



ÁREA E PERÍMETRO COM O USO DE MÍDIAS DIGITAIS: UMA PROPOSTA DE ENSINO

Lucilene Mauer Pies – lumauer@hotmail.com – Pólo Picada Café
Fernanda Wanderer – fernandawanderer@gmail.com – UFRGS

Resumo:

Motivados pela vontade de despertar o interesse dos alunos e aperfeiçoar o método de ensino, muitos educadores tem buscado inserir em suas práticas docentes diferentes recursos didáticos, que fujam do tradicional “quadro e giz”. Nesta direção, o objetivo principal deste trabalho consiste em elaborar e aplicar um plano didático que, além de conduzir o processo de iniciação de aprendizagem dos conteúdos geométricos: área e perímetro de quadrados e retângulos, seja também capaz de identificar a eficácia da utilização de diferentes recursos e o grau de interesse despertado nos alunos. A metodologia deste trabalho foi baseada principalmente na utilização da técnica de observação participante. A prática pedagógica foi desenvolvida em uma turma do 6º ano do ensino fundamental, no Colégio La Salle Niterói, em Canoas- RS. As atividades desenvolvidas tinham por objetivos: (i) relacionar os conceitos geométricos com o cotidiano dos alunos; (ii) evidenciar as potencialidades da utilização do Geogebra no processo de iniciação do aprendizado do conteúdo; e (iii) avaliar a eficácia da utilização de diferentes recursos didáticos nas aulas de Matemática. A avaliação das atividades executadas, bem como a performance dos alunos durante o processo do aprendizado permitiu identificar os diferentes benefícios da inserção de mídias digitais no ensino da geometria básica.

Palavras-chave: Geometria; mídias digitais; GeoGebra.

1 Introdução

Este trabalho é fruto de uma pesquisa cuja temática envolve o ensino de Geometria fazendo uso de mídias digitais. Há alguns anos era necessário justificar a introdução da informática no ambiente escolar, contudo hoje é consensual a sua importância. No entanto, a maneira que esse início está ocorrendo ainda é ponto de discussão, visto que essa integração (ensino de Matemática e mídias digitais) exige uma compreensão da função que as tecnologias podem assumir no processo de ensino-aprendizagem. Em concordância a esse novo cenário, ao comparar o livro didático escrito por Álvaro Andrini (2012), em que apenas o último capítulo é dedicado ao assunto, com os livros didáticos adotados atualmente pela

escola onde foi realizada essa pesquisa, como o Projeto Athos, da editora FDT, escrito por José Roberto Bonjorno (2014), observa-se maior disseminação da geometria e a interação com situações cotidianas, explorando mais as figuras e formas geométricas e o uso de mídias digitais.

A partir disso, esse artigo visa analisar a utilização de diferentes recursos no ensino de perímetro e área de quadrados e retângulos em uma turma do 6º ano do ensino fundamental, no Colégio La Salle Niterói, em Canoas-RS. Esta escola possui 57 anos e faz parte da rede La Salle, cujo fundamento é a educação humana, cristã, solidária e participativa, que aliada com excelência pedagógica, auxilia os alunos na construção do seu conhecimento de forma integral. A escola possui grande preocupação com o desenvolvimento do seu corpo docente, incentivando a prática de novos conceitos pedagógicos.

A turma do 6º ano do ensino fundamental, foco deste estudo, é constituída por 19 alunos, que possuem entre 10 e 12 anos de idade e que na maioria, estudam na mesma escola desde a educação infantil. O plano pedagógico de matemática desta turma, deste ano, compreende a utilização do material didático Projeto Athos, da editora FDT, escrito por José Roberto Bonjorno (2014) e prevê a inserção de plataformas digitais. Os alunos também possuem portal web para acesso a materiais e atividades complementares da disciplina.

Ao ingressarem no ensino fundamental II, que é quando cada disciplina passa a ser ministrada por um professor especializado, os alunos reconhecem visualmente uma figura geométrica, muitos possuem o vocabulário geométrico e conhecem algumas de suas propriedades. No entanto, no sexto ano é realizada a abordagem formal destes conceitos.

Para a realização deste estudo, foi solicitada autorização da escola, bem como dos pais dos alunos, mediante assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, apresentado no Anexo 2 deste trabalho. Dentre os recursos de informática optou-se pela utilização do software Geogebra como instrumento para o tratamento de determinadas situações relacionadas com o cotidiano, incorporadas às atividades propostas. No que se refere ao dia-a-dia, optou-se por sugerir aos alunos o estudo da construção da planta baixa de uma casa, desenhada por eles mesmos.

2 Problemática e objetivos

É perceptível a necessidade de reformular e atualizar o formato de ensino tradicional, bem como despertar o interesse do aluno pelo aprendizado, a partir de conexões entre a

geometria e o seu cotidiano, uma vez que isso propicia a melhora do processo de construção do conhecimento. Além disso, faz-se necessário acompanhar a evolução e inserção de mídias digitais no dia-a-dia do aluno e, conseqüentemente, no ensino.

Dessa forma, a problemática que esse trabalho pretende atender refere-se à necessidade de uma seqüência estruturada de etapas (plano didático), que seja capaz de fornecer respostas para as seguintes questões:

- Quais os recursos mais eficazes para o ensino desses conteúdos geométricos (área e perímetro)?
- Como despertar o interesse do aluno pelo aprendizado da geometria?
- Como propiciar ao aluno a evolução gradual do aprendizado?

Sendo assim, o objetivo geral desse trabalho consiste em elaborar e aplicar um plano didático que, além de conduzir o processo de iniciação de aprendizagem dos conteúdos geométricos: área e perímetro de quadrados e retângulos, seja também capaz de identificar a eficácia da utilização de diferentes recursos e o grau de interesse despertado nos alunos. Já os objetivos específicos consistem em:

- Relacionar os conceitos geométricos a serem explorados com o cotidiano dos alunos.
- Propor uma seqüência de atividades didáticas que facilitem o processo de aprendizado dos alunos.
- Procurar evidenciar as potencialidades da utilização do Geogebra no processo de ensino e aprendizagem da geometria.
- Avaliar a eficácia da utilização de diferentes recursos didáticos nas aulas de Matemática.

Desta maneira, o plano didático buscou introduzir o assunto (área e perímetro de figuras geométricas) a partir da contextualização do tema com os alunos, seguindo para a representação concreta antes de evoluir para a representação digital e conseqüentemente mental. A figura abaixo (FIGURA 1) ilustra as etapas que serão melhor detalhadas na seqüência didática:



Figura 1 - Método de trabalho proposto para plano didático (autora, 2015)

3 Referencial teórico

Nos tópicos a seguir são abordados alguns conceitos referentes ao tema abordado no presente trabalho. Iniciou-se por uma breve discussão a respeito da utilização do recurso das tecnologias de informação para o ensino, bem como a relação entre as mídias e a matemática, especialmente no que diz respeito ao estudo da geometria dinâmica focada no ensino dos conceitos de áreas e perímetros de figuras planas retangulares. Por fim, apresenta-se uma descrição de alguns dos recursos para o ensino da geometria: Geoplano e Software Geogebra.

