



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO-UEMA  
PROGRAMA ENSINAR DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA POLO: SANTA RITA

**JOSUELLINGSON CARVALHO ALMEIDA**  
**MÔNICA CRISTINE MARQUES VIANA**  
**RAYANE MORAES MENDES**

**GEOMETRIA DINÂMICA: O *MATHIGON* COMO FERRAMENTA PARA UMA  
PROPOSTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE POLÍGONOS NO 6º ANO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

SANTA RITA

2023

**JOSUELLINGSON CARVALHO ALMEIDA  
MÔNICA CRISTINE MARQUES VIANA  
RAYANE MORAES MENDES**

**GEOMETRIA DINÂMICA: O *MATHIGON* COMO FERRAMENTA PARA UMA  
PROPOSTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE POLÍGONOS NO 6º ANO DO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão/Proposta Pedagógica apresentado ao Curso de Matemática Licenciatura do Programa Ensinar de Formação de Professores da Universidade Estadual do Maranhão como requisito para a obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Renato Darcio Noletto Silva

SANTA RITA  
2023

Almeida, Josuellingson Carvalho. Viana, Mônica Cristine Marques. Mendes, Rayane Moraes.

Proposta Pedagógica: Geometria Dinâmica: O *Mathigon* como ferramenta para uma proposta pedagógica no ensino de polígonos no 6º ano do ensino fundamental/ Josuellingson Carvalho Almeida; Mônica Cristine Marques Viana; Rayane Moraes Mendes. – Santa Rita (MA), 2023.

47 f.

Proposta Pedagógica (Graduação) – Curso de Matemática Licenciatura. Universidade Estadual do Maranhão/ Programa Ensinar, 2023.

Orientador: Prof. Me. Renato Darcio Noletto Silva.

1. Matemática. 2. Polígonos. 3. Software Mathigon I. Título

CDU: 512.1

**JOSUELLINGSON CARVALHO ALMEIDA  
MÔNICA CRISTINE MARQUES VIANA  
RAYANE MORAES MENDES**

**GEOMETRIA DINÂMICA: O MATHIGON COMO FERRAMENTA PARA UMA  
PROPOSTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE POLÍGONOS NO 6º ANO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto  
ao curso de Matemática licenciatura do Programa  
Ensinar de Formação de Professores da  
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA.  
Orientador: Prof. Me. Renato Darcio Noleto Silva

Data de Apresentação:

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA:**



---

**Prof. Me. Renato Darcio Noleto Silva** (Orientador)

Instituto Federal do Maranhão-IFMA/Universidade Estadual do Maranhão-  
UEMA

---

**Prof. Me. Elinaldo Coutinho Morais**

Universidade Estadual do Maranhão-UEMA

---

**Prof. Esp. Evandro Brito da Silva**

Instituto Federal do Maranhão-IFMA

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por nossa vida, e por nos permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da graduação.

Aos nossos pais e familiares, que nos incentivaram em todos momentos da graduação.

Aos professores, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram nosso aprendizado.

A toda equipe do Programa Ensinar e do Polo Santa Rita por todo apoio e cuidado.

Ao nosso orientador, Prof. Me. Renato Darcio Noletto Silva, por seus ensinamentos.

Aos nossos amigos de turma, pelo companheirismo.

## RESUMO

A presente Proposta Pedagógica tem como objetivo sugerir uma sequência didática e atividades experimentais para o ensino de Polígonos, com o emprego do *software* “*Mathigon*”, uma plataforma tecnológica de ensino da matemática que pode proporcionar ao aluno uma facilidade na construção do conhecimento. Por tanto aconselha-se a aplicação do experimento didático em turmas do 6º ano do ensino fundamental de escolas públicas e privadas. Optou-se por uma pesquisa de característica, exploratória. A metodologia de pesquisa adotada foi a engenharia didática, ensino por redescoberta com desenvolvimento de uma revisão de estudos. Para esta proposta uma sequência didática foi preparada, contendo quatro fichas de atividades que abordam os seguintes conteúdos: reconhecer polígonos, nomear polígonos, classificar polígonos e encontrar elementos de um polígono. Para que esta proposta didática alcance o objetivo almejado, esperamos que os estudantes consigam compreender o assunto abordado e estejam aptos a utilizarem o *Mathigon* nas representações e manuseio digital de figuras poligonais.

**Palavras-chave:** Ensino; *Mathigon*; Polígonos.

## **ABSTRACT**

This Pedagogical Proposal aims to suggest a didactic sequence and experimental activities for teaching Polygons, using the “Mathigon” software, a technological platform for teaching Mathematics that can provide students with an opportunity to build knowledge. Therefore, it is advisable to apply the didactic experiment in classes of the 6th year of elementary education in public and private schools. We opted for a characteristic, exploratory research. The research methodology adopted was didactic engineering, teaching by rediscovery with the development of a review of studies. For this proposal, a didactic sequence was prepared, containing four activity sheets that address the following contents: recognizing polygons, naming polygons, classifying polygons and finding elements of a polygon. In order for this didactic proposal to reach the desired objective, we hope that students are able to understand the subject addressed and are able to use Mathigon in the representations and digital handling of polygonal figures.

