



VIII Jornada Nacional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
XXI Jornada Regional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Educação Matemática: identidade
em tempos de mudança
06 a 08 de maio de 2020



GEOMETRIA PLANA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO A CONSTRUÇÃO DO TANGRAM NO SOFTWARE GEOGEBRA

Andressa Bosa

Universidade de Passo Fundo

dessa.bosa@gmail.com

Andrielli Los Silveira

Universidade de Passo Fundo

andriellisilveira7@gmail.com

Luiz Henrique Ferraz Pereira

Universidade de Passo Fundo

lhp@upf.br

Eixo Temático: E5 – Tendências em Educação Matemática

Modalidade: Relato de Experiência (RE)

Resumo

O trabalho apresentado relata uma sequência didática para o estudo da geometria plana. Tendo em vista a importância da utilização de recursos tecnológicos em sala de aula, foi utilizado o software Geogebra. Durante o processo, é proposto explorar conceitos de ponto médio, área, perímetro, reta, segmento de reta, coordenadas cartesianas, bem como construir um Tangram. Tal atividade busca auxiliar os alunos a relembrar e compreender conceitos utilizados no estudo da geometria, trabalhando a atenção ao aprender comandos de um software até então desconhecido, como também a criatividade, quando é proposta a formação de novas imagens constituídas a partir das figuras geométricas que formam o Tangram. Ao final, são propostas algumas perguntas para fazer o fechamento da atividade e avaliar o que o estudante compreendeu.

Palavras-chave: Geometria Plana. Geogebra. Tangram. Tecnologias.

1 Introdução

O presente trabalho foi realizado com o intuito de utilizar recursos tecnológicos em sala de aula, nesse caso tratando uma proposta de sequência didática para o estudo de geometria plana, envolvendo o uso do software Geogebra. A atividade tem duração estimada

de dois períodos. Para isso, é proposta a construção, no software, do Tangram, que é um quadrado composto por sete polígonos. Durante a atividade, são explorados conceitos como ponto médio, plano cartesiano e identificação de pontos, reta paralela, segmento de reta, intersecção entre dois objetos, perímetro, área, trabalhar com o Tangram e os polígonos que o formam, percebendo também a semelhança de triângulos. A partir disso, é proposta a criação de polígonos rígidos, que podem ser movidos ou girados, a fim de permitir a realização da próxima etapa da atividade, que é formar alguns desenhos a partir das peças do Tangram.

2 O Uso de Tecnologias em Sala de Aula

O avanço das tecnologias segue em ritmo constante, cada vez abrangendo as mais diversas áreas da Matemática. O que em outras ocasiões não era fácil de se conquistar, hoje temos a disposição, como exemplo as calculadoras. Seja apenas para operações básicas ou até matrizes, como também raízes de equações polinomiais de segundo grau, hoje em dia uma calculadora que cabe em nossa mão consegue fazer os cálculos que pudermos imaginar, tanto que muitos não têm conhecimento de diversas funções nela contidas. Se uma simples calculadora é, de fato, uma tecnologia com seu limitado conjunto de operações, percebe-se então que não temos real dimensão do limite que um smartphone ou um computador podem alcançar, visto que há inúmeros e diversificados aplicativos e softwares específicos ou amplos em inimagináveis áreas da Matemática. Porém, se ainda há escolas que não permitem o uso de calculadoras, concluímos que pouco estão desfrutando das demais tecnologias.

Segundo Palis (2010), no final dos anos 70, havia muitos softwares que permitiam a repetição e análise de gráficos, porém, de modo a verificar ideias previamente trabalhadas sem o uso da tecnologia. Já no final dos anos 80, calculadoras gráficas e softwares de geometria dinâmica ganharam espaço nas salas de aula de alguns professores, enquanto que outros demonstraram resistência, uma vez que não tinham o domínio ou equipamentos necessários para o uso desta tendência, bem como, a falta de formação em tal área.