3.1 O recurso das tecnologias de informação

Vivemos em um processo de mudança que vem alterando rapidamente as bases e as estruturas sociais das sociedades modernas, afinal há uma sociedade, integrada à comunicação rápida e globalizada, em que o computador e outros recursos tecnológicos estão mais presentes. Os alunos estão usando as tecnologias cada vez mais, e não seria diferente, afinal o acesso é facilitado. Logo, eles esperam que existam atividades que utilizem recursos tecnológicos na aprendizagem também na escola. Conforme apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em relação às contribuições e a utilização desse recurso em sala de aula:

Revitaliza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente; Evidencia para os alunos a importância do papel da

linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas; Possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem; Permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante do seu estudo (BRASIL, 1998, p. 43 e 44).

Dessa forma, não há como ser um professor de Matemática que usa apenas o livro didático, é necessário também construir os conhecimentos matemáticos dos alunos, mediados pelos professores, num contexto tecnológico. Utilizar a tecnologia como instrumento para aproximar a aprendizagem dos saberes escolares com os saberes socialmente trazidos pelos alunos na prática agrega uma função mediadora ao papel de detentor dos conhecimentos, promovendo interação e estimulando o desenvolvimento da autonomia e da criatividade. Conforme os PCN:

As experiências escolares com o computador também têm mostrado que seu efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração. Isso define nova visão do professor, que longe de considerar-se um profissional pronto, ao final de sua formação acadêmica, tem de continuar em formação permanente ao longo de sua vida profissional (PCN, 1998, p.44).

Faz-se necessário que o aluno perceba a sala de aula e a escola como um espaço interativo, de novos saberes, não como um espaço de rotina e de repetição, levando-o a refletir sobre sua própria aprendizagem. Sendo assim, os recursos digitais são fundamentais. Cabe salientar que a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) implica em não reproduzir velhos hábitos de ensino e aprendizagem transmissivos, mas fomentar novas formas de aprender e ensinar em que os professores sejam os mediadores de um diálogo que transcenda a sala de aula e incorpore os novos espaços de conhecimento abertos pelas TICs. Penso que as TICs constituem não apenas ferramentas extraordinariamente poderosas, mas um novo espaço para construir uma nova cultura de aprendizagem em nossas salas de aula.

3.2 As mídias e a matemática

O estudo da Matemática no âmbito escolar é, muitas vezes, marcado por dificuldades e rejeições. Mas, por outro lado, é comum muitos dependerem da Matemática para tomar determinadas soluções de problemas em seu dia-a-dia. Além disso, essa ciência faz parte do cotidiano das pessoas, uma vez que inúmeras atividades com as quais nos envolvemos

requerem o conhecimento de alguns fundamentos da representação do espaço, escrita de números, realização de medidas, leituras de gráficos e tabelas. Logo, é preciso instruir cidadãos matematicamente alfabetizados, que saibam como resolver, de modo criativo e preciso, seus empecilhos do dia-a-dia. Sendo assim, é necessário que façamos uso de metodologias que favoreçam ambientes de aprendizagem.

Segundo o PCN, não podemos excluir as tecnologias da informação e comunicação da sala de aula, assim espera-se que:

[...] nas aulas de matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais (BRASIL, 1998, p.46).

Precisamos pensar em uma nova maneira para a construção dos conhecimentos matemáticos de nossos alunos, mediados por nós, professores, num contexto tecnológico. O uso das ferramentas tecnológicas nas aulas de Matemática torna a aprendizagem bem mais atrativa e o aprendizado mais interessante.

3.3 Geometria dinâmica

A partir da geometria dinâmica, a geometria plana ganha movimento. Usando os conceitos em práticas diversas, manuseando figuras e referenciando situações diárias, os alunos tendem a trazer os conceitos mais próximos de si. O dinamismo apresenta-se por esse diferencial da manipulação, movimentos rápidos e visíveis que se estabelecem. O ensino da geometria pode se concretizar nesse ambiente atualizado e de forma interessante, evidenciando propriedades que talvez possam não ser percebidas com facilidade em outros meios.

O uso do computador pode ser pensando como um ambiente propício e estimulador do pensamento. Na tela dele, o aluno pode alterar os limites de uma figura, montar, remontar, fazer e desfazer sem dificuldade. O educador precisa fazer o pensamento florescer no aluno, o que implica critérios para a condução das atividades.

Ao usar o software de geometria dinâmica, conceitos geométricos, representações, o produto do pensamento pode ser comunicado para si e apresentado para o outro de forma instantânea. Uma exibição rápida do objeto provoca outra investigação e busca uma

aproximação com o pensamento do outro. Às vezes, precisará ser desconstruída (outra potencialidade da geometria dinâmica). Conforme Gravina, “os ambientes de geometria dinâmica apresentam-se como ferramentas de grande potencial para a exteriorização e versatilização de pensamentos de natureza visual” (2001, p. 41).

O aprendiz poderá transformar uma figura quadrada numa figura retangular, não quadrada, em segundos, e fazer comparações pela observação das propriedades dos objetos. Se o estudante consegue perceber sem dificuldade as propriedades e particularidades das figuras geométricas, será capaz de recriar, elaborar outras particularidades sobre o objeto.

Nesse estudo, os alunos foram levados a conhecer o GeoGebra, suas ferramentas básicas para o trabalho com perímetro e área. As ferramentas - medida de perímetro e área, comando mover, o seletor com seu incremento - são recursos para a visualização.

3.3.1 Estudo da área de figuras planas

O material didático adotado este ano para o ensino de matemática da turma foco deste estudo (Projeto Athos, Bonjorno, 2014) apresenta como definição de área a medida de uma superfície. O número de unidades de medidas que recobre totalmente uma superfície indica a medida dessa superfície, ou seja, sua área.

Na malha quadriculada (FIGURA 2) estão representados os retângulos I e II, onde cada  representa 1 cm² de área.

