

## **Análise à Priori de uma Sequência Didática sobre Polígonos em Mosaicos na EJA Mediada por Materiais Manipuláveis**

### **Resumo:**

O artigo apresenta a análise à priori de uma atividade integrante de uma sequência didática voltada ao ensino de geometria, com foco em polígonos em mosaicos, desenvolvida para a Educação de Jovens e Adultos (EJA). O objetivo foi investigar as contribuições de uma proposta baseada na Teoria das Situações Didáticas (TSD) e mediada por materiais manipuláveis para o ensino desse conteúdo. A TSD valoriza o protagonismo do aluno na construção do conhecimento por meio da resolução de problemas. Foram utilizados kits de polígonos regulares como recurso didático, a fim de tornar a aprendizagem mais dinâmica e significativa. A atividade proposta estimula o raciocínio geométrico e algébrico, exigindo o cálculo de ângulos internos com base no conceito de volta completa ( $360^\circ$ ). A metodologia adotada seguiu princípios da Engenharia Didática, com foco nas fases de concepção e análise à priori. O estudo conclui destacando a importância da aplicação prática da sequência em sala de aula para validar os resultados e fortalecer o uso da matemática em contextos reais.

**Palavras-chaves:** Educação de Jovens e Adultos. Teoria das Situações Didáticas. Materiais Manipuláveis.

### **Lorena da Paixão Serra**

Secretaria Municipal de Educação  
Cabaceiras do Paraguaçu, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0008-2480-7366>  
✉ [lorenaserra97@hotmail.com](mailto:lorenaserra97@hotmail.com)

### **Gilson Bispo de Jesus**

Universidade Federal do Recôncavo da  
Bahia  
Amargosa, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-7156-0860>  
✉ [gilbjs@gmail.com](mailto:gilbjs@gmail.com)

Recebido • 04/04/2025  
Aprovado • 05/06/2025  
Publicado • 08/08/2025

Comunicação Científica

## **1 Introdução**

O presente artigo foi produzido a partir de um recorte teórico da monografia de Serra (2022), na qual, a partir da concepção de uma sequência didática é analisada possíveis contribuições dessa sequência, mediada por um material manipulável, no processo de ensino de polígonos em mosaicos na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Destacamos que, neste recorte, o significado de sequência didática foi definido com base nos estudos de Henriques (2011), que define que a sequência didática pode ser um conjunto de situações, problemas ou tarefas, que são realizadas com um objetivo determinado anteriormente.

A sequência foi pensada para ser desenvolvida utilizando materiais manipuláveis, e sobre esse recurso metodológico, concordamos com Jesus (2013, p. 2) quando ressalta que “o objetivo

não está no material, mas sim nas atividades e no modo como ele será explorado”, nesse sentido, a utilização desses materiais pode ser proveitosa por configurar um diferencial na sala de aula e conferir aspecto motivador às aulas, no entanto, é importante que se tenha cuidado ao utilizá-los, pois somente a manipulação desses materiais não garante o aprendizado do estudante.

Diante disto, com base em estudos sobre a modalidade de ensino EJA, foi desenvolvida uma sequência didática mediada por um material manipulável tendo em vista o processo de ensino e aprendizagem de matemática, mais especificamente com o conteúdo de geometria “polígonos em mosaicos”, para os estudantes dessa modalidade de ensino. A escolha do objeto foi justificada com base no interesse em realizar um trabalho com foco em conteúdos geométricos e pelo fato do conteúdo “polígonos em mosaicos” aparecer com recorrências em planos de ensino feitos por professores que atuam na EJA de uma escola da cidade de Amargosa.

Sobre o ensino da geometria, a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (Brasil, 2002 p. 23) ressalta a necessidade de “incorporar a geometria aos cursos de jovens e adultos, não como um estudo estático de figuras e suas respectivas nomenclaturas, mas como um estudo dinâmico do espaço em que se vive”, sendo assim, consideramos a geometria como um ramo da matemática fundamental que pode contribuir com o desenvolvimento da percepção espacial, criatividade, arte, natureza e diversas situações do cotidiano.