Miranda e Laudares (2007) discutem se é possível que a escola, em meio a uma sociedade tecnicizada, não adote o uso de tecnologias em sua metodologia. Esse questionamento ainda se faz relevante, já que um número considerável de escolas não oferece aulas que utilizem tal prática, seja por decisão do professor, seja por falta de estrutura física e equipamentos adequados. Ou ainda, concordando com Maltempi (2008) que cita um contraexemplo da tecnologia quando aborda o uso de calculadoras no ensino fundamental,

impedindo o estudante de conhecer e utilizar algoritmos para resolver as operações matemáticas básicas.

Uma vez que "a sociedade moderna está definida e estruturada pela tecnologia, todas as suas instituições passam a ser delineadas com parâmetros tecnológicos" (MIRANDA; LAUDARES, 2007, p. 73). Assim, o uso da tecnologia está presente a todo momento na rotina dos estudantes, permeando suas vivências, contribuindo em sua formação como cidadão. Em função disso é destacada a importância da atualização didática docente, para que aconteça a complementaridade do ensino, permitindo a exploração, exemplificação e manipulação mais eficiente dos fatos. Aos professores cabem dois caminhos a serem seguidos: não utilizar as tecnologias em sala de aula ou, então, inseri-las de forma a promover a aprendizagem em questão, não como objeto substituto, mas sim como incentivador do conhecimento (MALTEMPI, 2008).

Quando o professor trabalha determinados conteúdos somente com vista para o cotidiano, o conceito mais avançado referente a tal assunto não é disponibilizado ao discente. Nesse contexto, o uso da tecnologia possibilita o estudo do comportamento de situações mais complexas, que não seria possível sem a abordagem desta possibilidade. Conforme Maltempi (*apud* MALTEMPI, 2008, p. 61), "toda inserção de tecnologia no ambiente de ensino e aprendizagem requer um repensar da prática docente, pois ela não é neutra e transforma a relação ensino-aprendizagem", ou seja, a tecnologia pode ser utilizada para unir o que se está sendo trabalhado em sala de aula com aspectos matemáticos que muitas vezes não conseguimos enxergar no dia a dia.

É importante lembrar que "no campo da matemática, programas computacionais para realizar cálculos, estatísticas ou gráficos são úteis quando atuam como "suportes na aprendizagem da teoria", e não quando são a base para o estudo e desenvolvimento de uma conceito" (MIRANDA; LAUDARES, 2007, p. 75). Isso quer dizer que a tecnologia atua como complemento ao conteúdo, é o objeto que irá transformar o teórico em algo visual, o que é extremamente importante e positivo para a abstração de conteúdos teóricos, porém em nenhum momento a teoria deve ser deixada de lado.

Em relação à formação do professor de Matemática, Maltempi (2008) destaca a necessidade de, nos cursos de licenciatura, haver a presença das tecnologias não somente como discurso teórico ou de disciplinas isoladas, e sim como instrumento do qual os graduandos possam fazer uso em todas as disciplinas, sempre que for possível, bem como de que os mesmos possam ter referências dentro da universidade para embasar suas práticas enquanto professores da Educação Básica. Acredita-se que "conhecer a potencialidade das

novas tecnologias, acreditar no seu poder eficaz, criar disponibilidade e coragem para mudar são os ingredientes para uma nova didática produzir melhores resultados" (MIRANDA; LAUDARES, 2007, p. 76).

A escolha do software Geogebra se deu pelo motivo de que o mesmo é uma ferramenta com muitos recursos, acessível e gratuita. Com o intuito de explorar figuras geométricas, utilizamos como facilitador o plano cartesiano, pois ele possui um sistema de eixos e coordenadas que possibilita uma melhor localização ao estudante, inclusive, por possuir diversas opções para a construção das figuras, proporciona uma experiência visível de como funcionam certos procedimentos de medidas na Matemática. De acordo com Notare e Basso (2012), o Geogebra permite a construção de uma relação entre os dados observados e as ações desenvolvidas pelo estudante, oportunizando a melhor compreensão dos conceitos matemáticos.