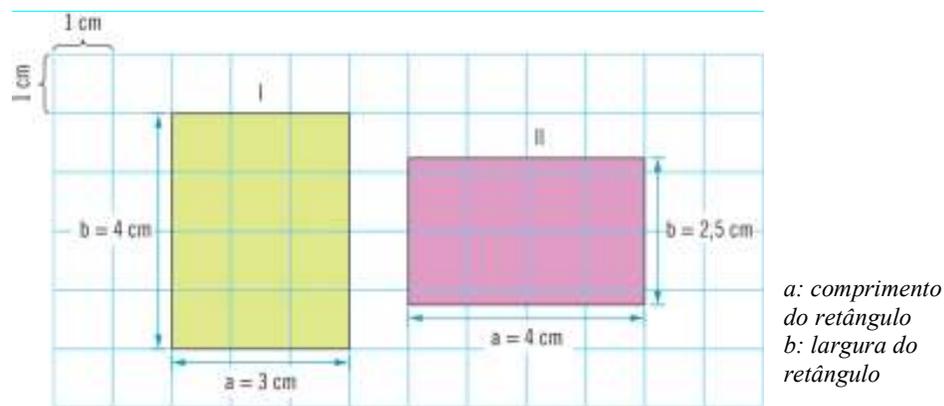


Figura 2 - Retângulos representados em malha quadriculada (PROJETO ATHOS, 2014)

Área do retângulo

Para calcular as áreas dos retângulos, pode-se proceder de duas maneiras:

- Contando quantos 1 cm² cabem em cada retângulo.

- Multiplicando o número que expressa o comprimento pelo número que expressa a largura.

A área de um retângulo é dada pelo produto dos números que expressam suas dimensões: comprimento (a) e largura (b) (FIGURA 3):



Figura 3 - Representação de um retângulo (PROJETO ATHOS, 2014)

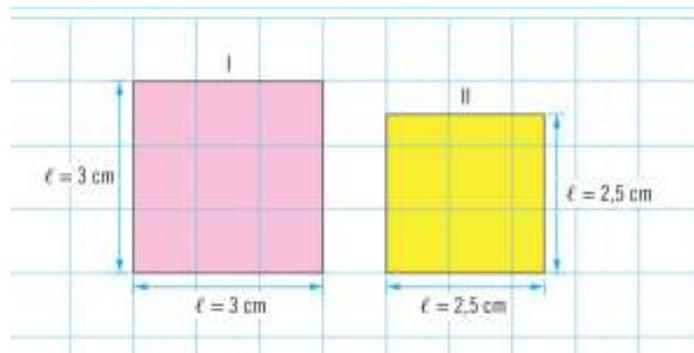
A área de um retângulo de comprimento a e largura b é dada por:

$$A_{\text{retângulo}} = a \cdot b$$

Área do quadrado

Ainda segundo mesmo material didático, a área de um quadrado é representada da seguinte maneira: na malha quadriculada (FIGURA 4) estão representados os quadrados I e

II. Considerando cada  da malha com 1 cm^2 de área.



l : medida do lado do quadrado

Figura 4 - Quadrados representados em malha quadriculada (PROJETO ATHOS, 2014)

Para calcular as áreas dos quadrados, pode-se proceder de duas maneiras.

- Contando quantos 1 cm^2 cabem em cada quadrado.
- Multiplicando o número que expressa a medida do lado por ele mesmo.

A área de um quadrado é dada pelo produto do número que expressa a medida do lado (l) por ele mesmo (FIGURA 5).

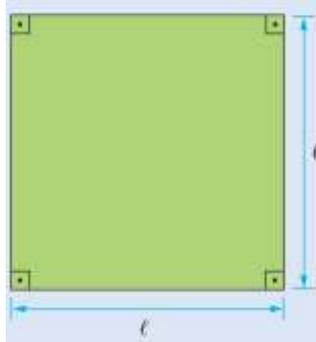


Figura 5 -Representação de um quadrado (PROJETO ATHOS, 2014)

A área de um quadrado de lado medindo l é dada por:

$$A_{\text{quadrado}} = l \times l = l^2$$

3.4 Recursos para ensino da geometria

Entre os recursos utilizados para o ensino de geometria têm-se o Geoplano e o Software Geogebra, que são apresentados na sequência.

3.4.1 Geoplano

Conforme Knijnik, Basso e Klüsener (1996), o Geoplano é um material criado pelo matemático inglês Calleb Gattegno. Consiste em uma placa de madeira, marcada com uma malha quadriculada ou pontilhada. Segundo definições apresentadas por Gonçalves, Gomes e Vidigal (2012), o geoplano é um material para os alunos explorarem problemas geométricos e que, além de ser útil na abordagem de noções sobre figuras planas, é rico em possibilidades para desenvolver habilidades de percepção espacial.

Há diferentes tipos de geoplano. O modelo mais comum é feito com uma base de madeira quadrada onde são colocados pregos sobre os vértices de cada quadrado de uma malha quadriculada desenhada sobre a base (KNIJNIK, BASSO E KLÜSENER, 1996; GONÇALVES, GOMES E VIDIGAL, 2012).

O geoplano é acompanhado por elásticos, que permite, a quem manipula, formar figuras na malha de pregos, mas de forma muito dinâmica, pois o aluno pode fazer e desfazer as construções. Manipulando os elásticos, é possível construir no geoplano, figuras

geométricas para explorar noções relativas a polígonos, área e perímetro, semelhança entre outras ideias matemáticas (GONÇALVES, GOMES E VIDIGAL, 2012).

3.4.2 Geogebra

O Geogebra é um software de geometria dinâmica gratuito, que permite trabalhar a geometria de maneira dinâmica com abordagem de vários conteúdos matemáticos, oferecendo a possibilidade de fazer o seu uso em vários níveis de ensino. O programa do software Geogebra foi idealizado e desenvolvido pelo austríaco Markus Hohenwarter da Universidade de Salzburg, em 2001, para ser utilizado em ambiente de sala de aula.

Segue definição disponível no Site do Software GEOGEBRA (2015):

O GeoGebra é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos em um único pacote fácil de se usar. O GeoGebra possui uma comunidade de milhões de usuários em praticamente todos os países. O GeoGebra se tornou um líder na área de softwares de matemática dinâmica, apoiando o ensino e a aprendizagem em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

Conforme os tutoriais do Geogebra disponíveis no site do ESPMAT/UFRGS (2015), por um lado, GeoGebra é um sistema dinâmico de geometria que permite construções com pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas bem como funções e mudá-los dinamicamente depois. Por outro lado, equações e coordenadas podem ser inseridas diretamente. Assim, o GeoGebra tem a habilidade de tratar das variáveis para números, vetores e pontos, permite achar derivadas e integrais de funções e oferece comandos como Raízes ou Extremos. A interface do programa é de fácil manuseio e entendimento.

O Geogebra a partir de seu ambiente dinâmico, possui uma ferramenta auxiliar que apresenta os vários passos da construção, possibilitando a visualização e acompanhamento do que está sendo realizado. Dessa forma, o Geogebra constitui-se um ótimo exemplo de inserção de mídia digital no ensino escolar da Matemática e, por esse motivo, foi utilizado no plano didático que é proposto a seguir.

