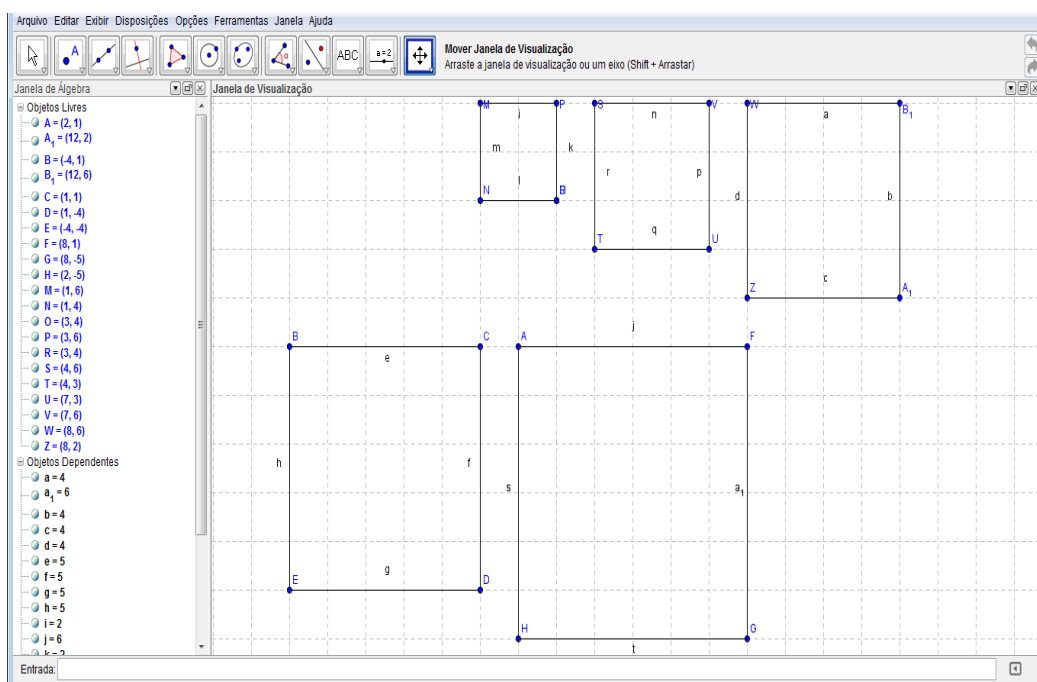


Figura 1- Arquivo Pessoal 2012/2

A partir da análise das figuras formadas, deveriam responder as seguintes perguntas:

1ª questão: Quantos cabem dentro de cada figura construída?

2ª questão: Utilizando apenas a medida do lado de cada figura, como você poderia encontrar a quantidade obtida em cada item da questão anterior?

Na segunda atividade, os alunos deveriam construir retângulos com diferentes medidas de lados, conforme a figura 2.