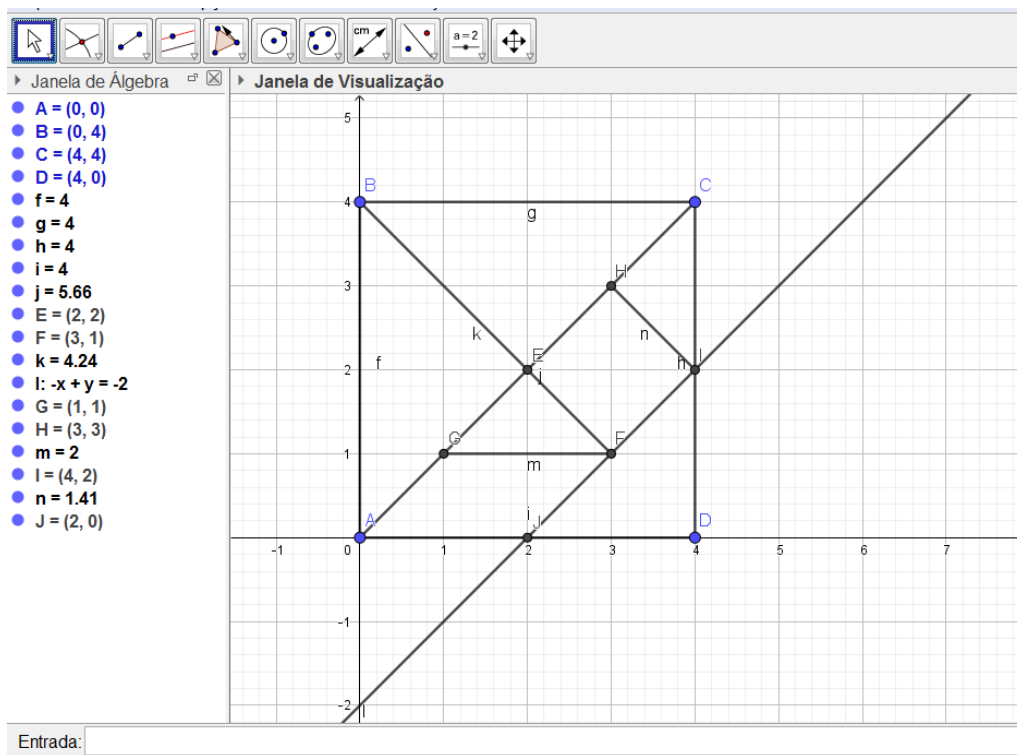
Como o objetivo é a exploração do ponto médio, plano cartesiano, pontos, segmentos e retas, intersecção entre dois objetos, perímetro, área, e ainda incluir o Tangram, utilizamos o software, que além de simples “possui uma série de mecanismos indo da geometria à álgebra e ao cálculo, de forma prática e didática, alternando e relacionando características geométricas e algébricas” (SIRTOLI, 2019, p. 23), ou seja, o que precisávamos, neste momento, se encontrava disponível no Geogebra.

3 Construindo o Tangram

A proposta, num primeiro momento, sugere aos estudantes abrir o aplicativo Geogebra, iniciando a construção do Tangram marcando 4 pontos, sendo eles $A(0,0)$, $B(0,4)$, $C(4,4)$ e $D(4,0)$. Unindo os pontos com segmentos de reta formaram um polígono regular com 4 lados, ou seja, um quadrado com vértices A, B, C e D. Em seguida foi traçado uma das diagonais do quadrado, a qual unia os pontos A e C, posteriormente demarcando o ponto médio E, de coordenadas $(2,2)$, bem como o ponto médio de E e D, chamando-o de F $(3,1)$. Foi criado o segmento B e F e uma reta paralela de F à AC. Com a ferramenta “ponto médio e centro”, formou-se, de A à E, o ponto G $(1,1)$, além do ponto H $(3,3)$ em E e C. Uniram G e F com um segmento. Selecionando “intersecção de dois objetos”, clicou-se na reta paralela criada e no segmento CD, formando o ponto I $(4,2)$. Posteriormente os pontos H e I foram unidos em um segmento. Para finalizar, foi feita outra intersecção entre a reta paralela e o segmento AD, formando ponto J $(2,0)$, conforme a figura 1. Com isso, o molde do Tangram está pronto, composto por 5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo, basta esconder os

rótulos dos segmentos, clicando com o botão direito do mouse em cima dos segmentos e, após, em exibir rótulo para desabilitar o recurso. Fizemos isso para despoluir a tela.