4 Plano Didático Proposto: área e perímetro de quadrados e retângulos

O plano didático proposto foi composto por quatro etapas: contextualização, representação concreta, representação digital e representação mental. A seguir são descritas a realização de cada uma delas para uma turma do sexto ano de uma escola de Ensino Fundamental.

4.1 Introdução: contextualização

A primeira etapa objetivou realizar a conexão dos assuntos que seriam abordados (estudo da área e perímetro de quadrados e retângulos) com o cotidiano dos alunos. Dessa maneira, foram apresentados em sala de aula alguns materiais promocionais de lançamentos imobiliários, os quais continham a planta baixa dos imóveis que estavam sendo ofertados, conforme exemplo abaixo (FIGURA 6).



Figura 6 -Planta baixa de lançamento imobiliário utilizada para contextualização do assunto

A partir desse material, foi chamada a atenção dos alunos para as medidas de áreas de cada cômodo, bem como as medidas de comprimento de cada parede, diretrizes para o cálculo do perímetro. Após esta introdução, foi solicitado para que os aprendizes, em grupos de até cinco integrantes, discutissem e planejassem em papel a planta baixa de uma casa, a

qual seria utilizada na atividade seguinte. Como premissa, foi solicitado aos estudantes para utilizarem apenas números inteiros para as medidas.

4.2 Desenvolvimento: representação concreta

A atividade 1 (ANEXO 1) consistiu na reprodução em escala reduzida da planta baixa elaborada pelos alunos e seus cômodos no Geoplano, com a utilização de elásticos. Os alunos mostraram-se bastantes entretidos e interessados na atividade (FIGURA 7).

Constatou-se que o material trouxe contribuições para o estudo, permitiu manipulação e representação das figuras, analisando os elementos que as compõem. O desenho das figuras pelos elásticos foi bastante rápido, permitindo que os alunos observassem as figuras retangulares precisas, referindo-se às medidas. Permitiu ainda a criatividade do aluno e a observação da área no interior do quadriculado, pela malha.



Figura 7 - Desenvolvimento e resultado da atividade com GEOPLANO

Já a atividade seguinte consistiu na reprodução em escala real de planta baixa com material manipulativo na quadra da escola. O objetivo dessa atividade foi propiciar ao aluno a percepção real das medidas e dimensões (FIGURA 8).





Figura 8 – Planejamento e desenvolvimento da Atividade ao Ar Livre

Para esse momento os alunos utilizaram folhas de jornal, tesoura e fita métrica. Destaque para a preocupação dos alunos em deixar lacunas entre os cômodos a fim de representar a largura das paredes. Como eles já haviam realizado a reprodução da planta baixa do imóvel no Geoplano, demonstraram segurança e motivação para a reprodução em escala real. Além disto, com a visualização em escala real, percebeu-se que os alunos passaram a se questionar entre eles sobre os tamanhos dos cômodos, demonstrando a absorção do conceito de área no espaço.

4.3 Desenvolvimento: representação digital

A atividade 3 consistiu na manipulação das áreas e perímetros de quadrados e retângulos no Software Geogebra. Para essa ocupação, os alunos foram levados para o laboratório de informática, onde cada módulo de trabalho continha arquivos a serem manipulados. O primeiro arquivo era referente ao estudo da área do quadrado, onde, ao movimentar o seletor referente ao tamanho da base do quadrado, esse aumentava ou diminuía o seu tamanho (FIGURA 9).

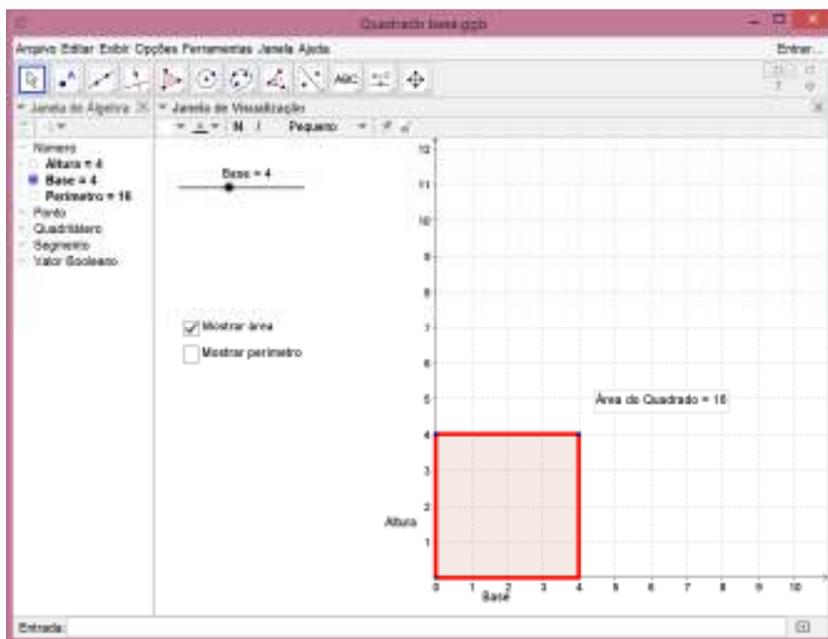


Figura 9 - Arquivo manipulativo no Geogebra para estudo da área do quadrado

Com base nesse arquivo, os alunos foram convidados a seguirem o roteiro de atividades apresentado no Anexo, de forma a responder quantos quadradinhos internos havia no interior do quadrado de acordo com o tamanho da sua base e consequentemente, altura.

Nessa atividade é possível observar tanto o conceito de perímetro como o de área de um quadrado. Mas o intuito foi levar o aluno a sentir-se a frente de um roteiro, com diferentes questionamentos e a usar os instrumentos sugeridos no sentido de superá-lo, bem como a atribuir significados aos conceitos de perímetro e área, pela manipulação do seletor base. Dos dezessete alunos presentes na atividade, quinze responderam de acordo com o solicitado, dois alunos utilizaram o valor da base para informar a quantidade de quadradinhos presentes na construção. Estes mesmos dois alunos não responderam ao questionamento do que acontece com a altura quando movimentamos a base.

Já o segundo arquivo era referente ao estudo da área do retângulo, onde, ao movimentar os seletores referentes ao tamanho da base e da altura, o retângulo aumentava ou diminuía o seu tamanho (FIGURA 10).

