

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil
16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



DA AÇÃO AO CONCEITO: UMA EXPERIÊNCIA COM O JOGO TANGRAM NO ENSINO FUNDAMENTAL

Daniela Cristina Vargas Lopes¹

Rodrigo Sychocki da Silva²

Temática: Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Resumo: A proposta do texto é apresentar o relato de uma pesquisa ocorrida na escola básica com alunos das séries iniciais no ano de 2012. Através de um conjunto de atividades elaboradas com material concreto e digital envolvendo o jogo Tangram, propomos uma abordagem dos conceitos de perímetro e área de figuras planas para os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. A pesquisa se caracterizou por ser de caráter qualitativo e se fundamenta na teoria dos níveis de Van Hiele para justificar os avanços na construção do conhecimento pelos alunos. Ao final da investigação, disponibilizamos na internet a versão do jogo Tangram construído com o auxílio do software Geogebra³ e utilizado durante a realização do trabalho.

Palavras chaves: Área. Educação Matemática. Perímetro. Tangram. Van Hiele.

Introdução

Este texto consiste em relatar o desenvolvimento de uma pesquisa que ocorreu desde a elaboração do material didático, acompanhado de experimentação e análise dos dados obtidos com estudantes do 4º ano do ensino fundamental da Escola Ivanyr Euclínia Marchioro, na cidade de Caxias do Sul (RS), durante o ano de 2012.

Inicialmente decidimos contextualizar qual a proposta da nossa pesquisa, onde elaboramos a seguinte questão norteadora: *Como é possível envolver os alunos das séries iniciais em atividades que auxiliem na construção dos conceitos de perímetro e área de figuras planas?* Nossa hipótese para a pesquisa é que somente com a apresentação do assunto pelo professor, sem a participação efetiva e construção ativa do conhecimento pelos alunos, a aprendizagem desses conceitos da geometria ficam comprometidos para o futuro dos estudantes.

Destacamos que os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) ressaltam a importância da participação do aluno no seu processo de aprendizagem e construção dos conceitos matemáticos. Isso significa que a aprendizagem se torna qualitativamente melhor

¹ Licencianda em Matemática. IFRS – Campus Caxias do Sul. daniela.lopes@caxias.ifrs.edu.br

² Mestre em Ensino de Matemática. IFRS – Campus Caxias do Sul. rodrigo.silva@caxias.ifrs.edu.br

³ Software de geometria dinâmica, gratuito e disponível em <http://www.geogebra.org/> (acesso em 03/05/2012).

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil
16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



quando o professor estabelece relações e faz com que o aluno pense, reflita e atue sobre os elementos matemáticos envolvidos nas atividades.

Neste texto apresentamos uma sequência de atividades envolvendo o uso do jogo Tangram, onde os alunos foram colocados diante de diversas situações didáticas importantes para a construção dos conceitos envolvidos. Durante a nossa proposta foram usados materiais concretos e também digitais, possibilitando que os alunos vivenciassem através da ação uma variedade de situações que consideramos propícias para a aprendizagem.

Fundamentação teórica

Segundo Rodrigues (2007), o modelo da teoria de Van Hiele teve seu início em observações feitas em sala de aula envolvendo o estudo das dificuldades apresentadas pelos alunos nas aulas de geometria. A principal característica do modelo proposto por essa teoria é que os alunos avançam de acordo com uma sequência de etapas o desenvolvimento e a compreensão dos conceitos ligados à geometria.

Em Lorenzato (1995), encontramos os aspectos que caracterizam o modelo proposto pela teoria de Van Hiele, que admite a existência de níveis de aprendizagem geométrica, como também níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico, com as seguintes características: em um nível inicial de visualização, as figuras são avaliadas somente pela sua aparência. Neste nível podem ser encontrados os alunos que apenas conseguem reconhecer ou reproduzir figuras através das formas e não pelas suas propriedades.

No nível seguinte, que consiste em realizar análises, os alunos percebem as características das figuras e descrevem algumas propriedades delas; no próximo nível, caracterizado pela ordenação, as propriedades das figuras são organizadas logicamente e a construção das definições se baseia na percepção do aluno pelo necessário e suficiente. Nesta etapa, as demonstrações podem ser acompanhadas, mas dificilmente são elaboradas pelos alunos. Nos dois níveis seguintes estão os alunos que constroem argumentações e comparam sistemas de representações, sendo capazes de organizar a sua aprendizagem.