Figura 1: Estrutura do Tangram



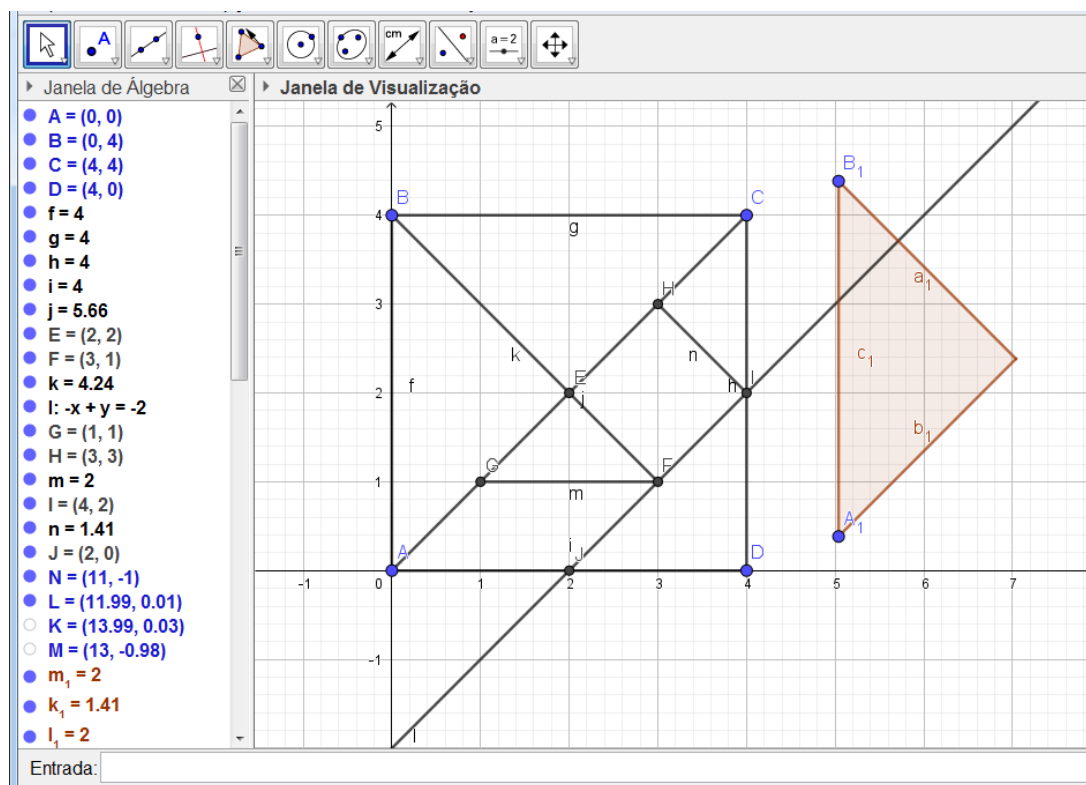
Fonte: Geogebra, 2019.

O passo seguinte consistiu em explorar a medida dos lados dos polígonos, a partir da opção “distância, comprimento ou perímetro” e clicando nos pontos que formam cada segmento de reta, para obter a medida dos lados dos polígonos. Por exemplo, A e B para obter a medida do lado AB; B e E para obter a medida do lado BE; E e A para obter a medida do lado EA. Assim tendo um triângulo de lados $AB = 4$ u.m., $BE = 2,83$ u.m., $EA = 2,83$ u.m. O mesmo foi feito para obter a medida dos lados de todos os polígonos que formam o Tangram. Após medir o lado de todos os polígonos seria solicitado aos estudantes que calculassem em seus cadernos o perímetro e a área de cada um deles.