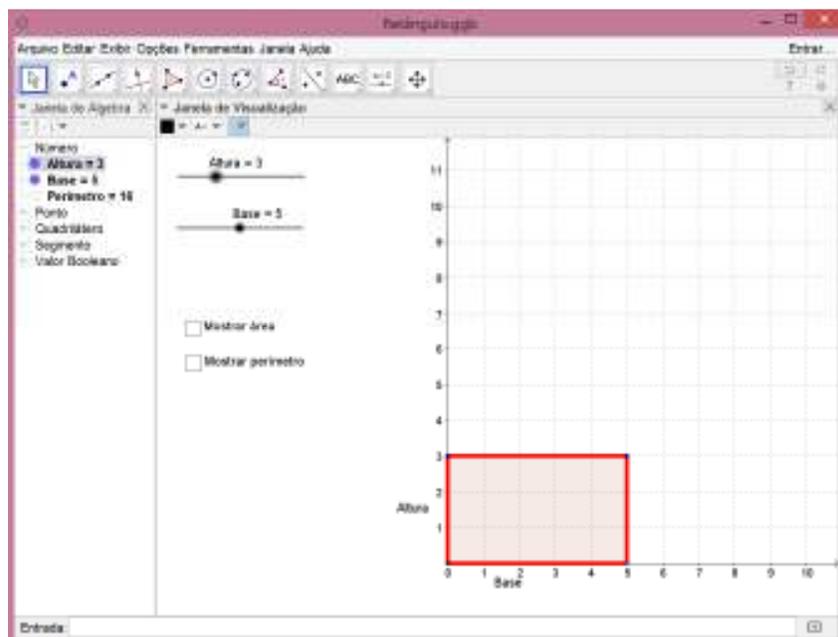


Figura 10 - Arquivo manipulativo no Geogebra para estudo da área do retângulo

Também para esse arquivo, os alunos foram convidados a seguirem o roteiro de atividades apresentado no Anexo, de forma a responder quantos quadradinhos internos havia no interior do retângulo de acordo com o tamanho da sua base e de sua altura (FIGURA 11). Nessa atividade, os alunos precisaram manipular dois seletores, referentes à base e à altura, para responderem os questionamentos referentes a área e ao perímetro do retângulo. Nessas construções dinâmicas, permitiu-se o manuseio e mudança de tamanho dos lados de forma rápida. O fato de o aluno conseguir manipular o objeto, alterar sua forma, aumentar e diminuir, permitiu a realização de simulações que não se conseguiria em curto intervalo de tempo e com a devida perfeição se fosse efetuada, por exemplo, a partir de desenho a lápis e papel.



Figura 11 - Alunos executando atividades no Geogebra

Esperava-se que o aluno, conduzindo as simulações diversas, fosse impulsionado pelo desafio, usando o perímetro e a área como instrumentos, visse mais que um processo de tentativa e erro. Também esperava-se que a atividade trouxesse subsídios para atribuição de significados aos conceitos, solucionasse a dúvida, desenvolvendo seu entendimento dos porquês dos resultados das simulações. Ambas expectativas foram atendidas.

Logo, foi solicitado aos alunos a criação de relações entre quadrados e retângulos com utilização do Geogebra, também a partir de instruções apresentadas em roteiro. Essa atividade permitiu aos alunos analisarem as relações entre mesmas áreas de diferentes figuras planas, quadrados e retângulos (FIGURA 12) e foi elaborada com o objetivo de se obter informações dos alunos sobre os significados dos conceitos e, sobretudo, da relação que pode ser estabelecida entre os dois conceitos em dada situação. Ou seja, objetivou-se instigar de que forma podem ser percebidas essas relações de influência do perímetro sobre a área e vice-versa.

4.4 Avaliação: representação mental

Com o objetivo de avaliar o grau de entendimento e aprendizagem dos alunos, foram aplicadas as atividades 4, 5 e 6, em sala de aula, a serem respondidas em papel pré-impresso. A atividade 4 (FIGURA 14) consistia em buscar uma aproximação da relação área-perímetro, segundo possíveis significados produzidos pelos alunos. O fio de 16 cm poderia gerar no aluno o desconforto de obter medidas diferentes de área para uma mesma medida de perímetro.

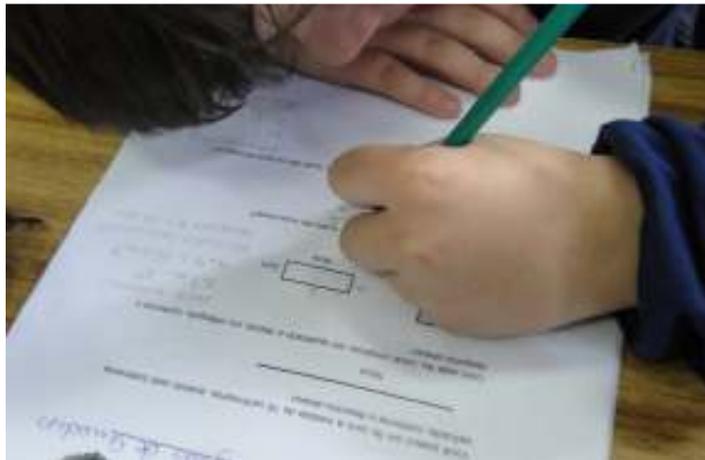


Figura 14 - Aluno realizando atividade 4 - foco no cálculo de perímetro (fio)

Dos 17 alunos que participaram da atividade e responderam esta questão, apenas dois não chegaram ao resultado esperado. Um deles, de maneira errônea, assumiu que por ser o mesmo fio para as duas perguntas, qualquer figura formada teria a mesma área. Na fala deste aluno, ainda há uma confusão na produção de significados. Logo, outra aluna completou que, quando utilizou o software Geogebra, construiu figuras que embora tivessem o mesmo perímetro, resultaram em áreas diferentes.

A atividade 5 (FIGURA 15) consistia em identificar as questões referentes as medidas da planta baixa de uma casa, informando o perímetro e a área de cada cômodo separadamente. Todos os alunos responderam as primeiras questões de forma satisfatória.



Figura 15 - Aluna realizando atividade 5 - cálculo de perímetro e área (planta baixa)

Quando os alunos foram solicitados para informar a área total da planta baixa da casa, todos os alunos optaram por somar as áreas individuais que já haviam calculado para cada um dos cômodos. Em relação ao cálculo total do perímetro, eles perceberam que não era possível seguir o mesmo raciocínio de simples somatório. Neste caso, eles precisaram retornar à figura para analisar o contorno e somar todos os lados. O sucesso da execução desta atividade demonstrou o entendimento geral da turma em relação ao assunto.

Por fim, a atividade 6 (FIGURA 16) consistia em verificar a área e o perímetro, da planta baixa de uma sala e após descreverem como chegaram ao resultado solicitado.

