

Aula 10

O TANGRAM

META

Apresentar o Tangram como um material didático que pode ser utilizado nas aulas de Matemática.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

identificar o Tangram como um material didático para ser empregado nas aulas de Matemática;

elaborar atividades para abordar conteúdos matemáticos, utilizando o Tangram como recurso didático e a resolução de problemas como tendência metodológica da Educação Matemática.

PRÉ-REQUISITOS

Temas tratados nas aulas sobre as tendências metodológicas da Educação Matemática, bem como na aula sobre os materiais didáticos.

Leitura de textos sobre o simbolismo disponível no site:



O tangram é um quebra-cabeças chinês de 7 peças, (5 triângulo, 1 quadrado e 1 paralelogramo) e pouco se sabe sobre sua verdadeira origem.
(Fontes: <http://matefixe.blogspot.com>).

INTRODUÇÃO

Nesta aula, vamos analisar as potencialidades do Tangram como um material didático auxiliar na organização de atividades didáticas que objetivam abordar conteúdos matemáticos embasados na resolução de problemas como metodologia de ensino de Matemática.

Para tanto, inicialmente, identificaremos e confeccionaremos o Tangram por meio de dobradura, com intuito de formular as primeiras hipóteses sobre os possíveis empregos desse material didático nas aulas de Matemática.

A seguir será desenvolvida uma proposta de atividade que permite ampliar as possibilidades de utilização do Tangram, para além de “jogar Tangram” e, por fim, vamos elaborar atividades didáticas envolvendo conteúdos matemáticos do bloco Números Operações (BRASIL, 1998) que utilizam o Tangram como recurso didático e a resolução de problemas como metodologia de ensino.

Mas, você conhece o jogo Tangram? Já jogou Tangram?

Se você respondeu não para essas perguntas tem a oportunidade de conhecê-lo agora e se já conhece com certeza poderá contribuir com suas sugestões para aprimorar as atividades aqui propostas.



Com essas 7 peças é possível montar diversas figuras, sem sobrepô-las. Segundo a Enciclopédia do Tangram é possível montar mais de 1700 figuras com as 7 peças.
(Fonte: <http://www.identifont.com>).

O TANGRAM

De acordo com SOUZA et al (2003), o Tangram é um: quebra-cabeça chinês, de origem milenar, formado por apenas sete peças com as quais é possível criar e montar figuras entre animais, plantas, pessoas, objetos, letras, números, figuras geométricas entre outros".

Existem informações que o jogo Tangram foi trazido da China para o Ocidente por volta da metade do século XIX, e em 1818 já era conhecido na América, Alemanha, França, Itália e Áustria. (SOUZA, 2003).

No entanto, pouco se sabe acerca do inventor e da origem do Tangram, pois não existem registros históricos. A origem e o significado da palavra Tangram também é obscura e possui muitas versões.

Uma delas enfatiza que GRAM significa algo desenhado ou escrito, como um diagrama. Já a origem da primeira parte TAM é muito duvidosa e especulativa, com várias tentativas de explicação. A mais frequente está relacionada à dinastia T'ang (618-906) que foi uma das mais importantes e longas dinastias da história chinesa, a tal ponto que em certos dialetos do sul da China a palavra T'ang é sinônimo de chinês. (SOUZA, et al, 2003).

Uma versão distinta da anterior está relacionada à palavra chinesa "Tchi Tchiao Pan", cuja tradução seria "Sete Peças da Sabedoria", o que nos leva a acreditar que o seu criador tivesse algum propósito religioso ou místico ao empregar as sete peças para descrever o mundo. No entanto, não existem registros históricos que comprovem estas relações. (SOUZA, et al, 2003).

O JOGO TANGRAM

O Tangram é um jogo composto de sete peças em forma de figuras geométricas planas: um quadrado, um paralelogramo e cinco triângulos retângulos isósceles, originados da decomposição de um quadrado (figura 1).