A intenção do próximo momento, é criar polígonos rígidos, os quais exigem pontos independentes. Os pontos pretos que aparecem na imagem foram criados a partir de pontos médios, intersecções e retas paralelas, por isso são dependentes e não poderiam ser utilizados para criar polígonos rígidos. Foi preciso criar novos pontos sobre aqueles. Para cada figura houve a necessidade de criar novos pontos, que foram os vértices das mesmas. Por exemplo para um dos triângulos grandes, foram inseridos os pontos $(0,0)$, $(0,4)$ e $(2,2)$ na barra de entrada, os quais, por se sobreporem aos antigos pontos, automaticamente ganharam outros

nomes, com a opção “polígono rígido” foi clicado nos pontos que seriam os vértices do polígono, seguindo a ordem de criação dos pontos e repetindo o primeiro. Por exemplo (0,0), (0,4), (2,2) e (0,0), logo, o polígono rígido estava pronto e foi movido para fora Tangram, sendo a mesma etapa repetida para cada figura, conforme a figura 2.

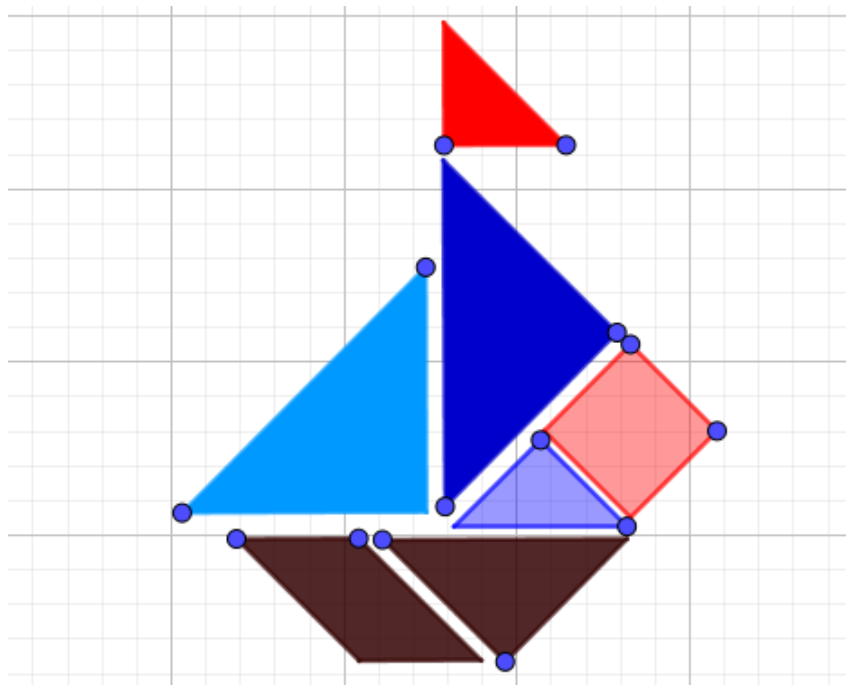
Figura 2: Polígono rígido fora do Tangram



Fonte: Geogebra, 2019.

Feito isso, iríamos conferir as medidas encontradas pelos estudantes para área e perímetro. Para medir o perímetro, usamos “distância, comprimento ou perímetro” e clicamos sobre cada um dos polígonos, o mesmo foi usado para medir a área. Após a conferência de resultados, como os polígonos rígidos são polígonos que podem ser movidos ou girados sem ter seu tamanho deformado onde um dos pontos em azul é responsável por mover e o outro por girar, foi proposto aos estudantes que formassem figuras a partir das peças do Tangram, como exemplo na figura 3, não parando por aí, pois os estudantes puderam formar outras figuras com as peças, a partir da criatividade e imaginação.

Figura 3: Criação de um dos desenhos propostos



Fonte: Geogebra, 2019.

Por fim, foi entregue um questionário sobre a atividade desenvolvida com alguns aspectos que eles puderam observar e outros comparativos utilizando frações, conforme está apresentado no anexo 1.

