

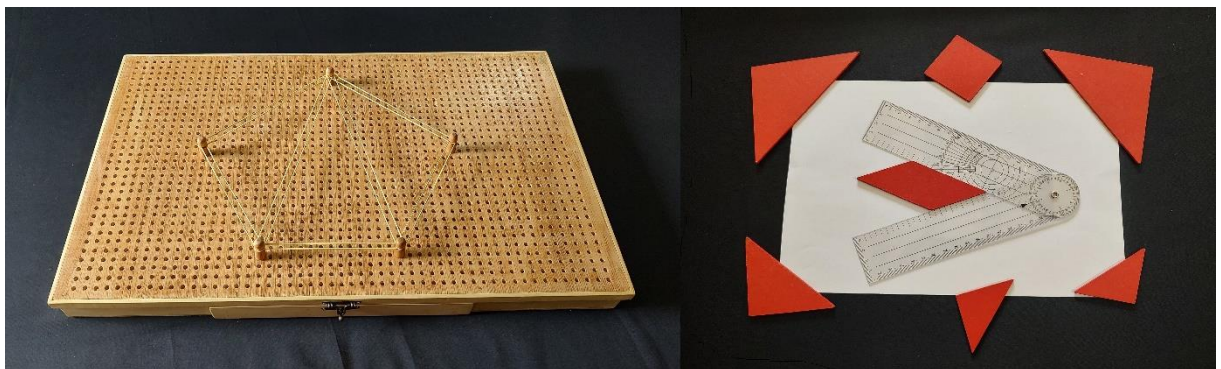


MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT

RECURSO EDUCACIONAL

Sequência Didática: O uso de materiais manipuláveis para o estudo de polígonos nos anos finais do ensino fundamental

Fabiano Monção Ferro
Aline Mauricio Barbosa



Seropédica, RJ
2024

Recurso Educacional apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Aprovado em banca de defesa de mestrado no dia 28/11/2024.

AUTORES

Fabiano Monção Ferro: Licenciado em Matemática pela Faculdade Machado de Assis (2008) e Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2024). Atualmente é professor de Matemática da Escola Municipal Professor Neemias Rodrigues de Mello.

Aline Mauricio Barbosa: Possui Graduação em Matemática pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2002 - Bacharelado e 2004 - Licenciatura), Mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2004) e Doutorado em Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2010). Atualmente é professora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Sua formação na área de Matemática foi com ênfase em Geometria Diferencial, com atuação no estudo de hipersuperfícies mínimas e de curvatura média constante em variedades riemannianas. Tem experiência na área de Ensino de Matemática, atuando nos seguintes temas: uso de materiais manipuláveis, de tecnologias digitais e de abordagens interdisciplinares no processo de ensino-aprendizagem de Matemática na Educação Básica; desenvolvimento do pensamento geométrico, aritmético e algébrico; análise de erros como metodologia investigativa em Educação Matemática; Educação Matemática Inclusiva.

SUMÁRIO

CARTA AO LEITOR.....	3
1 POR QUE DEVO USAR MATERIAIS MANIPULÁVEIS?	5
2 APRESENTAÇÃO DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS	8
2.1 Massinha de Modelar e Palitos de <i>Hashi</i>	8
2.2 Tangram e Goniômetro	10
2.3 Material Manipulável Criado para Esta Pesquisa.....	11
3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DE POLÍGONOS	13
3.1 Primeira Aula: Construção de Polígonos com Massinha de Modelar e Palitos de <i>Hashi</i>	13
3.2 Segunda Aula: Explorando Polígonos e Ângulos com o Tangram e o Goniômetro	16
3.3 Terceira Aula: Explorando Ângulos e Polígonos com Material Manipulável Criado e Goniômetro	19
3.4 Quarta Aula: Explorando Ângulos e Polígonos sem Fazer Uso da Visão	21
CONVERSA FINAL COM O LEITOR	24
REFERÊNCIAS	26
ANEXO A - FOLHA DE APROVAÇÃO.....	27

CARTA AO LEITOR

Prezado(a) leitor(a).

Esse material, apresentado como Recurso Educacional, é parte integrante da pesquisa de Dissertação de Mestrado de Fabiano Monção Ferro, intitulada **O uso de materiais manipuláveis para o estudo de polígonos em uma turma do Sétimo Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Município do Rio de Janeiro**, desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), sob orientação da Professora Dr.^a Aline Mauricio Barbosa.

Nosso Recurso Educacional, direcionado aos Anos Finais do Ensino Fundamental, consiste em uma sequência didática que tem por objetivo introduzir o ensino de polígonos com uma abordagem pedagógica voltada para a construção do conhecimento por meio da interação do educando com objetos dos quais possa manipular.

Quando iniciamos uma pesquisa sobre uso de materiais manipuláveis na educação, vimos que seu uso é mais antigo que a maioria das pessoas imaginam, confessamos que nós nos incluímos nessa maioria.