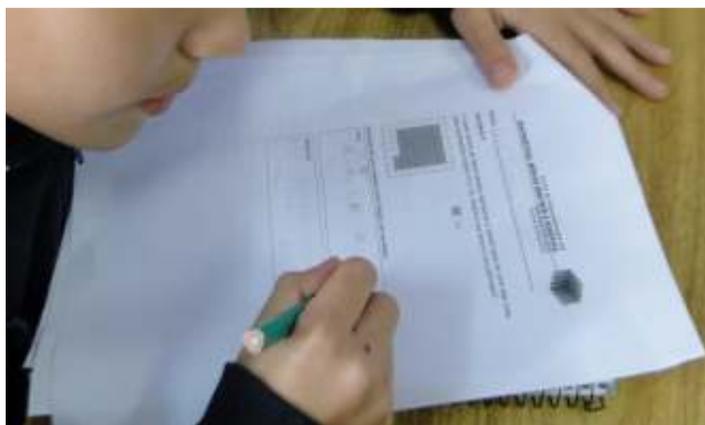


Figura 16 - Aluno realizando atividade 6 - cálculo de perímetro e área (plano)

Para o cálculo da área, a maioria dos alunos realizaram a decomposição da figura, a dividindo em 2 retângulos, conforme ilustrações abaixo (FIGURA 17).

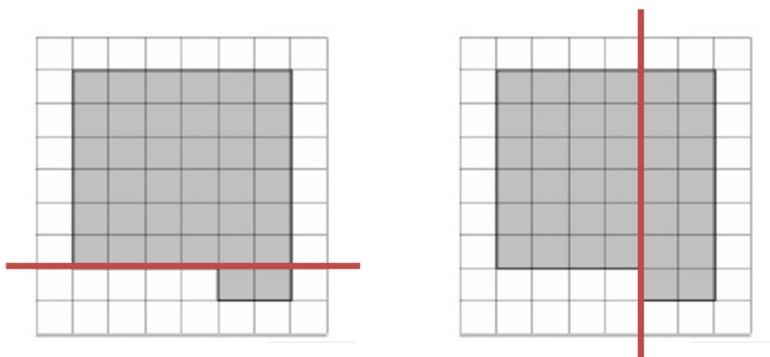


Figura 17 - Representação da observação dos alunos

Após, calculou a área de cada retângulo pelo produto da base x altura, para depois somar as áreas de cada um. Somente os alunos que dividiram a figura no sentido horizontal, resultando em um retângulo de 6 x 6 e outro de 2 x 1, respondeu que somou 2 quadradinhos ao resultado da área do retângulo acima. Nenhum dos alunos respondeu que apenas contou o número dos quadradinhos internos.

Já para o cálculo do perímetro, a maioria somou o contorno da figura, resultando em 26 unidades.

5 Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo principal elaborar e aplicar um plano didático que, além de conduzir o processo de iniciação de aprendizagem dos conteúdos geométricos: área e perímetro de quadrados e retângulos, fosse também capaz de identificar a eficácia da utilização de diferentes recursos e o grau de interesse despertado nos alunos. Os recursos didáticos utilizados durante a sequência de atividades: material de cotidiano (folheto de lançamento imobiliário), Geoplano, atividade ao ar livre com materiais manipulativos e principalmente o Software Geogebra, forneceram subsídios para a evolução do conhecimento dos alunos a partir da contextualização, representação concreta, representação digital e, conseqüentemente, representação mental. Desta forma, em relação ao objetivo principal da pesquisa, a aplicação do plano didático ocorreu de forma satisfatória, permitindo assim, o atendimento aos objetivos do trabalho.

Em relação aos objetivos específicos, os mesmos consistiam em: (i) relacionar os conceitos geométricos a serem explorados com o cotidiano dos alunos; (ii) propor sequência

de atividades didáticas que facilitem o processo de aprendizado do aprendiz; (iii) procurar evidenciar as potencialidades da utilização do Geogebra no processo de iniciação do aprendizado do conteúdo; e (iv) avaliar eficácia da utilização de diferentes recursos didáticos. Tendo em vista o atendimento ao primeiro objetivo específico, foi realizada a conexão da matéria a ser estudada com o cotidiano dos alunos, a partir da utilização de plantas baixas de imóveis como principal referência para identificação de quadrados e retângulos, bem como as áreas e perímetros de cada cômodo; tornando assim possível, atender ao segundo objetivo específico, a partir da sugestão de um plano dinâmico que atraísse a atenção dos alunos e permitisse a absorção de conhecimento de forma gradual pelo aluno.

Em relação à utilização do Geogebra, o simples fato de saírem do ambiente tradicional de sala de aula (quadro e giz) para o ambiente de informática já deixou os alunos animados. A utilização do Software consistiu na primeira experiência digital do aprendizado de Matemática para estes alunos. Desta forma, percebeu-se o entusiasmo dos mesmos em manipular as figuras e realizarem suas observações. Ou seja, num cenário em que a utilização de tecnologia já faz parte do dia a dia dos alunos, a utilização de mídias digitais em sala de aula tem o potencial de atrair e motivar os alunos para novos aprendizados. Já quanto à eficácia dos diferentes recursos didáticos, é possível perceber que cada um contribui de uma forma diferente e que, dada suas limitações, precisam ser explorados de maneira adequada. Ou seja, tratam-se de recursos que podem ser utilizados de maneira complementar entre eles.

As atividades iniciais, responsáveis por introduzir o assunto, contribuíram no sentido de viabilizar ao aluno a percepção dos conceitos que seriam abordados a partir da discussão quanto às relações entre as medidas dos cômodos da planta baixa do imóvel em diferentes escalas: reduzida, na atividade do Geoplano, e real, na atividade ao ar livre. A visualização das figuras geométricas, na malha quadriculada, tanto do Geoplano quanto do Geogebra, possibilitou aos estudantes perceberem que o cálculo da área de uma figura plana equivale a “contar” quantas vezes a unidade de medida cabe no espaço delimitado pelo polígono, por exemplo. Podendo assim, evoluir para o entendimento da fórmula para o cálculo da medida da superfície e tornando tranquila a transição para a linguagem matemática.

Nas atividades realizadas com esse grupo de alunos foi possível compreender que o diálogo durante as construções foi repleto de troca de informações entre eles sobre o assunto e que uma atividade diferenciada e participativa é o caminho a ser seguido pela escola no sentido de orientar seus alunos e não reprimir suas necessidades e interesses, propiciando

condições para o movimento, confiança e expressão de si próprio. Desta forma, espera-se que a experiência descrita neste trabalho contribua de alguma forma para o ensino de área de figuras planas, uma vez que, por meio do uso de recursos tecnológicos, é possível facilitar e despertar o interesse dos estudantes para aprender Matemática, assim como, um plano didático dinâmico e gradativo permite propiciar ao aluno a evolução da representação concreta para a representação mental.