4 **Discussão dos resultados**

Analisando a sequência apresentada, é possível perceber que mesmo ela sendo de relativa simplicidade no uso dos recursos do Geogebra, acreditamos que tal é eficaz e importante, pois, pelo fato de utilizar o computador, faz com que os alunos cobicem a atividade e, motivados, consigam um melhor aproveitamento e compreensão do conteúdo de geometria. Muitos dos estudantes não possuem conhecimento sobre recursos como esse, até porque ainda há escolas que não utilizam tecnologias de forma recorrente nas aulas, seja por carência de equipamentos, seja por formação docente insuficiente. Acreditamos que tal atividade possa levar o estudante a oportunidade de vivenciar aulas com o auxílio de ferramentas tecnológicas para criar relações entre conteúdos, deduzir raciocínios, conferir

resultados e, até mesmo, generalizar propriedades de forma autônoma, será capaz de desenvolver um pensamento crítico enquanto cidadão.

5 Considerações Finais

Com esse trabalho concluímos que em tempos modernos devemos concordar com Maltempi (2008) que as tecnologias representam um meio de desenvolver mudanças na educação, visto que propõem novas formas de ensinar e aprender, bem como, que determinadas atividades sejam desenvolvidas em sala de aula em razão da maior praticidade e agilidade do processo. Inclusive vale considerar que muitas tecnologias digitais não estão incluídas no conhecimento pedagógico de muitos professores de Matemática, pois “o fato de que muitos softwares educacionais não são concebidos com propósitos educacionais torna o conhecimento tecnológico pedagógico especialmente importante” (PALIS, 2010, p. 436).

As tecnologias fazem parte da vida de todos, inclusive dos estudantes. Recursos tecnológicos afins necessitam melhor análise e estudo, para que ao utilizar na docência, permitam atuar como contribuintes à construção do conhecimento dos estudantes, permitindo aos mesmos um novo olhar sobre a Matemática, analisando, construindo e criando novas relações, novas possibilidades e novas oportunidades. Ainda, apesar de todos os aspectos positivos e estímulo pelo uso de tecnologias, não podemos esquecer que cada escola possui sua situação particular, seja financeira ou física, por muitas vezes limitando esse acesso às tecnologias.

6 Referências

MALTEMPI, Marcus Vinicius. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. *Acta Scientiae*, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2008.

MIRANDA, Dimas Felipe de; LAUDARES, João Bosco. Informatização no ensino da matemática: investindo no ambiente de aprendizagem. *Zetetiké*, v. 15, n. 1, p. 71-88, 2007.

NOTARE, Márcia Rodrigues; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. Tecnologia na Educação Matemática: Trilhando o Caminho do Fazer ao Compreender. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 10, n. 3, 2012.

PALIS, Gilda de La Rocque. O conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do professor de Matemática. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática.*, v.12, n.3, p. 400-451, 2010.

SIRTOLI, Bruno. *O uso do software Geogebra como ferramenta auxiliar no ensino da geometria espacial*. 183 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019. Disponível em: <https://sca.profmatt-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150371971>. Acesso em: 12 abr. 2020.

7 Anexos

Anexo 1

Questionário:

- 1) Quantas peças formam o Tangram?
- 2) Quais são os polígonos que formam o Tangram? O que você pode perceber quanto aos seus tamanhos? Explique.
- 3) É possível existir polígonos com a mesma área, porém formas diferentes? Isso ocorre com alguns polígonos do Tangram? Se sim, cite quais.
- 4) Você já encontrou o perímetro dos polígonos. Agora
 - a) Ordene os polígonos por ordem crescente de perímetro.
 - b) Ordene os polígonos por ordem decrescente de área.
- 5) Quais polígonos, juntos, possuem a mesma área de um dos triângulos grandes?
- 6) Que fração corresponde a área de um dos triângulos grandes em relação à área do quadrado formado por todas as peças do Tangram?
- 7) Que fração corresponde a área do conjunto formado pelos dois triângulos pequenos e o paralelogramo, em relação à área do quadrado formado por todas as peças do Tangram?
- 8) Que fração corresponde ao conjunto formado por um dos triângulos grandes, dois triângulos pequenos e o quadrado, em relação ao quadrado formado por todas as peças do Tangram?