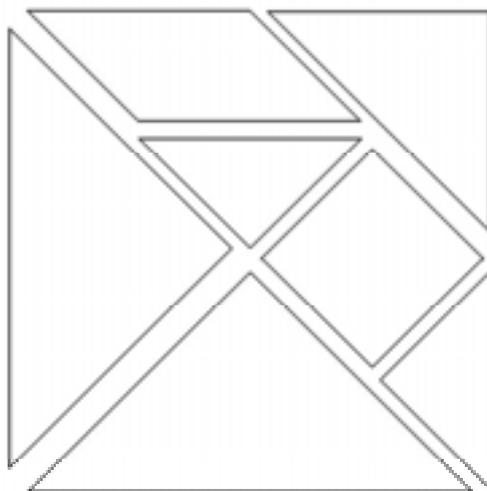


Figura 1:
Fonte: <http://dispourquoipapa.free.fr>

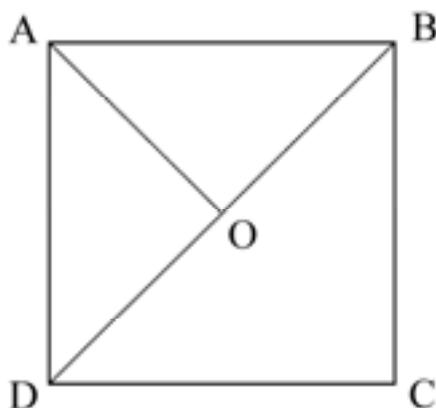
Além do Tangram com 7 peças, também conhecido como Tangram Chinês, existem outros tipos de Tangrams como o Pitagórico, de Nove Peças, Retangular, Coração Partido, Oval, Circular. Realize uma busca sítios e descubra as características desses outros tipos de Tangram.



ATIVIDADES

1. Confeccione o seu Tangram Chinês, você pode fazê-lo em E.V.A. (emborrachado), madeira, ou similar. No entanto, sugiro que antes de confeccioná-lo em outros materiais experimente fazê-lo em dobradura.
2. Tome uma folha de papel e faça um quadrado.
3. Recorte o quadrado e nomeie os vértices desse quadrado ABCD.
4. Dobre o quadrado pela diagonal BD. Abra e risque essa linha de dobra com lápis.
5. Dobre o quadrado pela outra diagonal AC e “vinque” apenas a linha que, partindo do vértice A, encontra a diagonal BD já traçada. Abra, risque essa linha e nomeie o ponto de encontro das diagonais de O. A partir dessa dobra, você obteve duas peças do Tangram: os triângulos grandes AOB e AOD (figura 2).

Figura 2
(Fonte: <http://www.cdcc.usp.br>).



6. Dobre de maneira que o vértice C “encontre” o ponto O. Abra e risque a linha de dobra. Agora você formou mais uma peça do Tangram, o triângulo médio. Nomeie os outros vértices desse novo triângulo, conforme mostra a figura 3.

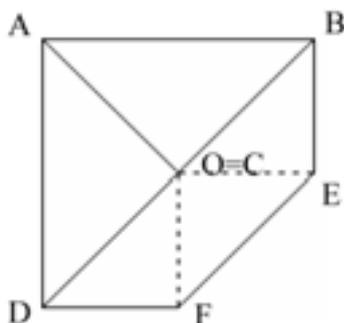


Figura 3
(Fonte: <http://www.cdcc.usp.br>).

7. Dobre novamente a diagonal AC e faça um vinco até o encontro do segmento EF. Nomeie o ponto de intersecção de G. Risque essa linha de dobra. Dobre, então, de modo que o ponto E toque o ponto O. Vinque a dobra entre o ponto G e a diagonal BD. Abra e risque esse segmento. Assim, você obteve um triângulo pequeno e o paralelogramo (figura 4).

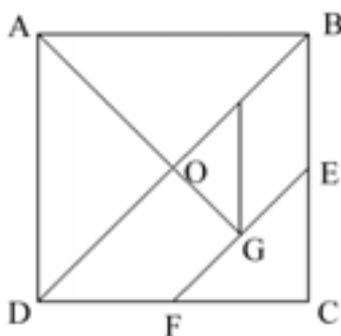


Figura 4
(Fonte: <http://www.cdcc.usp.br>).