Os primeiros registros históricos de utilização de recursos manipuláveis como construção de um modelo pedagógico surgem do século XVII com Jan Amos Komensky, que era conhecido como Comenius¹. Você imaginou que era tão antiga assim a utilização de materiais manipuláveis? Esse foi o marco inicial para o uso de materiais manipuláveis na educação.

O nosso desejo com este trabalho é deixar uma contribuição para a comunidade acadêmica, trazendo uma sequência didática que faz uso de materiais

¹ Comenius (2001).

manipuláveis conhecidos e de um material que foi criado especificamente para esta pesquisa.

Dividida em quatro aulas, essa sequência didática foi elaborada para o ensino de polígonos e suas propriedades, também abordando assuntos como segmentos de reta, ângulos e linhas poligonais.

Esperamos que, ao utilizar esse trabalho, você consiga oferecer aulas interativas e que despertem a atenção dos alunos ao conteúdo proposto, onde agindo como mediador do processo de aprendizagem, possa colher bons frutos.

1 POR QUE DEVO USAR MATERIAIS MANIPULÁVEIS?

Bem, como falamos anteriormente, material manipulável é bem mais antigo do que parecia ser, e se pensarmos com carinho a respeito do assunto, nos levará a fazer algumas reflexões.

Se é tão antigo assim, por que não saiu de moda ou simplesmente deixou de existir? Pergunta interessante, não é?! A expressão popular “time que está ganhando não se mexe” nunca fez tanto sentido quanto nesse contexto. A resposta é que Comenius estava com uma visão educacional muito além do seu tempo, ele era visionário.

Comenius² deu o pontapé inicial ao dizer em suas obras que, aquilo que se desejava apresentar aos jovens deveriam ser coisas sólidas, verdadeiras e úteis, que causem boas impressões aos sentidos, e daí para a frente, outros educadores abraçaram a ideia e foram acrescentando contribuições muito importantes àquilo que ele propôs. Ora, Comenius era um sueco do século XVII, daí podemos concluir que até os dias de hoje, muitas pessoas contribuíram.

Alguns nomes que talvez você já tenha ouvido falar, por serem atribuídos a alguma unidade pública em homenagem, mas não pelo legado que deixou. Em princípio, quer saber um? Esse com certeza você já ouviu falar: Pestalozzi.

Pestalozzi ficou muito famoso por suas contribuições em diversas áreas. Pestalozzi³ era um educador suíço do século XVIII que defendia um acesso igualitário à educação em um ambiente acolhedor, defendendo que os educandos aprendem com experiências tangíveis.

Deixe-nos dar um salto na história, observando que muita coisa aconteceu nesse período. No século XIX, a médica e pedagoga Montessori⁴ deixou uma enorme contribuição com o método que leva seu nome; o método dela defendia a

² Comenius (2001).

³ Pestalozzi (1898).

⁴ Montessori (2004).

capacidade da criança de aprender e se desenvolver quando são estimuladas a explorar e descobrir o mundo que a cerca. Na época, ela estava indo na contramão do sistema, de encontro a tudo que era defendido na educação.

Saltando mais uma vez pela história, chegamos mais perto da atualidade, com pensadores do século XX.

Piaget⁵ foi um psicólogo e filósofo suíço que deixou enorme contribuição para a educação com suas observações a respeito do desenvolvimento cognitivo das crianças defendendo que elas constroem o conhecimento com a interação com o ambiente.

Também temos o importante pensador brasileiro, Paulo Freire⁶. Ele defendia que o aluno deveria ter autonomia no processo de aprendizagem e que o professor deve agir como mediador.

Por fim, chegamos ao século XXI, com contribuição de diversas pessoas dedicadas a pesquisa, dentre elas destacamos duas que trouxeram contribuição para a comunidade acadêmica.

Segundo Souza⁷, os materiais manipuláveis devem utilizados pelo professor de modo contínuo em suas aulas, visando recuperar a Matemática experimental, acreditando que tem o poder de despertar o interesse dos alunos pela matemática

Para Cruz⁸, o uso de materiais manipuláveis propicia ao estudante uma forma alternativa de assimilar o conteúdo que está sendo explorado por meio da manipulação desses materiais.

Mas por que falar de quase quatro séculos de história para responder à pergunta que foi feita a respeito do uso de materiais manipuláveis? Para te dizer que vale a pena usar.

⁵ Piaget (1929).

⁶ Freire (1970).

⁷ Souza (2013).

⁸ Cruz (2020).

Em resumo, o uso de materiais manipuláveis é extremamente benéfico à educação, tornando o aprendizado mais divertido e envolvente; por isso devem ser usados.