Entre as limitações deste trabalho está a impossibilidade de completa generalização, dado que o plano didático foi aplicado para um turma do sexto ano de escola particular, que certamente possui suas particularidades. Por fim, não se pretendeu com este trabalho esgotar o tema e espera-se que ele possa vir a contribuir e estimular novos estudos sobre a aplicação de mídias digitais para o ensino de outros tópicos da geometria, não somente área e perímetro, e para diferentes níveis de ensino.

Referências Bibliográficas

ANDRINE, A.; VASCONCELLOS, M. J. Praticando Matemática, 6 ano. 3. Ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

BONJORNO, J. R.; SOUSA, P. C.; BONJORNO, R.; GUSMAO, T. Projeto Athos: Matemática, 6 ano. 1. Ed. São Paulo: FTD, 2014.

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental- Matemática. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 1998.

GRAVINA, M. A. Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo –Tese de doutorado. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

GONÇALVES, F. A; GOMES, L.B; VIDIGAL, S. M. P. Materiais Manipulativos para o ensino de figuras planas. São Paulo: Edições Mathema, 2012.

KNIJNIK, G; BASSO, M. V.; KLÜSENER, R. Aprendendo e ensinando Matemática com o Geoplano. Ijuí: Editora Unijuí, 1996.

Site GEOGEBRA: <<https://www.geogebra.org/about>>. Acesso em junho de 2015.

Site Tutorial do Geogebra ESPMAT/UFRGS:
<http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/tutoriais_softwares/geogebra/progra1.html>
Acesso em junho de 2015.

ANEXO1: Atividades aplicadas aos alunos



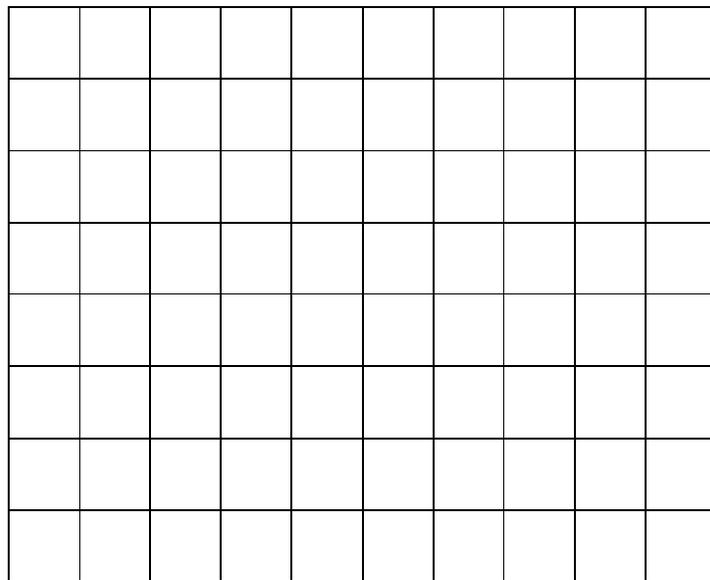
Nome: _____

Atividade 1: Geoplano

O Geoplano é um recurso manipulativo útil, sobretudo para a análise das figuras geométricas. Desenhe a planta de uma casa com as seguintes características:

A casa deve conter:

- 2 quartos
- 1 banheiro
- 1 cozinha
- 1 sala de estar/jantar
- Corredor





Nome: _____

Atividade 2: Reprodução em escala real

Reproduza com folhas de jornal, na quadra da escola, a planta baixa da casa construída no Geoplano.

Os cômodos da casa deverão ser confeccionados com folhas de jornal de 1m linear.

Utilize a fita métrica para realizar as medições.



Nome: _____

Atividade 3: Roteiro para atividades no Geogebra

3.1. QUADRADO

- Abra o arquivo “Quadrado.ggb” que encontra-se na área de trabalho do seu computador;
- Mova o seletor “Base” e note que ele aumenta e/ou diminui o tamanho do quadrado;

A figura que está no seu monitor representa um quadrado. Leia as questões abaixo, mova o seletor e anote o resultado obtido.

- a) Se a base do quadrado for igual a um e a altura igual a um (seletor “Base”= 1), a figura possuirá quantos quadradinhos internos? _____
- b) Se a base do quadrado for igual a dois e a altura igual a dois (seletor “Base”= 2), a figura possuirá quantos quadradinhos internos? _____
- c) Se a base do quadrado for igual a três e a altura igual a três (seletor “Base”= 3), a figura possuirá quantos quadradinhos internos? _____
- d) Se a base do quadrado for igual a quatro e a altura igual a quatro (seletor “Base”=4), a figura possuirá quantos quadradinhos internos? _____
- e) Se a base do quadrado for igual a cinco e a altura igual a cinco (seletor “Base”=5), a figura possuirá quantos quadradinhos internos? _____
- f) Selecione a opção “Mostrar área” e verifique se o valor numérico da área corresponde ou não ao número de quadradinhos que você anotou nas perguntas acima.

g) O número de quadradinhos internos ao quadrado maior é igual ao valor numérico da área?

h) O que acontece com a altura quando movimentamos a base?

i) Imagine se o valor da altura de um quadrado qualquer medisse “X” e o valor da base desse quadrado medisse “X”, quantos quadradinhos teríamos internos a essa figura?

j) O que podemos dizer sobre a forma para calcular a área de um quadrado qualquer?

3.2. RETÂNGULO

- Abra o arquivo “Retângulo.ggb” que encontra-se na área de trabalho do seu computador;
- Mova o seletor “Base” e note que ele aumenta e/ ou diminui o tamanho do retângulo;

A figura que está no seu monitor representa um retângulo. Leia as questões abaixo, mova o seletor e anote o resultado obtido.

a) Mova o seletor “Altura” de forma que a altura do retângulo seja igual a um, e mova o seletor “Base” de forma que a base seja igual a dois. A figura possuirá quantos quadradinhos internos? _____

b) Mova o seletor “Altura” de forma que a altura do retângulo seja igual a dois, e mova o seletor “Base” de forma que a base seja igual a um. A figura possuirá quantos quadradinhos internos? _____

- c) Mova o seletor “Altura” de forma que a altura do retângulo seja igual a dois, e mova o seletor “Base” de forma que a base seja igual a três. A figura possuirá quantos quadradinhos internos? _____
- d) Mova o seletor “Altura” de forma que a altura do retângulo seja igual a quatro, e mova o seletor “Base” de forma que a base seja igual a seis. A figura possuirá quantos quadradinhos internos? _____
- e) Mova o seletor “Altura” de forma que a altura do retângulo seja igual a cinco, e mova o seletor “Base” de forma que a base seja igual a sete. A figura possuirá quantos quadradinhos internos? _____
- f) Selecione a opção “Mostrar área” e verifique se o valor numérico da área corresponde ou não ao número de quadradinhos que você anotou nas perguntas acima.
- g) O número de quadradinhos internos ao retângulo corresponde ao valor numérico da área do retângulo? _____
- h) Imagine se o valor da altura de um retângulo qualquer medisse “X” e o valor da base desse retângulo medisse “Y”, quantos quadradinhos teríamos internos a esse retângulo?