Através dos níveis propostos pela teoria de Van Hiele, juntamente com uma realidade escolar baseada em dificuldades na aprendizagem de matemática pelos alunos, encontramos os subsídios teóricos necessários para elaborar, aplicar e analisar uma sequência de atividades

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil
16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



destinadas aos alunos do ensino fundamental e que abordem área e perímetro das figuras planas.

Metodologia

A metodologia de pesquisa aqui presente se caracteriza por ser de cunho qualitativo, uma vez que o acompanhamento da evolução dos alunos no decorrer da sequência de atividades propostas se identificou conforme destaca Flick (2009):

A pesquisa qualitativa é uma atividade situada que posiciona o observador no mundo. Ela consiste em um conjunto de práticas interpretativas e materiais que tornam o mundo visível. Essas práticas transformam o mundo, fazendo dele uma série de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, gravações e anotações pessoais. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve a postura interpretativa e naturalística do mundo. Isso significa que os pesquisadores desse campo estudam as coisas em seus contextos naturais, tentando entender ou interpretar os fenômenos em termos dos sentidos que as pessoas lhes atribuem. (FLICK, 2009, p.16)

Nossa proposta de ensino envolvendo conceitos de geometria e o uso do jogo Tangram ocorreu nas seguintes etapas:

- 1º) Apresentação e discussão da lenda⁴ envolvendo o Tangram.
- 2º) Atividade de reconhecimento das formas geométricas na exploração do Tangram feito de EVA⁵ seguido da construção das primeiras figuras.
- 3º) Construção e exposição de um mural com as figuras construídas no Tangram. Cada aluno utilizando o seu próprio Tangram como molde, recortou e montou em papel colorido uma imagem que foi colocada em um mural exposto na escola.
- 4º) Atividade de manipulação e exploração do Tangram virtual construído no Geogebra. Nesse momento foi realizada a discussão sobre perímetro e área de figuras planas.
- 5º) Atividade de manipulação e exploração do Tangram virtual disponibilizado no sistema Linux Educacional.
- 6º) Aplicação de um questionário investigativo, envolvendo os assuntos abordados no decorrer das aulas anteriores.

⁴ Disponível em:

<http://www.mathema.com.br/default.asp?url=http://www.mathema.com.br/e_fund_a/mat_didat/tangram/tangram.html>. Acesso em 05 mar. 2012.

⁵ Sigla de “Espuma Vinílica Acetinada”. É um tipo de espuma sintética muito usada para produtos infantis e material escolar.

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil
16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



No que segue, vamos apresentar brevemente a sequência de atividades aplicadas, onde através do referencial teórico escolhido foi possível posteriormente analisar e explorar a produção dos alunos. Após a análise dos dados coletados durante a execução das atividades, retomamos o questionamento apresentado na introdução desse artigo, a fim de tentar respondê-lo ou verificar se a nossa sequência de atividades aponta algum caminho para a construção dos conceitos de área e perímetro de figuras planas pelos alunos investigados.

Encaminhamento da proposta

Na atividade inicial envolvendo a lenda sobre o Tangram, notamos um grande interesse dos alunos pelo assunto. Durante a exploração realizada com o Tangram feito de EVA, percebemos que a manipulação do material concreto permitiu os alunos identificar as diferentes formas geométricas (quadrado, triângulo e paralelogramo) e também serviu para que eles enumerassem as várias possibilidades de montagem com a utilização das peças do jogo. A próxima etapa da sequência de atividades consistiu em utilizar o Tangram virtual construído com o software Geogebra. Em um momento inicial, os alunos manipularam o jogo livremente, a fim de conhecer as ferramentas disponíveis e o modo de movimentar as figuras.