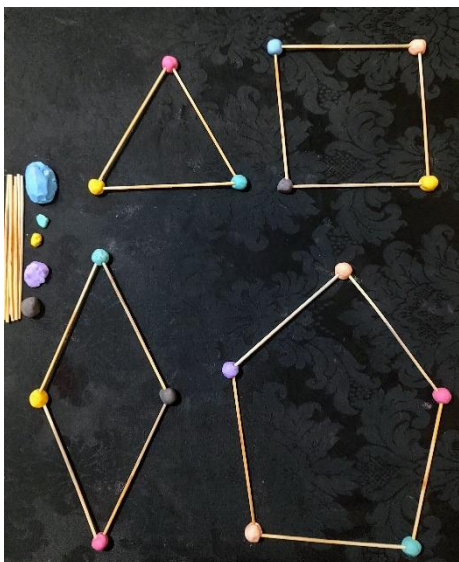
2 APRESENTAÇÃO DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Nesta seção, queremos apresentar para você os materiais que foram utilizados na aplicação da nossa pesquisa. Provavelmente, a primeira coisa que vai passar na sua cabeça é que foram utilizados materiais caros e que por isso o uso seria inviável financeiramente. Você vai ver que tudo que foi usado pode ser adaptado e é acessível.

2.1 Massinha de Modelar e Palitos de Hashi

Embora esse material ou similares sejam muito utilizados para atividades tridimensionais, aqui nós o utilizamos em uma atividade bidimensional: a construção de polígonos (Figura 1). Normalmente, vários professores sugerem o uso de palitos de dente ou palitos de churrasco com jujubas, para realizarem esse tipo de atividade.

Figura 1 - Polígonos formados com massinha de modelar e palitos de *hashi*



Fonte: Elaborada pelos autores.

Esse é momento em que o professor precisa avaliar a turma e os custos para realizar a atividade. Conhecendo o nosso público-alvo, foi avaliado que não seria

viável a utilização de jujubas, uma vez que os alunos poderiam ingeri-las antes de fazer as atividades. Também não seria viável o uso de palitos de dente, nem de palitos de churrasco, pois haveria um risco de lesão com as pontas desses objetos. Então essa ideia foi descartada. Uma alternativa de baixo custo a esses materiais foram os palitos de *hashi*, que não possuem pontas, portanto são mais seguros.

Além disso, as jujubas foram substituídas por massinha de modelar. Massinha de modelar costuma ser cara, então a nossa solução foi fazer a massinha de forma caseira. Seguimos uma receita⁹ na internet e com isso, resolvemos o problema do custo. Outro ponto importante, que não podemos deixar de falar, é que a massinha é de boa qualidade e atende perfeitamente a realização das atividades, também que não oferece riscos por não ser tóxica.

Receita de Massinha de Modelar:

Ingredientes: 2 copos de farinha de trigo, 1/2 copo de sal, 1 copo d'água, 1 colher de sopa de óleo e corante alimentício.

Modo de Preparo: Misture os ingredientes secos primeiro, depois vá acrescentando a água aos poucos, mexendo sempre. Por último acrescente o óleo, se necessário, coloque mais farinha até chegar ao ponto de desgrudar das mãos. Divida a massa e coloque o corante nas cores desejadas.

Como os palitos de *hashi* eram todos do mesmo tamanho, foram cortados de modo que fossem obtidos 3 comprimentos diferentes, devidamente lixados, deixando suas pontas arredondadas.

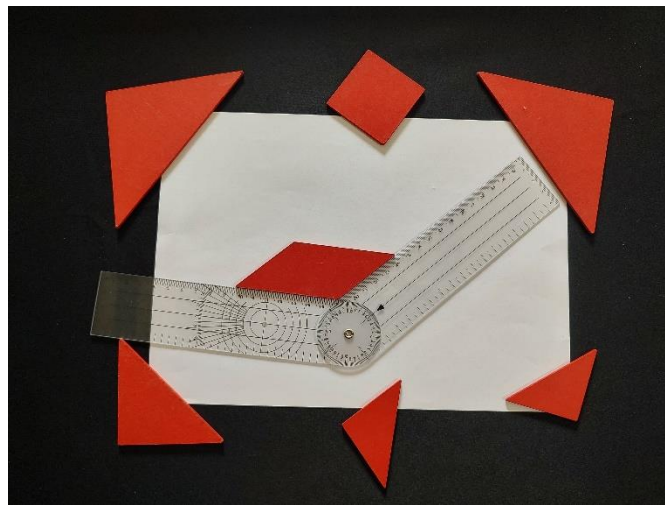
A finalidade era de que os palitos de *hashi* simulassem os segmentos de reta e que uma bolinha da massinha de modelar simulasse o vértice, deste modo permitindo aos alunos que sobre uma mesa formassem linhas poligonais e polígonos.

⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5Y9fou9hnVI>. Acesso em: 21 nov. 2024.

2.2 Tangram e Goniômetro

O Tangram é um quebra-cabeça chinês amplamente divulgado na educação, é formado por sete peças, todas com formato de polígonos (Figura 2), que montadas formam um quadrado. Esse com certeza, em algum momento, você já deve ter ouvido falar.

Figura 2 - Goniômetro e peças do Tangram



Fonte: Elaborada pelos autores.

Agora esse aqui poucos conhecem, o goniômetro; ele é um transferidor associado com uma régua, onde abertura está indicada por um ângulo na escala do aparelho (Figura 2). O que utilizamos, foi um modelo de plástico transparente, o mesmo utilizado por fisioterapeutas, e proporcionou uma experiência muito bacana.