**Key Words:** Teaching; Mathigon; polygons

## **LISTA DE SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> Reunião dos segmentos formando polígonos.....	18
<b>Figura 2</b> Polígonos equiângulos equiláteros .....	20
<b>Figura 3</b> Polígono não côncavo e côncavo .....	20
<b>Figura 4</b> Polígono Equiângulo e equilátero .....	21
<b>Figura 5</b> Elementos de um Polígono .....	21
<b>Figura 6</b> <i>Layout Mathigon</i> .....	32

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	11
2.	ANÁLISES PRELIMINARES .....	13
2.1	Aspectos Históricos.....	13
2.2	Aspectos curriculares dos polígonos .....	14
2.3	Aspectos matemáticos .....	18
2.3.1	Definições .....	18
2.3.1	Classificação dos polígonos .....	20
2.3.2	Elementos de um polígono.....	21
3	MÉTODOS E ANÁLISE A <i>PRIORI</i> .....	23
3.1	Metodologia .....	23
3.2	Engenharia Didática.....	23
3.3	As Tecnologias Digitais e o Ensino da Matemática .....	26
3.4	Ensino por Atividades de Redescoberta.....	27
3.5	Sequência Didática.....	30
4	EXPERIMENTO DIDÁTICO .....	31
4.1	O Software <i>Mathigon</i> .....	31
4.2	Sugestões de condições para aplicação.....	32
4.3	Análises e Discursões .....	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	44
	REFERENCIAS.....	45

## 1. INTRODUÇÃO

A matemática é um componente curricular de grande importância, pelo fato de desenvolver o raciocínio lógico por meio da criatividade, além de possuir a capacidade de estimular a investigação para resolver e solucionar problemas.

Por ainda ser uma matéria receada por muitos discentes, na qual existe certa dificuldade na aprendizagem, é necessário que se adotem novas metodologias de ensino, que propiciem aulas mais atrativas, sugestivamente com auxílio de recursos tecnológicos, pois acredita-se ser um método eficaz para tornar o ensino mais assertivo, com vistas a apresentar o que se deseja com apenas alguns cliques, porém não substitui o uso da régua e compasso para a representação das figuras geométricas.

Pensamos, portanto, na utilização de *softwares* que fortaleça a visualização de elementos geométricos e suas características, para que assim, a Geometria possa deixar de ser apenas um conteúdo abstrato tornando as figuras mais concretas e dessa forma fazer com que o estudo desse conteúdo seja mais atraente e compreendido pelos alunos.

A presente proposta pedagógica tem o objetivo construir uma proposta pedagógica sobre o estudo de polígonos com o *software Mathigon* para alunos do 6º ano do ensino fundamental. Para a construção deste trabalho realizou-se inicialmente uma revisão de estudos acadêmicos para a fundamentação da pesquisa, caracterizando o perfil da amostra sobre habilidades com tecnologias no ensino de matemática e por fim elaborando uma sequência didática voltada para o ensino de polígonos.

Desse modo, entendemos que com o uso de *software* que auxilie no ensino de Polígonos, pode-se oportunizar a compreensão de conceitos, elementos e também classificações de polígonos, quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos, objetivando fazer com que o discente possa ser capaz de entender e relacionar figuras geométricas com algo existente no mundo, levando a uma fundamentação e um contexto significativo para os alunos.

A Base Nacional Comum Curricular- BNCC prevê que os alunos devem ser capazes de nomear e comparar polígonos, de acordo com propriedades relativas aos vértices, lados e ângulos. Realizando manipulação das figuras geométricas planas em

*softwares* de geometria dinâmica, em quadriculados ou no plano cartesiano. (BRASIL, 2018).

Assim, desenvolvemos nosso problema de pesquisa: Como uma proposta pedagógica voltada para o ensino de Polígonos pode promover aprendizagens matemáticas nos alunos e desenvolver habilidades de relacionar as representações poligonais ao meio em que vivem?

Hipoteticamente, com o uso do *Mathigon*, ferramenta em que os objetos de estudo da geometria, com foco em polígonos, podem ser manipuláveis virtualmente facilitando com que os alunos sejam capazes de desenvolver habilidades de reconhecimento das propriedades geométricas e, conseqüentemente, relacioná-las com a geometria presente no seu dia a dia.

Como afirma Ramos (2017), a matemática está inserida de forma tão intensificada em nosso cotidiano que não somos capazes, não carecemos e não pretendemos nos desligar dela. Afinal a matemática está impregnada em nossas vidas.