Tendo em vista esse estudo dinâmico, com protagonismo para o estudante, a sequência didática foi elaborada com base nos pressupostos da Teoria das Situações Didática (TSD), desde a sua concepção até as análises, além da utilização de um material manipulável focalizado no conteúdo polígonos em mosaicos. Dessa forma, podendo permitir que o estudante possa assumir a posição de agente responsável pela construção do próprio conhecimento, conforme prevê a teoria.

Nesse sentido, neste artigo apresentamos a análise *à priori* de uma atividade que faz parte da sequência didática sobre pavimentação de um plano com polígonos regulares, objetivando investigar como uma sequência didática baseada na TSD e mediada por materiais manipuláveis pode contribuir para o ensino de polígonos em mosaicos na EJA destacando seus objetivos e possíveis formas de resolução com discussões didáticas com foco na Teoria das Situações Didáticas e no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

## **2 Fundamentação teórica**

Foram utilizados como base teórica para este trabalho, estudos sobre a utilização dos materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem de matemática, a Teoria das Situações Didáticas (TSD), aspectos referentes à EJA, além de apontamentos sobre o ensino de geometria.

A EJA é uma modalidade de ensino que reúne as três etapas da Educação Básica: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Sendo assim, todos que não tiveram acesso a escolarização na idade dita como adequada para o ensino regular, ou que tiveram, mas não a completaram, têm o direito de se matricular na EJA, que tem como objetivo principal erradicação do analfabetismo no país (Brasil, 2013).

Brasil (2002) destaca que a matemática pode parecer uma ciência sem sentido para o estudante, e acabada sendo uma das responsabilizadas pelo fracasso escolar de Jovens e Adultos, pois, muitas vezes a ausência de relação com a realidade pode conferir uma falta de sentido deste componente curricular para o educando.

Além disso, sobre o ensino de geometria, Brasil (2002) e Rêgo, Rêgo e Vieira (2012) destacam e defendem a importância dessa área da matemática na formação do sujeito, e corroboram que seu estudo deve ser realizado estimulando a capacidade do estudante de relacioná-la com o meio que os rodeiam, para que seja possível referenciar o cotidiano e não seja apenas o estudo estático das figuras e suas respectivas nomenclaturas.

No intuito dessa dinamização do ensino, busca-se cada vez mais variações metodológicas, e recursos didáticos a fim de tornar as aulas mais produtivas, ressaltando que estamos entendendo esses recursos didáticos como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem” (Rodrigues; Gazire. 2015, p. 32), que no caso da monografia mencionada, foram utilizados como recursos didáticos *kits* de polígonos regulares como materiais manipuláveis.

Podemos definir materiais manipuláveis como “[...] objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia” (Reys, 1971, *apud* Matos; Serrazina, 1996, p. 193). Nesse sentido, o material manipulável *Kit* de polígonos regulares foram utilizados para que eles pudessem, a partir da manipulação desse recurso, verificar possíveis pavimentações do plano.

Para que houvesse melhor aproveitamento da utilização desses materiais, foi desenvolvida uma sequência didática baseada nos pressupostos da Teoria das Situações Didáticas para que o material manipulável junto às atividades pudessem favorecer o aprendizado do estudante.

Conforme pontua Freitas (2008), a Teoria das Situações Didáticas (TSD) é uma teoria voltada ao ensino e aprendizagem de matemática que se apoia no construtivismo, a qual defende que o estudante aprende após interação com um meio que tem como base a problematização. Dessa forma, o intuito é provocar no aluno o surgimento de conflitos, contradições e a possibilidade de aprendizagem de novos saberes matemáticos. Essa teoria é composta por quatro fases: ação, formulação, validação e institucionalização (Chevallard; Bosch; Gascón, 2001).

Na fase de ação é proposto ao estudante uma situação, em que a melhor solução para o problema por meio do conteúdo que se deseja ser ensinado, permitindo que o aluno pense, e ajuste sua ação sobre o problema. Sendo assim, “as informações desenvolvidas pela situação são percebidas pelo aluno como sanções ou reforços de sua ação” (Chevallard; Bosch; Gascón, 2001, p. 221). Desse modo, o estudante é livre para ajustar suas ações sobre o problema, podendo

sempre melhorar o modelo que está produzindo, ou ainda abandoná-lo e iniciar a criação de um novo. Esta fase possui caráter experimental que pode estimular a interação entre os estudantes permitindo um ajudar o outro caso estejam trabalhando em grupo (Almouloud, 2007).