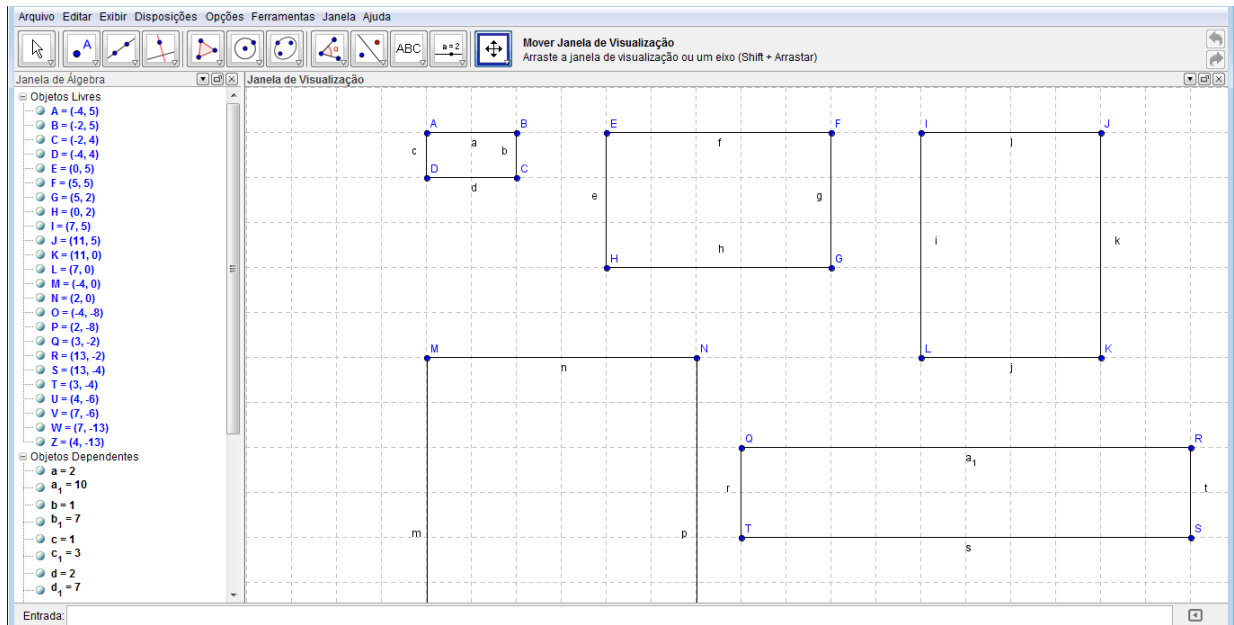


Figura 2- Arquivo Pessoal 2012/2

Novamente, os alunos deveriam analisar os quadriláteros e responder as seguintes questões:

1ª questão: Quantos \square cabem dentro de cada figura construída?

2ª questão: Utilizando apenas as medidas dos lados de cada figura, como você poderia encontrar a quantidade obtida em cada item da questão anterior?

Na última atividade, os estudantes deveriam construir retângulos e traçar uma diagonal, conforme a figura 3.