Na figura 1 podemos visualizar a interface do jogo virtual Tangram, onde as ferramentas de “régua” (1) e “malha” (2) foram construídas com o objetivo de explorar com os alunos os conceitos de perímetro e área das figuras planas. No início da discussão, foi perguntado para os alunos que tipo de uso poderia ter essas ferramentas dentro do jogo. Mesmo a régua apresentada no objeto virtual não possuir graduação, os alunos responderam que ela servia para calcular o comprimento de um lugar até o outro. A função da ferramenta “malha” não foi percebida inicialmente pelos alunos.

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática

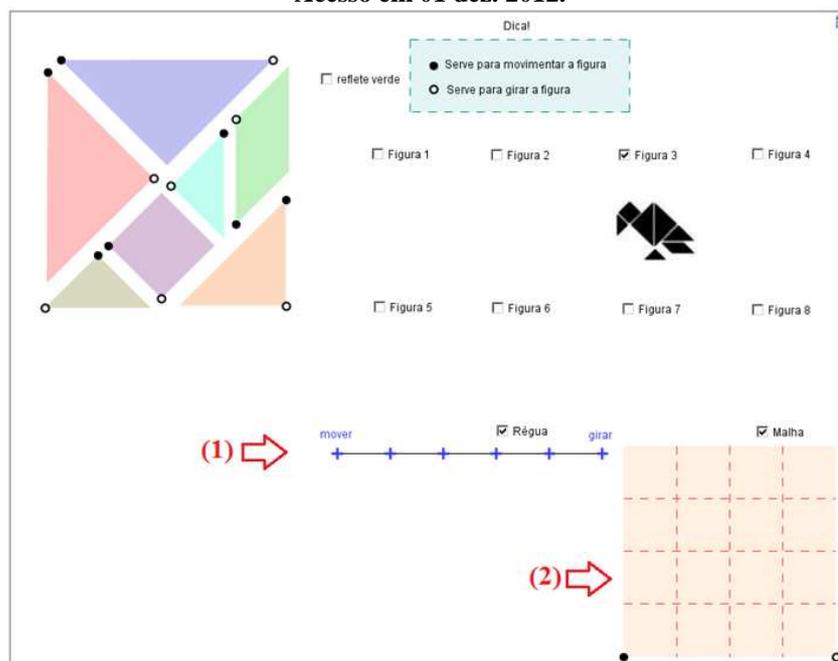


ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil
16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



Figura 1: Tangram virtual. Disponível em: <http://www.geogebraTube.org/student/m23020>. Acesso em 01 dez. 2012.



Fonte: Os autores.

Ao arrastar e girar a malha sobre as figuras montadas no Tangram, a sobreposição da malha sobre a imagem formada transmitia a ideia da mensuração da cobertura daquela figura. Neste momento, os alunos testaram com a régua a medida da malha e verificaram que a distância horizontal ou vertical entre duas linhas tracejadas da malha era igual a unidade anteriormente definida para o cálculo do comprimento.

No momento da discussão envolvendo o perímetro das figuras, não houve dificuldade por parte dos alunos ao perceber que a régua poderia ser usada para fazer essa medição. Caracterizou-se então o perímetro como o tamanho da cerca que envolve uma figura plana. Logo, na realização das medições dos contornos das figuras criadas por eles, ficou claro para os alunos que eles estavam fazendo a medição do perímetro das figuras através do uso da ferramenta régua.

Durante o trabalho envolvendo áreas, a contagem das unidades de área foi feita através do uso da malha quadriculada. Os alunos realizaram a contagem dos quadrados que cabiam na imagem e através disso sabiam afirmar qual o valor aproximado da área formada pela imagem. Os alunos usaram amplamente o recurso de girar e mover a malha por cima da figura