Durante a fase de formulação, o estudante tem a oportunidade de compartilhar informações com outras pessoas, explicando o que descobriu. Esse processo pode acontecer tanto por meio da linguagem matemática quanto da linguagem natural, dependendo das suas possibilidades e familiaridade com os conceitos. Dessa forma, ele consegue construir um “um modelo explícito que pode ser formulado com a ajuda de sinais e regras conhecidas ou novas” (Chevallard; Bosch; Gascón, 2001, p. 221). Nesse contexto, Almouloud (2007) ressalta que essas trocas de informações podem acontecer de maneira escrita ou oral. O objetivo desse diálogo é criar um ambiente propício para que o aluno desenvolva uma linguagem que contemple os conceitos matemáticos e as relações envolvidas na situação, garantindo uma comunicação compreensível para todos.

Na fase de validação, o estudante deve demonstrar a validade do modelo criado para seus colegas, convencendo-os por meio da situação elaborada. Esse processo envolve tanto a fase de formulação quanto a fase de ação, já que a troca de ideias e justificativas é essencial para garantir a compreensão e aceitação do modelo (Chevallard; Bosch; Gascón, 2001). Durante essa etapa, o estudante que apresenta o modelo precisa defender sua validade, enquanto os ouvintes podem solicitar esclarecimentos, discordar ou questionar os argumentos, sempre embasando suas objeções. Assim, a validação ocorre em diferentes níveis, como sintático, semântico e pragmático, garantindo que as afirmações sejam analisadas criticamente (Almouloud, 2007).

O professor desempenha um papel fundamental como mediador desse processo, incentivando a reflexão dos alunos por meio de questionamentos estratégicos, conhecidos como devoluções, a fim de fazer com que os estudantes avancem na resolução da atividade. Esses desafios impulsionam os estudantes a interagir com o problema, desenvolvendo autonomia na busca por soluções. Mais do que cumprir uma exigência acadêmica, o aluno se engaja na resolução porque enxerga o problema como seu, sentindo-se motivado a solucioná-lo (Almouloud, 2007).

Na fase de institucionalização, o professor faz intervenção direta na turma no intuito de formalizar os conceitos do conteúdo abordado e relacioná-lo com outras questões e saberes destacando a linguagem matemática formal referente àquele saber, com o rigor matemático que ela possui. Essa é uma fase que permite correção de equívocos que podem ser cometidos, além de permitir a descontextualização do saber no contexto em que foi concluído para que possa ser utilizado em outras situações (Chevallard; Bosch; Gascón, 2001).

## **2 Percursos metodológicos**

Foi tomado como aporte metodológico alguns pressupostos da Engenharia Didática, focando assim nas duas fases iniciais referentes à concepção e análise *à priori* da sequência didática. Esta metodologia pode ser utilizada em pesquisas que possuem o intuito de estudar processos de ensino e aprendizagem, bem como para análise e elaboração de atividades para um conceito específico. Esse tipo de metodologia permite chegar a uma validação sem que haja necessidade de aplicação de um pré-teste ou um pós-teste (Almouloud; Coutinho, 2008).

Essa metodologia, é caracterizada, de acordo com Almouloud e Coutinho (2008, p. 5), como “um esquema experimental baseado em ‘realizações didáticas’ em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino”. Dessa forma, o uso dessa metodologia pode se fazer presente como um delineamento do caminho a ser percorrido em uma pesquisa de cunho educacional. Essa metodologia possui algumas fases, as quais discorreremos a seguir a primeira, segunda, terceira e quarta fase, respectivamente.

As análises preliminares compreendem a primeira fase dessa metodologia, e podem englobar: escolha de referencial teórico, o objeto matemático escolhido, conteúdo, ensino usual de conteúdos e seus efeitos, percepções dos estudantes, dentre outros entraves que podem haver. Esta e as demais fases podem ser retomadas no decorrer da pesquisa caso seja necessário (Machado, 2008).

A fase de construção e análises *à priori* da sequência didática, permite que seja feita uma previsão levando em consideração o comportamento do aluno e seu desenvolvimento durante a aplicação da sequência didática. Conforme a realização dessa análise é possível que o professor direcione o estudante indiretamente para que ele se torne protagonista na construção do seu próprio conhecimento (Almouloud; Coutinho, 2008).