8. Para obter o quadrado e o outro triângulo pequeno, você deve dobrar o quadrado de maneira que o vértice D toque o ponto O. Vinque essa dobra do ponto F até a diagonal BD. Você acabou de formar o quadrado e o outro triângulo pequeno (figura 5).

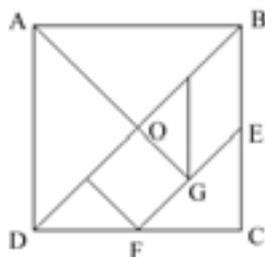


Figura 5
(Fonte: <http://www.cdcc.usp.br>).

9. Recorte então as peças obtidas.

Lembre-se que você deverá obter 7 peças: 2 triângulos grandes, 2 triângulos pequenos, 1 triângulo médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo.

Durante a construção você constatou que é possível explorar os conceitos de diagonal de um polígono, ângulo e suas propriedades, classificação e propriedades de figuras geométricas, segmentos paralelos e perpendiculares, entre outros conceitos.

Agora que já tem o seu Tangram pode jogá-lo. Mas, como se joga o Tangram? A proposta inicial é que sejam construídas figuras utilizando as sete peças, sendo o quadrado original um dos grandes desafios. Para isso, algumas regras devem ser seguidas:

- é necessário, em cada figura, usar sempre sete peças;
- as figuras formadas são planas, isto é, as sete peças devem repousar sobre uma superfície plana, como o tampo da mesa, por exemplo;
- não é permitido sobrepor as peças.

Quantas figuras diferentes você acha que consegue montar?

Vale ressaltar que, tradicionalmente, este é um jogo de quebra-cabeça e como tal é praticado individualmente, mas pode ser exercitado em grupo. A ideia é descobrir como foram criados os desenhos/sombra/silhuetas como os exemplos representados a seguir (figura 6):



Figura 6
(Fonte: <http://www.ac.wvu.edu>).

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Então, como foi? Você reproduziu as silhuetas com facilidade? Observou que apesar das figuras do Tangram darem a impressão de simplicidade a sua montagem exige reflexão e imaginação? Você consegue fazer outras silhuetas além das propostas na figura 6? Quantas? Sabia que existem mais de 1.700 possibilidades?

Durante a confecção do Tangram e das atividades iniciais, foram identificadas algumas possibilidades de utilizar este recurso nas aulas de Matemática, principalmente temas relacionados ao bloco de conteúdos Espaço e Forma (BRASIL, 1998) como composição e decomposição de figuras planas, ângulos, propriedades de triângulos, quadriláteros, desenvolvimento da noção de semelhança e congruência, entre outros temas. Mas, com o Tangram também é possível explorar outros temas de outros campos da Matemática. Você tem alguma hipótese sobre quais sejam?

A partir deste momento, proponho algumas atividades com o Tangram relacionando-o a conteúdos matemáticos a fim de ampliar as possibilidades de emprego do material didático. Tais atividades foram adaptadas das sugestões apresentadas por Santos e Imenes (1987).

POSSIBILIDADES DO USO DO TANGRAM EM UMA AULA DE MATEMÁTICA

Durante a realização de atividade com materiais manipuláveis, como é o caso do Tangram, Matos e Serrazina (1996) enfatizam que a linguagem utilizada para conversar sobre os materiais é muito importante para a construção das relações que devem ser estabelecidas entre o material e o conceito que o professor deseja que o aluno apreenda.

Neste sentido, é necessário que você, como professor, estabeleça, juntamente com seus alunos, uma nomenclatura e uma simbologia comum, de modo a tornar a comunicação mais clara e objetiva entre você e os alunos e entre os próprios alunos durante o desenvolvimento das atividades. Agora, aponto como sugestão os seguintes nomes e códigos para se referir a cada uma das peças que compõem o Tangram:

- Triângulo grande – Tg
- Triângulo médio – Tm
- Triângulo pequeno – Tp
- Quadrado - Q
- Paralelogramo - P

Com certeza você deve possuir outras sugestões, compartilhe sua opinião no fórum de discussão da plataforma.

Momento 1: com as peças de um único Tangram é possível construir 9 quadrados diferentes. Como são estes quadrados? Quais são as peças que compõem cada um desses quadrados?