Qual a nossa sugestão para reduzir custos?

Você pode utilizar um papel cartão e confeccionar o Tangram em um tamanho adequado para a atividade e usar o transferidor para medir os ângulos. Esse instrumento é de mais fácil acesso e por muitas vezes a escola fornece. Isso facilita as coisas.

A atividade com os alunos era muito simples, mas significativa, eles tinham que identificar cada peça do Tangram e depois com o goniômetro medir cada ângulo das peças.

2.3 Material Manipulável Criado para Esta Pesquisa

Esse material manipulável que foi criado para aplicação nessa pesquisa, tinha como objetivo permitir que os alunos pudessem criar polígonos com características desejadas para que com isso, fossem introduzidos conceitos geométricos, por meio de sua manipulação.

Figura 3 - Material manipulável criado



Fonte: Elaborada pelos autores.

Ele é formado por uma superfície de madeira, onde sobre ela foram realizados furos que correspondem aos vértices de uma malha quadriculada (Figura 3). Também fazem parte desse material pinos, que podem ser inseridos em qualquer dos furos dessa superfície; esses pinos possuem cavidade em torno do seu diâmetro onde ficam fixados elásticos que ligam um pino a outro.

Como você pode observar na Figura 3, recorreremos a um marceneiro que o fez de modo elaborado, com gaveta para colocar os pinos e os elásticos, esteticamente bonito e caro.

Com um pouco de disposição, uma furadeira e uma broca, com baixo custo é possível construir um material com a mesma funcionalidade. Procure uma madeira e arrume uma sobra de compensado para fazer a superfície e compre um saco de cavilha de 6 mm (pinos de madeira) que normalmente vem com 100 unidades e é bem barato, conseqüentemente uma broca para madeira de 6mm e uma lixa para tirar rebarbas.

Primeiro desenhe uma malha quadriculada de 15 mm sobre o compensado, em cada vértice faça um furo perpendicular à superfície da madeira, tanto no comprimento como na largura. Use a lixa para retirar todas as rebarbas e teste os cavilhos nos furos, caso estejam muito difíceis de encaixar, faça um ajuste lixando suavemente os cavilhos.

Seguindo essas simples etapas, seu material estará pronto para o uso e com um baixo custo.

Nesse material a superfície de madeira faz o papel do plano, os pinos representam pontos específicos do plano que serão os vértices dos polígonos e os elásticos que ligam um pino ao outro representam os segmentos de reta que formam os lados.

3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DE POLÍGONOS

Nessa etapa, queremos conduzir você a um entendimento mais amplo da nossa pesquisa, ao apresentar a sequência didática que utilizamos em uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Município do Rio de Janeiro. Deste modo, caso tenha desejo, poderá utilizar esse recurso educacional em suas aulas.

Sabemos que o nosso país possui uma grande extensão territorial, com diversas realidades educacionais, sendo assim, seria ingenuidade na nossa parte achar que essa sequência didática se enquadraria para uso em todas as realidades encontradas; por isso, convido você para que faça as alterações necessárias para adequar esse material à sua realidade em sala de aula.

3.1 Primeira Aula: Construção de Polígonos com Massinha de Modelar e Palitos de Hashi

Essa aula que nós realizamos com os alunos teve a duração de seis tempos de 50 minutos cada; com ela queríamos que os participantes pudessem compreender a estrutura e características dos polígonos por meio da construção prática com massinha de modelar e palitos de *hashi* (Figura 4).

Nossos objetivos específicos eram:

- Identificar e construir diferentes tipos de polígonos.
- Reconhecer e nomear lados e vértices dos polígonos.
- Classificar polígonos de acordo com a quantidade de lados.

Sugerimos que, com a turma dividida em grupos, distribua os palitos de *hashi* e a massinha de modelar. Explique para que serve a massinha com relação aos palitos e de início permita que façam construções livres. Com base em sua observação do que os alunos estão construindo, faça perguntas que levem eles a

refletir e tirar suas próprias conclusões e com isso comece a introduzir os seguintes conteúdos: conceito de ângulo, linhas poligonais, características e classificação de polígonos.

Figura 4 - Grupo de alunos montando polígonos com massinha e palitos de *hashi*



Fonte: Elaborada pelos autores.

Os conceitos são apresentados de forma gradual e com naturalidade, de início é bolinha de massinha, massinha, bolinha até chegar ao ponto de chamar de vértice. Do mesmo modo para os palitos até chegar ao ponto de chamar de lados.

Você pode observar que citamos nossas ações em sala, mas não dissemos que as perguntas que foram feitas porque o objetivo é que o professor inicie a sua atividade como mediador a partir do que o aluno começou a construir livremente, isso implica que, as perguntas que você fará a um grupo não será a mesma pergunta que será feita ao outro grupo, uma vez que estão fazendo coisas distintas.

A partir desse momento, você pode fazer sugestões que estimulem a curiosidade dos participantes sobre o que o outro grupo está fazendo naquele momento e assim aos poucos conduzir o grupo, até que de forma natural, todos estejam realizando uma atividade sugerida por você.