Na fase de experimentação será colocado em prática o que foi construído e planejado durante as fases anteriores, é o momento em que será produzido os dados a serem analisados e também a fase em que se busca alcançar os resultados esperados para a pesquisa. É importante destacar que caso haja necessidade as fases anteriores podem ser revisitadas a fim de realizar ajustes e correções (Machado, 2008).

A fase de análise *a posteriori* e validação, é na qual ocorrerá a análise dos dados que foram produzidos durante a experimentação para que se possa retomar a análise *à priori*, a fim de confrontá-las e verificar se os objetivos propostos para a pesquisa foram atingidos (Almouloud; Coutinho, 2008). No entanto, no que se refere a este artigo, focou-se somente na análise *à priori*.

### 3 Análise da sequência didática

No intuito de evitar a infantilização dessa modalidade de ensino, os autores introduziram o conteúdo trazendo imagens (ver Figura1) que podem ser consideradas do cotidiano dos estudantes, no intuito de familiarizá-los com o que poderia vir a ser considerado um mosaico.

**Figura 1** – Atividade 01: O que é Mosaico.



Fonte: Serra (2022, p. 32 e 33).

A sequência didática criada para a pesquisa da monografia foi composta por 09 atividades, as quais foram construídas levando em consideração o aporte teórico adotado, a utilização de materiais manipuláveis e o conteúdo matemático polígonos em mosaicos, os quais foram considerados como materiais didáticos *kits* de polígonos regulares representados na Figura 2, ressaltando que os polígonos possuem lados de mesma medida.

**Figura 2** – *Kit* de polígonos regulares



Fonte: Serra (2022, p. 37 e 38).

É possível notar que o material que seria disponibilizado de maneira a coincidir com algumas das atividades propostas, inclusive a que foi escolhida para a análise nesta escrita, no entanto acreditamos ser possível diversificar os polígonos disponibilizados para que os estudantes possam testar a possibilidade de diferentes pavimentações de planos.

Foram apresentadas para cada atividade seus respectivos objetivos, e compondo suas análises *à priori*, algumas previsões de respostas dos estudantes, direcionamentos e estratégias que o pesquisador pode utilizar a fim de conduzi-los como agentes ativos na construção do próprio conhecimento.

Para a aplicação da sequência seria necessário que os estudantes já possuíssem alguns conceitos formalizados, a exemplo: o que são polígonos, polígonos regulares, soma dos ângulos internos de um triângulo, ângulos de meia volta e de volta completa, mas caso seja necessário, esses conceitos podem ser lembrados.

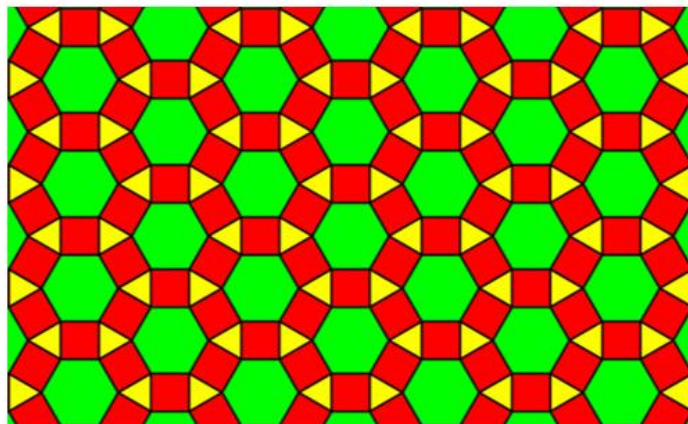
No caso deste artigo, como foi objetivado realizar a análise *à priori* de uma atividade sobre pavimentação do plano com polígonos regulares para investigar as possíveis contribuições de uma proposta baseada nessa metodologia, focamos na letra B) da atividade 05 da sequência didática, que trata de uma atividade em que os estudantes precisam determinar a medida dos ângulos internos dos polígonos regulares para que a partir daí pudessem testar diferentes possibilidades de pavimentações de planos.