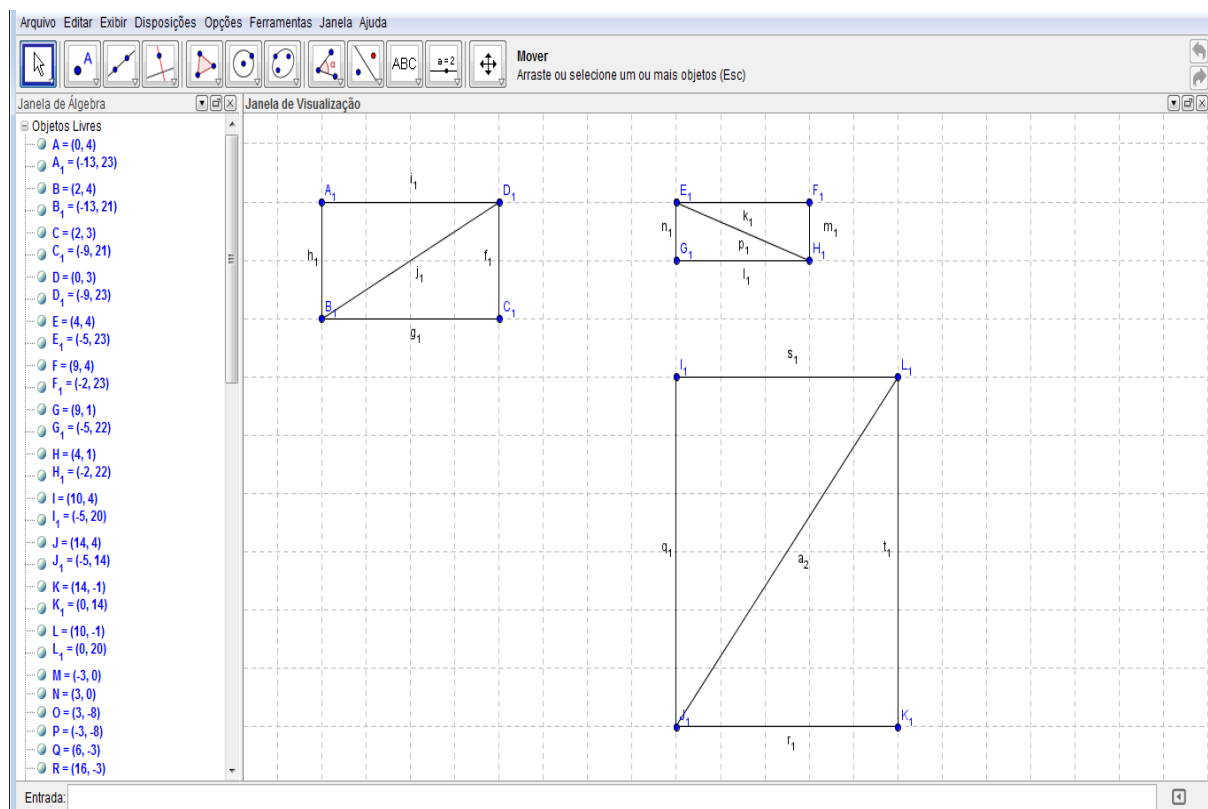


Figura 3- Arquivo Pessoal 2012/2

Após analisarem os polígonos formados, os alunos deveriam responder as seguintes questões.

1ª questão: Cada retângulo é formado por duas figuras geométricas. Que figuras são essas?

2ª questão: Quantos \square cabem dentro de cada retângulo? E dentro de cada uma das figuras que constitui cada um dos retângulos?

3ª questão: Qual a relação existente entre a quantidade de \square de cada retângulo e em cada uma das duas figuras que o constitui?

ANÁLISE DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS ESTUDANTES.

Ao terminarem as construções de cada etapa, os alunos deveriam refletir e responder as questões que foram expostas na seção anterior. Grande parte dos estudantes não tiveram dificuldades em responder as questões relativas às áreas do quadrado e do retângulo, quanto ao triângulo retângulo, a partir da visualização de que

cada quadrilátero estava dividido em dois triângulos congruentes, conseguiram conjecturar sobre a medida de sua superfície.

a) Área do quadrado

Na construção dos quadrados, grande parte dos estudantes não tiveram dificuldades. No entanto um dos grupos construiu um retângulo, demonstrando que ainda estavam nos níveis iniciais de Van Hiele (Hamazaky e Sameshima, 2004 e Villiers, 2010). Relembrando as propriedades dos paralelogramos, os componentes convenceram-se de que aquele quadrilátero não poderia ser um quadrado, pois, apesar de ter quatro ângulos retos, não possuía os quatro lados com a mesma medida.

Para responderem a primeira questão, na qual deveriam escrever quantos quadradinhos cabiam dentro de cada figura, apenas alguns perceberam que não era necessário contar um por um, bastava multiplicar a medida do lado por ela mesma.

Na segunda questão, na qual deveriam pensar num quadrado genérico, grande parte dos estudantes conseguiu discutir em seu grupo e concluir que deveria multiplicar as medidas dos lados, conforme figura 4.

Utilizando apenas a medida do lado de cada figura, como você poderia encontrar a quantidade obtida em cada item da questão anterior? *Multiplicando medida de lados.*

Figura 4- Arquivo Pessoal 2012/2

Outros necessitaram da intervenção do professor:

Professor: “Olhem para quantos quadradinhos cabem na largura do quadrado de lado 4?”

Alunos: “Cabem 4.”

Professor: “E quantos cabem no comprimento?”

Alunos: “Cabem 4 também.”

Professor: “Temos quantas colunas? E quantos quadradinhos em cada coluna?”

Resposta: “Temos 4 colunas com 4 quadradinhos em cada.”

Professor: “Qual a maneira mais rápida de calcular o número de quadradinhos dentro da figura?”

Alunos: “Fazer $4 + 4 + 4 + 4!!!$ ”

Professor. “Ok. Esta é uma maneira. Mas não existe outra maneira mais rápida?”