- i) O que podemos dizer sobre a forma para calcular a área de um retângulo qualquer?

3.3 CONSTRUÇÕES E RELAÇÕES

➤ Abra um arquivo novo no Geogebra e salve com o número do seu grupo na área de trabalho do seu computador.

a) Desenhe um polígono retângulo com base igual a um e com área igual a quatro. Após a construção do polígono, faça um quadrado com mesma área. Qual o perímetro de cada uma das figuras?

Perímetro retângulo: _____

Perímetro quadrado: _____

b) Desenhe um polígono quadrado com área igual a nove. Após a construção do polígono, faça um retângulo com mesma área. Qual o perímetro de cada uma das figuras?

Perímetro retângulo: _____

Perímetro quadrado: _____

c) Desenhe um polígono retângulo com base igual a dois e com área igual a dezesseis. Após a construção do polígono, faça um quadrado com mesma área. Qual o perímetro de cada uma das figuras?

Perímetro retângulo: _____

Perímetro quadrado: _____

d) Desenhe um polígono quadrado com área igual a trinta e seis. Após a construção do polígono, faça um retângulo com mesma área. Qual o perímetro de cada uma das figuras?

Perímetro retângulo: _____

Perímetro quadrado: _____



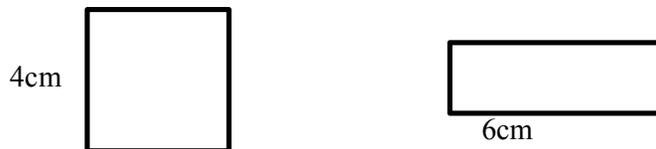
Nome: _____

Atividade 4

Você possui um fio com a medida de 16 centímetros, quando está totalmente esticado, conforme o desenho abaixo:



Com este fio, você construiu um quadrado e depois um retângulo, conforme o desenho abaixo:



a) Essas figuras tem a mesma área? E quais são suas áreas?

Área quadrado: _____

Área retângulo: _____

b) Essas duas figuras tem o mesmo perímetro? E quais são os seus perímetros?

Perímetro quadrado: _____

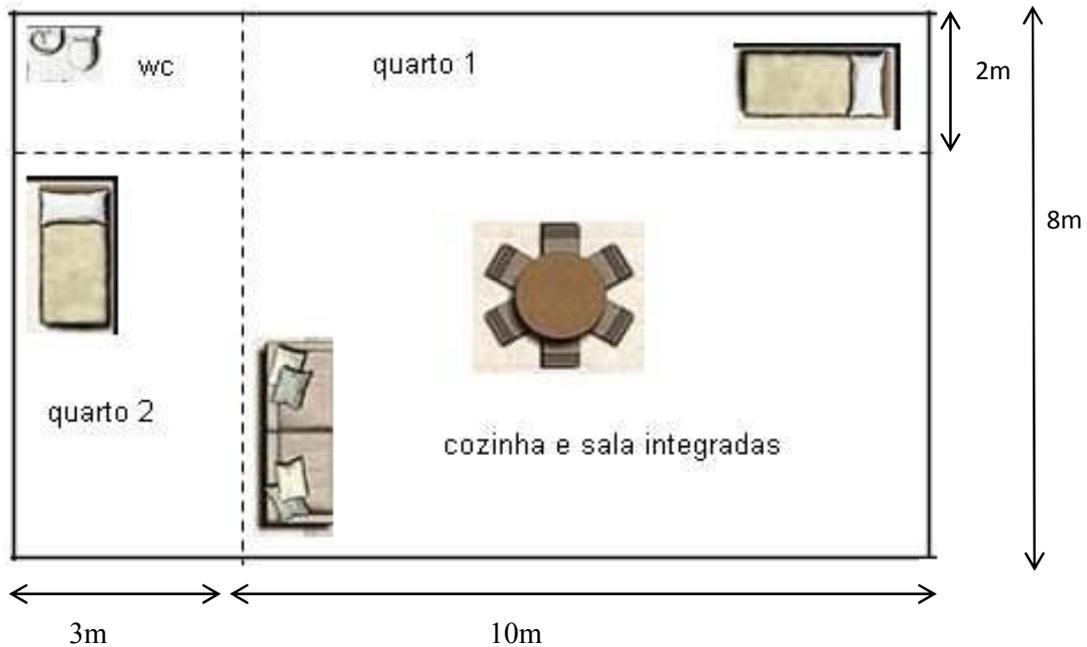
Perímetro retângulo: _____



Nome: _____

Atividade 5

O projeto de uma casa é apresentado em forma retangular e dividido em quatro cômodos, também retangulares, conforme ilustra a figura abaixo.



Responda as seguintes questões:

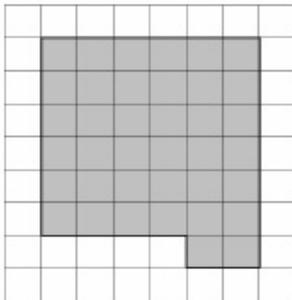
- Qual o perímetro da cozinha/sala integrada: _____
- Qual o perímetro do WC (banheiro): _____
- Qual a área do quarto 1: _____
- Qual a área do quarto 2: _____
- Qual o perímetro total da planta baixa acima desenhada: _____
- Qual a área total da figura: _____
- Descreva como você chegou ao resultado:



Nome: _____

Atividade 6

A parte escura da figura abaixo representa a planta baixa de uma sala onde, cada quadradinho mede 1m x 1m. Qual é a sua área e o seu perímetro?



 1 m

Descreva de que maneira você chegou ao resultado:

ÁREA

PERÍMETRO

ANEXO 2: Modelo do Termo de Consentimento enviado aos pais dos alunos

Curso de Especialização em
MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E DIDÁTICA
PARA EDUCAÇÃO BÁSICA
Instituto de Matemática



TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada _____ desenvolvida pelo(a) pesquisador(a) _____. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é parte das atividades exigidas pelo Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Especialização em Matemática – Mídias Digitais – Didática: Tripé para Formação do professor de Matemática, coordenado por Márcia Rodrigues Notare Meneghetti, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através e-mail marcia.notare@ufrgs.br.

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, consistem da concepção, implementação e análise de uma experiência de ensino que: trate de conteúdo de matemática bem específico e utilize recursos digitais.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio da participação em aula, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável no endereço _____ /telefone _____ /e-mail _____.

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável: _____

Assinatura do(a) pesquisador(a): _____

Assinatura do Orientador da pesquisa: *Márcia R. Notare*