Vale ressaltar que a atividade escolhida para análise (ver Figura 3) trata-se de uma atividade que traz um modelo de pavimentação que é possível ser reproduzido utilizando o *kit* de polígonos (ver figura 2) que seria disponibilizado para os estudantes. Dessa forma, durante a realização da atividade seria possível que o público recorresse ao material manipulável sempre que julgasse necessário.

**Figura 3** – Atividade 05, letra B.

#### ATIVIDADE 05: FAZENDO DESCOBERTAS

B) O mosaico a seguir é formado por três figuras diferentes: triângulos equiláteros, quadrados e hexágonos regulares. Descubra a medida do ângulo interno de um hexágono regular.



Fonte: Serra (2022, p. 43).

Cabe destacar que concordamos com Rêgo, Rêgo e Vieira (2012) no sentido de que as atividades foram planejadas objetivando também desenvolver nos estudantes não somente o raciocínio geométrico, como também o algébrico, e o métrico através da exploração de maneira dinâmica das figuras planas.

#### Análise *à priori*

Dentre as possibilidades de mosaicos que existem foi feita a escolha de um mosaico em que fosse possível para os estudantes descobrirem a medida dos ângulos desconhecidos retomando propriedades dos polígonos utilizados (quadrado e triângulo equilátero) já possuírem medidas conhecidas, e a partir da utilização do conceito de ângulo de uma volta completa ( $360^\circ$ ) ser possível encontrar a medida dos ângulos internos do hexágono regular.

Nessa atividade foi utilizado um modelo de mosaico formado por três tipos de polígonos diferentes: quadrados, triângulos equiláteros e hexágonos regulares, possuindo lados de mesma medida. Nota-se que os vértices dos polígonos se encontram em torno de um ponto, logo, é possível que os estudantes recorram ao conceito de volta completa como uma forma de descobrir os ângulos desconhecidos.

Uma das formas de descobrirem a medida do ângulo desconhecido pode ser através da subtração, considerando que os estudantes, a partir do conceito de volta completa, realize a subtração de ângulos já conhecidos podendo adotar a seguinte configuração:  $360^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ , que é o ângulo interno do hexágono regular.

Caso os estudantes apresentassem dificuldade em avançar na atividade, são exemplos de devoluções que podem ser feitas pelo professor:

- Você se recorda a medida de um ângulo de volta completa?
- Você se lembra quanto vale a soma dos ângulos internos de um triângulo? E cada ângulo interno de um triângulo equilátero?

- Lembra que a medida dos ângulos de triângulos equiláteros são iguais?
- Lembra que triângulos equiláteros possuem ângulos de mesma medida?
- Você já conhece os ângulos dos retângulos, e agora já sabe os dos triângulos equiláteros, sendo assim, como podemos descobrir a medida do ângulo que falta?

Caso os estudantes não conseguissem, poderiam ser induzidos por outras devoluções a partir de questionamentos referentes à medida dos ângulos internos do quadrado e triângulo equilátero para que cheguem à conclusão de que os ângulos medem  $90^\circ$  e  $60^\circ$ , respectivamente. Sendo assim, de forma algébrica, é possível que por meio de uma equação de primeiro grau na qual a incógnita representa a medida do ângulo interno do hexágono, pode ser calculado da seguinte forma:

$$x + 90^\circ + 90^\circ + 60^\circ = 360^\circ$$

$$x = 360^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 60^\circ$$

$$x = 120^\circ$$

Ressaltando a possibilidade de poder retornar ao material manipulável podendo ser possível recriar parte do mosaico para que possam visualizar o ponto de encontro desses polígonos e a partir de direcionamentos do professor que está agindo como mediador no processo de ensino e aprendizagem, eles conseguissem alcançar o objetivo esperado para a atividade.

Relacionando a atividade à Teoria das Situações Didáticas é possível identificá-la com a fase de validação, pois, nesta fase os estudantes têm a oportunidade de pôr em prática o que foi conjecturado para convencer seus pares de que a soma das medidas dos ângulos em torno de um ponto é igual a  $360^\circ$ , podendo ainda determinar valores para ângulos desconhecidos a partir de valores já conhecidos.

Vale a pena destacar, que por meio de atividades investigativas realizadas anteriormente nesta mesma sequência didática, os estudantes tiveram a oportunidade de construir e constatar que o ângulo de volta inteira possui medida de  $360^\circ$ , caracterizando conforme prevê a TSD, as fases de ação e formulação que foram testadas na atividade 5, contribuindo assim para a validação dos conceitos construídos a partir da troca de informações com seus pares e levantamento de conjecturas acerca do conteúdo.