Um dos alunos: Fazer $4 \times 4!!!$ ”

A partir daí, estes estudantes conseguiram chegar à mesma conclusão que o restante da turma, conforme figura 5.

3. Utilizando apenas a medida do lado de cada figura, como você poderia encontrar a quantidade obtida em cada item da questão anterior? FAZER UMA CONTA DE MULTIPLICAÇÃO DE COMPRIMENTO E LARGURA

Figura 5 – Arquivo Pessoal 2012/2

Nenhum dos alunos concluiu que aquela era a sequência dos números quadrados, ou seja, que a área do quadrado também pode ser generalizada como o quadrado da medida do lado.

b) Área do retângulo

Era esperado que os estudantes concluíssem que, para calcular a área do retângulo, bastava multiplicar o comprimento pela largura. Nesse caso, foi exatamente a essa conclusão que os estudantes chegaram, uma vez que a primeira atividade possibilitou aos estudantes iniciarem a construção do pensamento geométrico (Gravina 2001) relacionado ao conceito de área. Após terem realizado as atividades sobre a área do quadrado, não tiveram dificuldades no caso da área dos retângulos. Para preencherem quantos quadradinhos havia dentro de cada retângulo, os estudantes não contavam quadradinho por quadradinho, partiram direto para a multiplicação.

Um dos grupos, ao ser questionado do porquê não ser necessário, neste caso, fazer contagem um a um, respondeu:

Alunos: “É a mesma coisa que outro. Embaixo, temos quadradinhos e dos lados também.” – mostrou o aluno apontando a tela do computador.

Professor: Não entendi?

Alunos: “Na parte de baixo, podemos contar quantas filas de quadradinhos e, na parte do lado, quantos quadradinhos tem nas filas.”

Na conclusão desta etapa da atividade, os alunos concluíram que para calcular a área do retângulo bastava multiplicar a medida do comprimento pela medida da largura, conforme a figura 6.

6. Utilizando apenas as medidas dos lados de cada figura, como você poderia encontrar a quantidade obtida em cada item da questão anterior?



fazendo largura vezes comprimento

Figura 6 - Arquivo Pessoal 2012/2

- c) Área do triângulo retângulo.

Esta foi a parte da atividade em que os alunos apresentaram as maiores dificuldades, pois, num primeiro momento, não conseguiram relacionar as áreas do triângulo e respectivo retângulo. Isso se deve ao pouco trabalho com Geometria nas escolas, pois, apesar de estar no 6º ano do Ensino Fundamental, grande parte dos estudantes apresentava características dos níveis 1 e 2 de Van Hiele (Hamazaky e Sameshima, 2004 e Villiers, 2010).

O uso da malha quadriculada foi um facilitador para aprendizagem de Geometria, conforme havia sido apontado em Pontes e Pontes (2010), pois, através desse material, foi possível perceberem e compararem as quantidades de unidades contidas no triângulo e no retângulo, para então, finalmente, concluírem que a área do primeiro era metade da do segundo, conforme as figuras 7 e 8.

Qual a relação existente entre a quantidade de   de cada retângulo e em cada uma das duas figuras que o constitui? ~~ao~~ A metade dos quadradinhos

Qual a relação existente entre a quantidade de   de cada retângulo e em cada uma das duas figuras que o constitui?

São metade de todos os quadradinhos

Figuras 7 e 8 - Arquivo Pessoal 2012/2

Na aula seguinte, foram retomadas as conclusões relacionadas às áreas das figuras desenvolvidas nas aulas de informática. E a partir dessa retomada, chegou-se à escrita de fórmulas para as áreas das figuras estudadas. Foi bastante natural para grande parte dos estudantes que a expressão que calcula a área do triângulo retângulo

apresentasse uma divisão por dois, pois perceberam que isso estava relacionado à área do retângulo. Além disso, compreenderam que, para expressar a medida da superfície, é preciso utilizar metro quadrado, centímetro quadrado, etc., uma vez que tal valor expressa a “quantidade de quadradinhos”, tomada como unidade de medida, dentro da figura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das atividades desenvolvidas, foi possível concluir que o uso da malha do software serve como algo motivador e facilitador na promoção das aprendizagens. Além disso, as atividades desenvolvidas levaram os estudantes a perceberem o significado de área e, também, a conjecturar fórmulas para o cálculo da medida da superfície do quadrado, do retângulo e do triângulo retângulo.