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



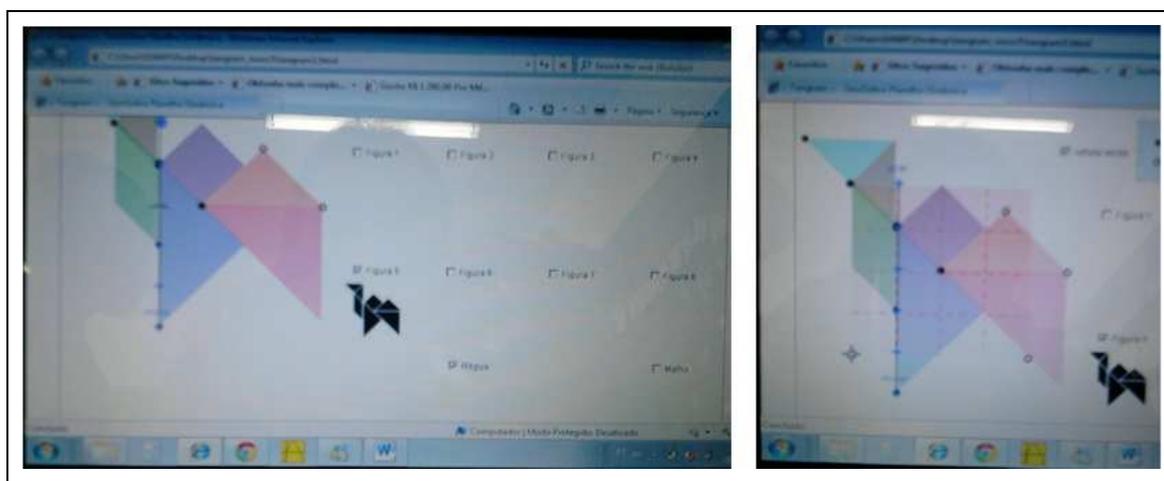
ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil
16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



montada, conforme mostra a figura 2, a fim de ajustar a melhor maneira de fazer a contagem das unidades de área. No decorrer dessa etapa da atividade, alguns alunos se deram conta que as figuras formadas pelas peças do Tangram constituíam uma peça única maior e que, portanto a área de todas elas possuía a mesma medida de área.

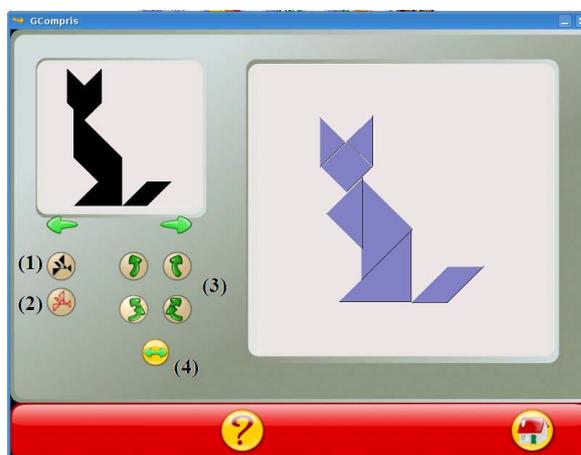
Figura 2: Aluno X utilizando a ferramenta “régua” (Esq.) e “malha” (Dir.) no Tangram virtual.



Fonte: Os autores.

A próxima etapa da sequência de atividades consistiu em apresentar aos alunos outra versão de Tangram, também virtual, que já estava instalada nos computadores da escola. Trata-se de uma versão disponibilizada no sistema Linux Educacional. A interface do software está apresentada conforme a figura 3.

Figura 3: Jogo Tangram já instalado no Linux Educacional.



Fonte: Os autores.

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil
16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



A última etapa da sequência de atividades consistiu na aplicação de um questionário, onde o objetivo era possibilitar aos alunos um momento de reflexão e organização dos conceitos envolvidos nas atividades. Os questionamentos propostos para a turma foram:

- 1) O que você aprendeu brincando com o Tangram?*
- 2) Nós já conversamos sobre o que é a área de uma figura. Lembra? Pensando em todas as figuras que você montou, você notou alguma semelhança ou diferença entre as áreas delas?*
- 3) Nós também já falamos sobre o perímetro de uma figura. Lembra? O que acontece com o contorno de cada figura que você montou?*
- 4) Você acha que existe alguma relação entre a área de cada figura montada e seu contorno? Por quê?*
- 5) Quando jogamos o Tangram virtual, apenas uma das peças podia ser “virada”, o paralelogramo. Você consegue imaginar por que isto só acontece com ele?*
- 6) Agora, com suas palavras, descreva como foi brincar com os dois tipos de Tangram: em sala de aula e no laboratório de informática.*

Análise dos resultados obtidos

A aplicação do questionário no final das atividades envolveu os alunos na tarefa de organizar o conhecimento construído ao longo das aulas anteriores. O reconhecimento da variação na medida do perímetro, tal como a realização da sua medição e a invariância na medida da área das figuras construídas no Tangram foram destacadas por todos os alunos que responderam o questionário. Isso mostra que a construção desses conceitos é essencial e importante para os alunos quando feita nas séries iniciais. Ao mesmo tempo, a análise dos questionários possibilitou observar que, segundo a teoria de Van Hiele, os alunos devem necessariamente passar por diferentes etapas durante a construção dos conceitos abordados.