Exemplo ocorrido em sala:

Um determinado grupo com o material manipulável fornecido formou um triângulo. Observamos e elogiamos o grupo, explicando que eles entenderam a atividade. Perguntamos se sabiam o nome e eles responderam que era um triângulo.

Escolhemos um dos lados daquele triângulo e perguntamos ao grupo: ficamos com uma dúvida, será que dá para colocar aqui um lado maior do que esse? Os alunos substituíram o lado e mostraram a nova montagem. Fizemos outra pergunta: hum... que legal! Observei algo interessante que não sei se vocês viram. O que vocês observaram? Uns disseram, o que ficou diferente foi o tamanho do lado, outros disseram que o formato do triângulo mudou. Respondemos que eles estavam certos e apontamos para o ângulo e perguntamos: O que aconteceu com essa abertura quando mudou o lado? Eles pararam, pensaram, reconstruíram o triângulo anterior e concluíram que a abertura mudou, que quando o lado aumentava, aquela abertura também aumentava.

Dessa forma começamos a introduzir o conceito de ângulos.

Em seguida, ao lado do triângulo, ainda chamando vértice de bolinha e segmento de reta como palito, fizemos uma linha poligonal aberta. Perguntamos ao grupo. Posso chamar isso aqui de triângulo. Responderam que não, mas não sabiam dizer o porquê.

Dessa forma começamos a introduzir linhas poligonais e características dos polígonos.

Perguntamos sobre a possibilidade de fazer uma montagem que tivesse mais lados e deixamos o grupo à vontade, fizeram algumas construções com 4, 5 e 6 lados. Desse ponto em diante, introduzimos os conceitos de classificação de polígonos.

Esse foi o ocorrido com apenas um dos grupos, ou seja, é uma atividade que exige muito do professor para que ele possa exercer esse papel de mediador na construção do conhecimento.

Com essa atividade que foi passada aos alunos, trabalhamos as seguintes habilidades de acordo com a Base Nacional Comum Curricular¹⁰:

EF03MA15: Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.

EF05MA17: Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.

EF06MA18: Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros.

EF06MA25: Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas.

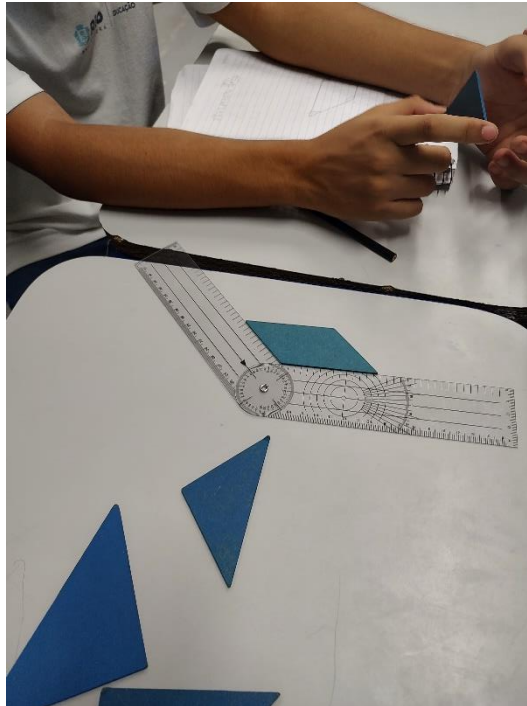
Por fim, para encerrarmos a atividade, pedimos a cada grupo que construísse um determinado polígono, usando a linguagem matemática adequada, para se referir a ângulos, vértices e lados. Observamos que todos os grupos conseguiram realizar essa tarefa, que foi sugerida a todos em tom de brincadeira.

3.2 Segunda Aula: Explorando Polígonos e Ângulos com o Tangram e o Goniômetro

Essa aula que nós realizamos com os alunos teve a duração de quatro tempos de 50 minutos cada; com ela queríamos que os participantes pudessem conhecer o Tangram e identificar as formas geométricas que o compõem, bem como analisar e medir os ângulos presentes nas suas peças (Figura 5).

¹⁰ Brasil (2018).

Figura 5 - Grupo de alunos medindo as peças do Tangram com um goniômetro



Fonte: Elaborada pelos autores.

Nossos objetivos específicos eram:

- Identificar as figuras geométricas do Tangram como polígonos.
- Utilizar o goniômetro para medir ângulos das figuras.
- Classificar os ângulos como menores, iguais ou maiores que 90° e associá-los aos seus respectivos nomes (agudos, retos e obtusos).
- Associar a medição dos ângulos às figuras geométricas para compreender sua composição.

Sugerimos que, com a turma dividida em grupos, distribua o Tangram e o goniômetro para cada grupo. Explique aos participantes da pesquisa com uma linguagem bem leve o que é o Tangram e de mesmo modo explique o que é um goniômetro e sua finalidade. Como o goniômetro é um instrumento novo para eles, a explicação aguçar a curiosidade, e isso levará aos participantes a iniciarem a suas primeiras medidas.