Anote cada modo de construção no quadro que segue. Você pode utilizar a nossa codificação, se desejar:

| Nº de peças utilizadas | Descrição das peças envolvidas na construção de cada quadrado | Representação figural de cada quadrado construído |
|------------------------|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Ao desenvolver esta atividade fique atento para o fato de que o objetivo é fazer com que comece a refletir sobre como empregar esse recurso em uma turma de Ensino Fundamental. Lembre-se de que o recurso não deve conduzir a atividade e sim as suas escolhas metodológicas, pois o “professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material [...] nenhum material é válido por si só” (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 6).

Momento 2: você não conseguiu montar um quadrado com 6 peças?

Provavelmente não, pois não é um problema elementar, tanto que Souza et al (2003) aconselha que ele seja tratado apenas com alunos que estão cursando o ensino fundamental a partir do 8º ano, devido à complexidade dos conteúdos envolvidos na sua resolução. Como você já faz parte de um curso de formação de professores, proponho que analise esta questão

utilizando toda a sua experiência. Tenho certeza de que você vai gostar de desvendar este enigma.

Como não estamos fisicamente no mesmo ambiente, de pronto deixo algumas questões que vão auxiliá-lo a determinar a resolução do problema.

a) Investigue sobre a possibilidade de determinar uma relação entre a área das figuras geométricas que compõem o Tangram e a área do quadrado que é uma dessas sete peças. Como sugestão, tome a área do quadrado como uma unidade de área (1 u. a.).

b) Analise se é possível determinar o valor das medidas dos lados de todas as peças do Tangram, considerando o lado do quadrado como sendo uma unidade de comprimento (1 u. c.).

| Peças utilizadas | Área total | Qual deveria ser a medida do lado deste quadrado? | É possível obter esta medida de lado com as peças do Tangram? |
|------------------|------------|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Você, seguramente, percebeu que, como existem peças duplicadas (dois triângulos pequenos (Tp) iguais e dois triângulos grandes (Tg) iguais), com 6 peças, é possível formar 5 composições diferentes. Nas possíveis composições, a depender das peças, a área total é de 7 u. a. ou 6 u. a. ou 7,5 u. a.. E em nenhum destes casos é possível obter o lado de um quadrado que esteja de acordo com tais áreas, utilizando as peças do Tangram.

Qual é sua opinião, como professor de Matemática, sobre estas questões? Está de acordo com os encaminhamentos que foram propostos? Concorda que, com a orientação dessas atividades, você perpassou as etapas da resolução de problemas de acordo com Polya (1978)? Faço esta indagação devido ao fato de que, para descobrir por que não é possível montar um quadrado com 6 peças do Tangram, foi necessário compreender o problema, elaborar um plano, executar o plano e fazer o retrospecto ou verificação.

No entanto, não basta que tais atividades estejam de acordo com a resolução de problemas, é imprescindível que as ações do professor correspondam a um ambiente de investigação e orientação para que o aluno possa desenvolver sua própria compreensão sobre as relações que estão sendo estabelecidas. Deste modo, sim, é possível afirmar que se está “ensinando Matemática através da resolução de problemas”. (ONUChic, 1999).



ATIVIDADES

Além de permitir explorar os conceitos de área e perímetro, o Tangram também pode ser empregado como um meio auxiliar para se trabalhar conceitos como semelhança de triângulos, construção de figuras poligonais, fração, congruência, simetrias, números irracionais, entre outros.

Pois bem, solicito que organize uma atividade didática que explore a noção de fração utilizando o Tangram como material didático. Esta atividade didática deve ter aproximadamente 2 horas-aula de duração e estar estruturada conforme o modelo que você vem utilizando, ou seja, Título, Conteúdo(s) explorado(s), Ano/série, Objetivo(s), Recurso(s), Procedimentos, Referências Bibliográficas.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Para executar a atividade procure relacionar as diferentes figuras que compõem o Tangram, sendo que uma das possibilidades é tomar como elemento de comparação uma das peças, como o paralelogramo, ou triângulo grande, ou o triângulo pequeno, ou qualquer outra peça. Qual dessas peças é mais adequada?