Pensando nisso, no desenvolver deste trabalho a primeira seção traz análises preliminares, contendo aspectos históricos, curriculares e matemáticos dos polígonos. A segunda seção, é composta por métodos e análises *a priori*, contém a metodologia, Engenharia Didáticas, tecnologias digitais e o ensino da matemática, ensino por atividades e redescobertas, sequência didática e a terceira seção contempla o experimento didático, *software Mathigon* e experimento e validação, e por fim, as considerações finais.

## 2. ANÁLISES PRELIMINARES

Nesta seção pretendemos descrever sobre os estudos preliminares acerca da geometria, desde sua implementação à sua função até chegar à utilização de tecnologias digitais, curriculares e matemáticos. A segunda subseção trata a respeito dos aspectos curriculares expressos em documentos normativos da educação. A Terceira subseção, retrata os aspectos matemáticos trabalhados no 6º ano.

### 2.1 Aspectos Históricos

Roque e Pitombeira (2012), explicam que historiadores acreditam que a Geometria nasceu às bordas do Nilo, pois devido às enchentes houve a necessidade de medir novamente as terras para averiguar a diminuição da área.

Segundo Monteiro (2011), através da análise dos papiros de Moscou, constou-se que os egípcios tiveram grande interesse pela geometria que foram além de suas necessidades práticas. Afinal eles desenvolveram fórmulas que descreviam propriedades de sólidos geométricos, como exemplo, os 25 problemas do papiro de Moscou que evidenciava a familiaridade dos egípcios com a geometria planar e espacial.

Sabe-se, que as civilizações egípcias mesmo em tempos passados já possuíam boas noções matemáticas com grande influência na geometria, como prova disso, pode-se observar suas construções arquitetônicas e registros em papiros antigos que serviram como base para estudos na área da matemática.

De acordo com Monteiro (2011), foram encontrados indícios do uso de geometria por algumas civilizações, como a planta desenhada a partir de figuras geométricas no documento indiano chamado Sulbasutras, a descrição do altar do falcão, que era usado para rituais. Houve também, uma grande contribuição dos gregos na geometria, como o teorema de Pitágoras.

Chineses e Babilônios utilizavam o teorema hoje conhecido como “Pitágoras” há mil anos, mas não tinham conhecimento de como aplicá-lo a todo triângulo retângulo, o matemático Pitágoras foi o primeiro a provar, com argumentos matemáticos, essa ideia da relação entre os comprimentos de lados de qualquer triângulo retângulo (FREITAS E LEAL, 2018).

Culturas indianas, chinesas e as babilônicas, já conheciam a ideia do triângulo retângulo, mas não sabiam como utilizar, porém, com o passar do tempo foi reconhecida como teorema criado por um cidadão grego.

## 2.2 Aspectos curriculares dos polígonos

No Brasil, a geometria começou a ter importância, desde antes de 1832, como afirma Monteiro (2012, p 9):

A Geometria [...] sempre teve, historicamente, um espaço de destaque e [...] passou a ser muito valorizada no cenário brasileiro, pois era pré-requisito para o ingresso nos cursos jurídicos e posteriormente, em 1832, passou a ser também pré-requisito para o ingresso nos cursos das Academias Médico-Cirúrgicas e nas escolas Politécnicas.

Segundo Faria (2016), por influência do Movimento internacional da Matemática Moderna a LDBEN de 1971 excluiu do ensino brasileiro o desenho geométrico como uma disciplina obrigatória, mas a partir de 1996, houve uma revalorização no ensino das construções geometrias euclidianas e passou a ser reforçada nos PCN.

Corroborando com a afirmação de Monteiro (2012) toda a relevância dada a geometria no Brasil, sendo ela voltada para a formação em cursos renomados, entendemos que a implementação da Geometria dinâmica tem sua relevância confirmada, pois apesar dos fatores adversos que podem surgir durante o processo de ensino e aprendizagem, negar a relevância do ensino de geometria é negar o que a sua dinamização pode proporcionar na efetivação da estruturação do conhecimento.

A Matemática tem o papel fundamental na formação de cidadãos críticos, participativos e capazes de resolver problemas, mas em contrapartida é vista por muitos como desestimulante e difícil de aprender, causando assim, um bloqueio do alunado em relação a matemática.

Contudo a existência de novas tecnologias da informação e comunicação vem para mudar essa convicção ultrapassada, tais tecnologias proporcionam menos abstrações e facilidade de ensino e conseqüentemente do aprendizado, despertando o interesse dos educandos e admitir que se tornem mais reflexivos e possam pesquisar, analisar e formular métodos próprios para resolver situações e problemas matemáticos.