A utilização do Geogebra serviu de motivação para os estudantes, pois, pela primeira vez, estavam tendo contato com um programa para aprender Matemática. Além disso, visualizar os pontos e segmentos formando as figuras geométricas, geralmente estudadas somente no quadro de giz, faz com que os alunos se interessem pelo que estava sendo estudado. Além disso, através do uso do programa foi possível driblar a falta de material dos alunos, pois, caso fosse necessário comprar papel quadriculado, dificultaria o desenvolvimento deste trabalho.

A visualização das figuras geométricas, na malha quadriculada, possibilitou aos estudantes perceberem que calcular a área de uma figura plana significa “contar” quantas vezes a unidade de medida cabe no espaço delimitado pelo polígono. Além disso, que a unidade de medida tomada para mensurar a área é um quadrado de lado unitário.

Quanto a conjecturar as áreas das figuras, após terem realizado as atividades e concluído através do uso de palavras o procedimento para o cálculo da medida da superfície, foi tranquila a transição para a linguagem matemática.

Portanto, espera-se que a experiência descrita acima contribua de alguma forma para o ensino de área de figuras planas, uma vez que, por meio do uso de recursos tecnológico, é possível facilitar e despertar o interesse dos estudantes para aprender Matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Novo Praticando Matemática, 5ª série**. São Paulo: Editora do Brasil, 2002.

BIGODE, Antônio José Lopes. **Matemática Hoje é Feita Assim, 5ª série**. São Paulo: FDT, 2000.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DANTE, Luis Roberto. **Tudo é Matemática, 5ª série**. São Paulo: Ática, 2005.

FIorentini, Dario; LOrenzato, Sergio. **Investigação em Educação Matemática**. Cap. 6. Processo de coleta de informações de constituição do material de estudo. Campinas: Autores associados, 2006.

GRAVINA, Maria Alice. **Os ambientes de Geometria dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo**. 277 p. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: < www.lume.ufrgs.br/handle/10183/2545 > Acesso em: 03/12/2012.

HAMAZAKI, Adriana Clara; Sameshima, Adriana Coutinho Tokunaga. **O Ensino da Geometria sob a ótica dos Van Hiele**. In: VII ENCONTRO NACIONAL DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Recife, 2004, Recife. Anais. Recife: SBEM & SMEMPB. Disponível em: < www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/2PO13912905851.pdf >. Aceso em : 17/10/2012

PONTES, Mércia de Oliveira; PONTES, Maria Gilvanise de Oliveira. O uso de quadriculados no ensino de Geometria. SBMRN, 2011. Disponível em:

<www.sbemrn.com.br/site/III%20erem/minicurso/doc/MC_Pontes.pdf> . Acesso em: 10/11/2012.

PORTO ALEGRE, Secretaria de Educação Municipal. Diretoria Pedagógica. Ensino Fundamental. **Referencias Curriculares para Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre**. Porto Alegre: SMED, 2011.

SOUZA, Maria José Araújo. **Informática Educativa na Educação Matemática: Estudo de Geometria no ambiente do software Cabri-Geometre**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação) . Universidade Federal do Ceará, 2001. Disponível em < http://ensino.univates.br/~chaet/Dissertacao_Cabri.pdf>. Acesso em: 10/11/2012.

VILLIERS, Michael de. Algumas reflexões sobre a Teoria de Van Hiele. **Revista Educação Matemática Pesquisa**. v.12, n.3, pp. 400-431. São Paulo: 2010. Disponível em: <revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/5167/3696>. Acesso em: 2/12/2012.