Dê sugestões para que experimentem medir os ângulos das peças no caso de não tomarem a iniciativa de medir. Gradualmente questione aos alunos sobre medições da peça que estiverem medindo, de maneira indireta: Eu ia te fazer uma pergunta sobre esse ângulo mas como é o nome desse polígono mesmo? Faça afirmações a respeito das medidas dos ângulos e permita que o aluno mostre o que aferiu, como por exemplo, identifique um ângulo agudo e diga para os alunos: hum... esse ângulo aqui parece ser maior que 90° . O aluno terá prazer em te dizer que não, que ele mediu e que o valor que ele achou é menos que 90° . Nesse momento você responde que se enganou e afirma: Ah sim! O ângulo é agudo! E assim, de forma natural introduza o conceito de classificação de ângulos.

Conduza os alunos a observarem que no Tangram existem triângulos com tamanhos diferentes, mas que os ângulos são iguais. Leve os participantes, através de diálogo, a verificarem a possibilidade de unir duas ou mais peças e formar outro polígono.

Note que o que está sendo apresentado aqui para vocês, são apenas sugestões de uma maneira de introduzir os conteúdos que se desejavam alcançar. Com essa atividade que foi passada aos alunos, trabalhamos as seguintes habilidades de acordo com a Base Nacional Comum Curricular¹¹:

EF03MA15: Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices

EF06MA27: Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais

EF06MA25: Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas.

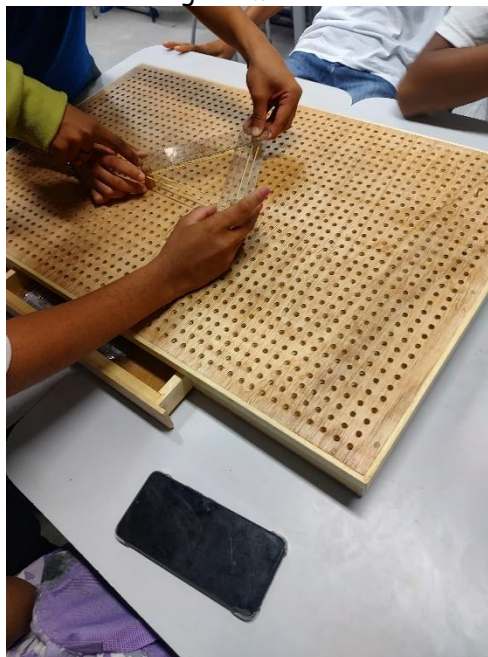
¹¹ Brasil (2018).

Por fim, solicitamos aos alunos que identificassem algumas peças do Tangram de forma aleatória e após dito aos alunos que com todas as peças era possível formar um quadrado, foram convidados a realizar a montagem tradicional do Tangram.

3.3 Terceira Aula: Explorando Ângulos e Polígonos com Material Manipulável Criado e Goniômetro

Essa aula que realizamos com os alunos teve a duração de quatro tempos de 50 minutos cada; com ela queríamos que os participantes pudessem compreender os conceitos de ângulos (agudo, reto e obtuso) e a formação de polígonos regulares e irregulares por meio da construção no Material Manipulável Criado (Figura 6).

Figura 6 - Grupo de alunos medindo polígonos formados no Material Manipulável Criado com um goniômetro



Fonte: Elaborada pelos autores.

Nossos objetivos específicos eram:

- Identificar e classificar os ângulos em agudo, reto e obtuso.
- Construir e reconhecer polígonos regulares e irregulares.

- Utilizar o goniômetro para medir ângulos construídos no Material Manipulável Criado.

Sugerimos que essa atividade seja realizada com a turma dividida em grupos. Se houver apenas um único exemplar do Material Manipulável Criado, que seja atendido um grupo por vez. Que sejam distribuídos os outros materiais manipuláveis que já foram utilizados anteriormente aos outros grupos, para que os utilizem enquanto aguardam. Caso você opte por construir vários exemplares, poderá atender a turma inteira de uma única vez.

Foi solicitado aos alunos que experimentassem usar o Material Manipulável Criado e que sobre eles colocassem 3 pinos de maneira aleatória. Caso formem 3 pontos colineares inicie indagações que os façam compreender que por estarem na mesma reta não formam polígonos. Se não forem colineares, faça indagações que levem a identificar o ângulo formado, para isso, efetuando a sua medida com o goniômetro.

Solicite que utilizem o material para formar polígonos livremente. Após, comente com o grupo sobre a possibilidade de formar um polígono com o mesmo número de lados, sendo agora todos os lados iguais. Pergunte se eles acham que o polígono criado é regular. Após ouvir as respostas questione se os lados iguais são a única condição para ser regular, com isso trabalhando os conceitos de regularidade.

Note que o que está sendo apresentado aqui para vocês, são apenas sugestões de uma maneira de introduzir os conteúdos que se desejavam alcançar. Com essa atividade que foi passada aos alunos, trabalhamos as seguintes habilidades de acordo com a Base Nacional Comum Curricular¹²:

EF06MA25: Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas.

¹² Brasil (2018).