Quanto ao uso do jogo Tangram em diferentes formas, EVA e virtual, alguns alunos colocaram nas respostas ter gostado mais de manipular um ou outro, inclusive ambos. Acreditamos que as preferências de escolha ocorreram devido ao fato de cada um dos jogos em sua particularidade envolverem os alunos de forma complementar na construção dos conceitos matemáticos. No uso do Tangram virtual foi possível reforçar as relações

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil
16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



matemáticas previamente construídas no Tangram de EVA e a partir dessas, construir outras novas relações. Na figura 4, apresentamos um exemplo de questionário respondido por uma aluna Y. As questões usadas estão apresentadas no final da seção anterior desse texto.

Figura 4: Questionário respondido pela aluna Y.

1- Eu aprendi montar várias figuras.
2- Sim, não importa a figura montada a área é sempre a mesma.
3- Não, porque dependendo da figura o contorno tem medida diferente.
4- Não, porque o contorno é diferente em cada figura, mas a área é sempre igual.
5- Porque ele não é uma figura simétrica.
6- Na sala de aula é melhor de montar o Tangram porque é mais fácil e no laboratório de informática é mais difícil ainda, mas todas são boas de montar.

Fonte: Os autores.

Agora retomamos a questão apresentada na introdução desse texto. A questão proposta no início da pesquisa foi: “Como é possível envolver os alunos das séries iniciais em atividades que auxiliem na construção dos conceitos de perímetro e área de figuras planas?”. Acreditamos que a sequência de atividades elaboradas e aplicadas utilizando o jogo Tangram respondeu satisfatoriamente a questão colocada, pois possibilitou aos alunos vivenciar diversas situações onde se verificou a ocorrência da aprendizagem matemática em todos os momentos.

Conclusões parciais

O relato apresentado nesse texto não pode ser considerado como uma pesquisa pronta ou acabada. Trata-se de um processo de reflexão contínua sobre a prática do professor-pesquisador em sala de aula. Acreditamos que a construção adequada dos conceitos nas séries iniciais contribui para que a criança desenvolva o restante da matemática escolar de modo sequencial e lógico.

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil
16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



Nessa pesquisa foi essencial conhecer e aplicar as ideias da teoria de Van Hiele onde foi possível compreender quais as barreiras e avanços cognitivos por parte dos alunos durante as atividades propostas. Ainda no decorrer da pesquisa, na forma de produto, disponibilizamos⁶ na internet a versão do jogo Tangram construído no software Geogebra e utilizada nesta investigação para que os demais professores-pesquisadores conheçam esse objeto e assim possam elaborar suas próprias estratégias para o seu possível uso em sala de aula.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**, Brasília, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em 10 set. 2012.

FLICK, Uwe. **Desenho da pesquisa qualitativa**. 1º Ed. Porto Alegre, Artmed, 2009.

LORENZATO, Sérgio. **Por que não ensinar Geometria?**. A educação matemática em revista. Geometria. Blumenau, número 04, p.03-13, 1995. Disponível em: <www.sbempaulista.org.br/epem/anais/Comunicacoes_Orais%5Cco0109.doc>. Acesso em 10 set. 2012.

RODRIGUES, Alessandra Coelho. **O Modelo de Van Hiele de Desenvolvimento do Pensamento Geométrico**. Trabalho de Conclusão de curso. Universidade Católica de Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22007/AlessandraCoelhoRodrigues.pdf>>. Acesso em 10 set. 2012.

⁶ Disponível em: <<http://www.geogebraTube.org/student/m23020>>. Acesso em 01 dez. 2012.