Ressaltando que nesta atividade os estudantes podem retornar à fase de ação, uma vez que podem retomar os conceitos abordados inicialmente, além de realizar a manipulação do recurso didático.

Essa atividade foi escolhida para ser desenvolvida de maneira mais intuitiva e que pudesse recorrer ao material didático disponibilizado, e que somente um dos ângulos fossem desconhecidos, mas posteriormente foram produzidas outras atividades que permitisse realizar uma generalização para que se pudesse descobrir o valor do ângulo interno de qualquer polígono regular, chegando a realizar a sistematização para chegar nesse cálculo.

Com foco específico nessa atividade seria institucionalizado que a medida de um ângulo de volta inteira é  $360^\circ$ , podendo ser utilizado para resolver questões nas quais se tem ângulos em

torno de um ponto (mesmo vértice) que cobrem todo o plano, ou seja, uma volta completa, ângulo de  $360^\circ$ .

#### 4 Considerações finais

A partir das análises realizadas, pudemos perceber que uma sequência didática fundamentada na TSD pode contribuir positivamente no ensino e aprendizagem do sujeito, permitindo que o estudante se torne protagonista na construção do próprio conhecimento, pois o estudante pode investigar as relações matemáticas sem que lhes fosse apresentado o conteúdo previamente.

Acreditamos que iniciar a atividade trazendo imagens que fazem parte do dia a dia deste público pode contribuir positivamente no aprendizado, uma vez que serão estimulados a buscar entender o motivo da utilização de determinados tipos de polígonos em pavimentações de planos, e compreender quando não é possível formar essa pavimentação.

É importante perceber a relevância em realizar esses estudos de maneira dinamizada, pois os *kits* de materiais manipuláveis com modelos de polígonos regulares são considerados fundamentais, pois a partir de seu manuseio, tornando-se possível testar hipóteses e verificar diferentes pavimentações de planos para conjecturar acerca da formação dos mosaicos.

Diante da análise realizada, visto a impossibilidade de aplicação da sequência devido o advento da pandemia, ressaltamos a importância de aplicação da sequência em uma turma com o público-alvo adequado para que seja possível realizar todas as fases previstas na Engenharia Didática, permitindo assim, o confronto das análises *à priori* e *posteriori* para realizar uma validação dos resultados das duas análises e apontamentos de limitações durante sua realização.

#### Referências

ALMOULOU, S. A.. **Fundamentos da didática da matemática** / Saddy Ag Almouloud – Curitiba: Ed. UFPR, 2007

ALMOULOU, S. A.; COUTINHO, C. Q. S.. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19/ANPEd. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 3, n. 1, p. 62-77, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental **Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5a a 8a série: introdução** / Secretaria de Educação Fundamental, 2002. 240 p.: il.: v. 3 1. Educação de jovens e adultos. 2. Proposta curricular. 3. Ensino de quinta a oitava série. I. Título.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J.. **Estudar Matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Trad. Daisy Vaz de Moraes – Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

HENRIQUES, A.. **Reflexões sobre análises institucionais e sequência didática: o caso do estudo de integrais múltiplas. (Progressão de Carreira do Magistério Superior, de Adjunto a Titular)**.

UESC-BA, 2011. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/gpemac/dissertacoes-de-mestrado>>; Acesso em: 20 out. de 2021.

JESUS, G. B.. **Os materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem de matemática: Algumas implicações no trabalho do professor**. In: XV Encontro Baiano de Educação Matemática. Teixeira de Freitas – BA. 3 a 5 de julho de 2013.

MACHADO, S. D. A.. Engenharia Didática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: uma (nova) introdução**. 3. ed. São Paulo: Educ, 2008. p. 233-247.

RÊGO, R. G.; RÊGO R. M.; VIEIRA, K. M.. **Laboratório de ensino de geometria** – Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

SERRA, L. P.. **O uso de materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem de polígonos em mosaicos na educação de jovens e adultos. 2022**. Monografia (Licenciatura em Matemática) – UFRB, Amargosa – Ba, 2011.