EF06MA18: Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros.

EF05MA17: Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.

EF06MA27: Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais

Por fim, solicitamos aos alunos que montassem um polígono escolhido de modo que ele fosse regular. Todos os grupos que participaram obtiveram êxito ao realizar as atividades propostas.

3.4 Quarta Aula: Explorando Ângulos e Polígonos sem Fazer Uso da Visão

Essa aula que nós realizamos com os alunos teve a duração de seis tempos de 50 minutos cada; com ela queríamos que os participantes pudessem compreender que é possível fazer uso de outros sentidos além da visão para aprender os conceitos de ângulos (agudo, reto e obtuso) e a formação de polígonos regulares e irregulares por meio da construção no Material Manipulável Criado.

Nossos objetivos específicos eram:

- Identificar e classificar os ângulos em agudo, reto e obtuso.
- Construir e reconhecer polígonos
- Interpretar o conceito de área de polígonos construídos no Material Manipulável Criado.

Sugerimos que essa atividade seja realizada com a turma dividida em grupos. Se houver apenas um único exemplar do Material Manipulável Criado, recomendamos que seja atendido um grupo por vez. Além disso, sugerimos que sejam distribuídos os outros materiais manipuláveis que já foram utilizados anteriormente aos outros grupos, para que os utilizem enquanto aguardam. Caso

you opt to build several exemplars, you will be able to attend the whole class at once.

Figura 7 - Grupo de alunos construindo polígonos no Material Manipulável Criado com os olhos vendados



Fonte: Elaborada pelos autores.

It was requested of the students that using a blindfold on their eyes, they experiment with using the Manipulable Material and that they place 3 pins on it in a random way. If they form 3 collinear points, start inquiries that make them understand that being on the same line does not form polygons. If they are not collinear, make inquiries that lead to identifying the formation of an angle.

Request that they use the material to form polygons freely. After, ask what they feel when touching the surface of the Manipulable Material and lead the group to understand that the region delimited by the pins and elastic bands represents the area of the constructed polygon.

Note that, what is being presented here for you, are only suggestions of a way to introduce the contents that they wished to reach.

Com essa atividade que foi passada aos alunos, trabalhamos as seguintes habilidades de acordo com a Base Nacional Comum Curricular¹³:

EF04MA21: Medir, comparar e estimar área de figuras planas desenhadas em malha quadriculada, pela contagem dos quadradinhos ou de metades de quadradinho, reconhecendo que duas figuras com formatos diferentes podem ter a mesma medida de área.

EF05MA17: Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.

EF06MA27: Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais.

EI02TS02: Utilizar materiais variados com possibilidades de manipulação (argila, massa de modelar), explorando cores, texturas, superfícies, planos, formas e volumes ao criar objetos tridimensionais.

Por fim, solicitamos aos alunos que, com os olhos vendados, construísse um polígono escolhido com características específicas (Figura 7). Todos os grupos que participaram obtiveram êxito ao realizar as atividades propostas.

¹³ Brasil (2018).

CONVERSA FINAL COM O LEITOR

Prezado(a) leitor(a), esperamos que este trabalho possa ter acrescentado experiências que sejam úteis à sua prática docente, com a exploração dos materiais manipuláveis para o ensino de polígonos de maneira mais atrativa.

Que tenha trazido inspiração a você quando relatamos a importância do uso de materiais manipuláveis e que essa metodologia de ensino vem sendo aperfeiçoada ao longo de quase quatro séculos.

Que a forma dialógica de agir como mediador do processo de ensino aprendizagem seja uma prática desafiadora da qual você nunca se dê por vencido e consiga ao utilizar esse método, proporcionar aos educandos o prazer de aprender.

Aqui queremos externar o nosso agradecimento a todos que, de maneira direta ou indireta, proporcionaram as condições necessárias para a realização desse recurso educacional. Destacamos aqui o apoio familiar e de amigos que serviram como um porto seguro nos momentos de maiores adversidades ao longo dessa extensa trajetória.

Não podemos deixar de agradecer às pessoas importantes que Deus colocou carinhosamente nas nossas vidas, para auxiliarem e ajudarem o primeiro autor durante a caminhada no mestrado em todas as etapas, que estiveram presentes em momentos de angústia por dificuldades no aprendizado, sempre com uma palavra de ânimo. Por todos esses motivos e por outros não citados, deixamos o agradecimento aos amigos da Turma 2022 do PROFMAT-UFRRJ.

A você prezado leitor(a), agradecemos por dispensar seu tempo em atenção à sequência didática que aqui foi apresentada, com a intenção de trazer contribuições para as suas atividades de ensino.

Que sejamos agentes de transformação do meio em que estamos, que possamos romper as barreiras que se opõe a educação e não sejamos vencidos pelas adversidades.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC/SEB, [2018]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 21 nov. 2024.

COMENIUS, Iohannis Amos. **Didactia Magna**. Lisboa: Fundação Caloust Gulbenkian, 2001.