Após realizar a atividade, verifique quantas vezes o seu elemento de comparação “cabe” na região do quadrado composto por todas as peças do Tangram. Bom trabalho!

CONCLUSÃO

Quando o Tangram é utilizado como recurso didático para o ensino da Matemática é preciso saber para quais alunos estão sendo dirigidas as atividades e quais objetivos devem ser atingidos, pois é necessário explorar ao máximo as propriedades e relações matemáticas que o material permite.

Isso porque, no caso específico de conteúdos relacionados à Geometria, a forma como os desenhos são utilizados é muito importante. Pais (2000) destaca que as representações figurais (desenhos) não podem ser apresentadas de modo a preservar uma configuração particular, como, por exemplo, o quadrado ser desenhado com os seus lados paralelos às margens do papel, pois, muitas vezes, o aluno deixa de considerar um quadrado se este estiver em outra posição.

Deste modo, ao propor rotações, composições e decomposições com as peças do Tangram, o aluno poderá apreender as propriedades e relacioná-las a cada uma das figuras geométricas que compõem o quebra-cabeça. Por isso, o professor necessita respeitar o “tempo do aluno” e estimular sua autoconfiança possibilitando que ele sintá-se capaz de solucionar problemas, independentemente do nível de complexidade.

Outra vantagem do Tangram é de como este material didático poder ser utilizado para a busca de soluções de problemas que não são padronizados. Este fato contribui para o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade, principalmente se tais atividades forem orientadas por uma metodologia de ensino que permita ao aluno apresentar diferentes soluções a um problema proposto e, correlato a isso, a resolução de problemas é uma excelente opção.

RESUMO

O Tangram de sete peças é um antigo quebra-cabeça, formado por figuras planas obtidas a partir de um quadrado. A origem desse jogo é associada à civilização chinesa, mas não se sabe quem o inventou nem em que data esse jogo apareceu pela primeira vez. O Tangram é composto por figuras geométricas que permitem a organização de atividades didáticas que trabalham com a noção de figuras geométricas e suas propriedades, perímetro, área, fração, congruência, simetrias, números irracionais, entre outros. Devido a potencialidade do referido recurso, por meio da perspectiva de “ensinar matemática através da resolução de problemas” com o Tangram é possível promover a autonomia do aluno, estimulando-o a controlar o tempo da sua aprendizagem através da determinação dos seus próprios objetivos e da autoavaliação do seu progresso. Deste modo o aluno passará a participar ativamente das atividades propostas e se tornará confiante na sua capacidade de solucionar problemas, independentemente do nível de complexidade dos mesmos.





PRÓXIMA AULA

Na próxima aula, vamos utilizar o recurso didático Algeplan para abordar conteúdos matemáticos dos blocos Espaço e Forma e Grandezas e Medidas (BRASIL, 1998).



AUTOAVALIAÇÃO

Será que vou conseguir explorar as potencialidades do Tangram como um recurso didático, para além do “jogar Tangram”?

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- FIorentini, D.; Miorim, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**. Boletim da SBEM-SP. São Paulo, Ano 4, n. 7, jul-ago de 1990. Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/.../files/Umareflexao_sobre_o_uso_de_materiais_concretos_e_jogos_no_ensino_da_Matematica.doc>. Acesso em: 20 ago. 2009.
- LORENZATO, S. (org). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores** (Coleção Formação de Professores). São Paulo: Autores Associados, 2006.
- MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. L. **Didáctica da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996.
- ONUChic, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (org). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo: Editora a UNESP, 1999.
- PAIS, L. C. **Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da Geometria**. www.anped.org.br/23/textos/1919t.pdf, 23ª Reunião, Caxambu, 2000.
- POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução ARAUJO H. L. de. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.
- SANTOS, C. H.; IMENES, L. M. Tangram: Um Antigo Jogo Chinês nas Aulas de Matemática. In: **Revista do Ensino de Ciências** n.18, 1987.
- SOUZA, E. R. et. al. **A matemática das sete peças do Tangram**. 3 ed. São Paulo: Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática. IME/USP, 2003.