CRUZ, Guilherme Nascimento da. **Estudo de áreas e de perímetros de Polígonos, com o auxílio do Geoplano e do Papel Quadriculado, numa turma de sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, Seropédica - RJ, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1970.

MONTESORI, Maria. **The Montessori method**. Lanham: Rowman & Littlefields Publishers INC, 2004.

PIAGET, Jean. **The child's conception of the world**. Londres: Routledge & Kegan Paul LTD, 1929.

PESTALOZZI, Johann Heinrich. **Comment Gertrudes instruit ses enfant**. 4. Ed. Paris: Libraire Cil. Delagrave, 1898.

SOUZA, Cíntia Karla Alves. **Materiais Manipuláveis: a Matemática ao alcance das mãos**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) - Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus - BA, 2013.

ANEXO A - FOLHA DE APROVAÇÃO



Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



AVALIAÇÃO DO RECURSO EDUCACIONAL PARA BANCAS DE DEFESA FINAL

Título do recurso: Sequência Didática: O uso de materiais manipuláveis para o estudo de polígonos nos Anos Finais do Ensino Fundamental
Discente: Fabiano Monção Ferro
Título da Dissertação: O uso de materiais manipuláveis para o estudo de polígonos em uma turma do Sétimo Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Município do Rio de Janeiro
Orientadora: Aline Mauricio Barbosa
Data da defesa: 28 de novembro de 2024

ASPECTOS AVALIADOS DO RECURSO EDUCACIONAL (RE)

Complexidade - Compreende-se como uma propriedade do recurso educacional relacionada às etapas de elaboração, desenvolvimento e/ou validação do recurso educacional. Mais de um item pode ser marcado.	☒ (X) O RE é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação. ☒ (X) A metodologia apresenta clara e objetivamente a forma de aplicação e análise do RE. ☒ (X) Há uma reflexão sobre o RE com base nos referenciais teórico e teórico-metodológico empregados na respectiva dissertação. ☐ () Há apontamentos sobre os limites de utilização do RE.
Impacto - Forma como o recurso educacional foi utilizado e/ou aplicado nos sistemas educacionais, culturais, de saúde ou CT&I. É importante destacar se a demanda foi espontânea ou contratada.	☐ () Protótipo/Piloto não utilizado no sistema relacionado à prática profissional do discente ☒ (X) Protótipo/Piloto com aplicação no sistema Educacional no sistema relacionado à prática profissional do discente
Aplicabilidade - Está relacionado ao potencial de facilidade de acesso e compartilhamento que o recurso educacional possui, para que seja acessado e utilizado de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas.	☐ () RE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto, mas não foi aplicado durante a pesquisa; ☒ (X) RE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto e foi aplicado durante a pesquisa; ☐ () RE foi aplicado em diferentes ambientes/momentos e tem potencial
Acesso - relaciona-se à forma de acesso do RE.	☐ () RE sem acesso ☐ () RE com acesso via rede fechada ☐ () RE com acesso público e gratuito ☐ () RE com acesso público e gratuito pela página do programa ☒ (X) RE com acesso por Repositório institucional - nacional ou internacional - com acesso público e gratuito
Aderência - Compreende-se como a origem do recurso educacional apresentar origens nas atividades oriundas das linhas e projetos de pesquisas do programa em avaliação.	☐ () Sem clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do programa de pós-graduação stricto sensu ao qual está filiado. ☒ (X) Com clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do programa de pós-graduação stricto sensu ao qual está filiado.
Inovação - RE é criado a partir de algo novo ou da reflexão e modificação de algo já existente revisitado de forma inovadora e original.	☐ () RE de alto teor inovador (desenvolvimento com base em conhecimento inédito) ☒ (X) RE com médio teor inovador (combinação e/ou compilação de conhecimentos pré-estabelecidos) ☐ () RE com baixo teor inovador (adaptação de conhecimento existente).

Breve relato sobre abrangência e/ou replicabilidade do recurso: O recurso é bem abrangente, podendo se prestar a diferentes tópicos do conteúdo trabalhado, bem como pode ser aplicado em diferentes segmentos da Escola. Também é de fácil replicabilidade e não oneroso financeiramente.
Assinatura dos membros da banca: Presidente da banca: _____ Membros internos: _____ Membros externos: _____



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E
CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

PROPOSTA DE PRODUTO N° ficha do Recurso Educacional/2024 - ICE (12.28.01.23)
(N° do Documento: 7)

(N° do Protocolo: **NÃO PROTOCOLADO**)

(Assinado digitalmente em 29/11/2024 22:50)

ALINE MAURICIO BARBOSA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptM (12.28.01.00.00.63)
Matricula: ###935#2

(Assinado digitalmente em 29/11/2024 21:21)

MONTAUBAN MOREIRA DE OLIVEIRA JUNIOR
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptM (12.28.01.00.00.63)
Matricula: ###333#1

(Assinado digitalmente em 30/11/2024 14:17)

EMERSON FREIRE
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.007-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número: 7, ano: 2024, tipo:
PROPOSTA DE PRODUTO, data de emissão: 29/11/2024 e o código de verificação: 7600ca11d5