Libâneo afirma que:

Na vida cotidiana, torna-se cada vez maior o número de pessoas que são atingidas pelas novas tecnologias, pelos novos hábitos de consumo e indução de novas necessidades. Pouco a pouco, a população vai precisando se habituar a digitar teclas, ler mensagens no monitor, atender instruções eletrônicas (2001, p. 16).

Essa apropriação da tecnologia em meio a humanidade pode trazer malefícios evidentemente, mas também benefícios como por exemplo informações em tempo real e a utilização para o ensino.

Para Moran (2006), as tecnologias abrem a sala de aula para o mundo. São formas de representação da realidade, desde a abstrata até a concreta, permitindo assim o desenvolvimento de todas as potencialidades do estudante perpassando pelos diferentes tipos de inteligência, aptidões e atitudes.

Em conformidade com Moran (2006), HENZ (2008) menciona que, a assimilação de tecnologias dentro da sala de aula, é uma opção na busca da melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática e acondicionar os alunos para viverem nesta sociedade em constante processo evolutivo.

Dessa forma entende-se que, usar as TDIC's (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) no ensino da matemática pode ser muito benéfico para o processo do ensino da geometria, uma vez que se observam casos em que a geometria é esquecida ou negligenciada.

Lorenzato (1995), explica que, algumas causas prováveis para a geometria não estar presente em muitas salas de aula são, professores não possuem conhecimentos necessários, outra provável explicação é que as geometrias encontradas nos livros didáticos não possuem contexto histórico e podem ser sem conexão com a realidade, além disso podem estar no final do livro didático, mas esse quadro deve ser modificado.

Neste viés, o uso da tecnologia permite que o professor possa encontrar um bom aliado para sua prática pedagógica, afinal são ferramentas que desmistificam o ensino da geometria, fazendo com que o aluno não perca um conteúdo tão importante e útil.

Já para Bertoni e Franco (2010), a aplicação de *softwares* não é o desenlace para os empecilhos da instrução de matemática, entretanto carece de ser visto como

aliado dos docentes, já que de fato é um formidável instrumento mediador em oposição das aulas tradicionais.

Refletindo nisso, o que pretendemos com o uso do *software Mathigon* é trabalhar e/ou ensinar formas poligonais, comparar e classificar polígonos, utilizando propriedades de um jeito simples e divertido.

Em conformidade a Base Nacional Comum Curricular - BNCC orienta o uso de instrumentos e aplicações que possam direcionar a compreensão matemática.

Portanto, a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. [...]. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. (BRASIL, 2018, p. 276).

Dessa forma, entende-se que o uso de materiais e recursos didáticos, como um meio de facilitação para a assimilação do conteúdo matemático em sala de aula é essencial, podendo impactar positivamente na aprendizagem e na elaboração de novos conceitos acerca do que está sendo trabalhado.

Em vista disso, a BNCC (BRASIL, 2018), em seus objetivos para o ensino fundamental, orienta sobre a necessidade que os alunos têm de compreender, retratar, representar e ter pensamento crítico, a respeito do conteúdo da matemática.

De acordo com Silva e Costa (2019), as orientações da BNCC e os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN no 6º ano, possuem semelhanças em suas propostas, entretanto a Base por se tratar de um documento mais atualizado frisa pelo uso de tecnologias digitais, por outro lado, os Parâmetros indicam a utilização de régua e compasso, como materiais de ensino. Porém, os dois documentos podem e devem ser utilizados como um instrumento didático para promover diversas habilidades.

Com base nisso, o quadro 1 a seguir, exhibe as habilidades e objetos de conhecimento abordados pela BNCC e os Parâmetros Curriculares, indicando as competências a serem desenvolvidas pelos discentes durante o processo de ensino, bem como a importância do aprendizado do tema polígonos adequando-os às necessidades do 6º ano do ensino fundamental anos finais.



Quadro 1: Comparação BNCC - PCN

OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE BNCC	PCN's
<p>Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados</p>	<p><b>(EF06MA18)</b> 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.</p> <p><b>(EF06MA19)</b> Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.</p> <p><b>(EF06MA20)</b> Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles.</p>	<p>Classificação de figuras tridimensionais e bidimensionais, segundo critérios diversos, como: corpos redondos e poliedros; poliedros regulares e não-regulares; prismas, pirâmides e outros poliedros; círculos, polígonos e outras figuras; número de lados dos polígonos; eixos de simetria de um polígono; paralelismo de lados, medidas de ângulos e de lados.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores

Nos dias atuais é possível perceber que a maioria dos alunos chegam no 6º ano com dificuldades em visualizar os elementos de um polígono. No entanto, este trabalho trará uma abordagem de algumas construções de polígonos trabalhados de forma lúdica e digital que podem ser utilizadas nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental anos finais.

Tendo em vista, a melhor compreensão não só dos elementos, mas também dos conceitos relacionados a essas figuras geométricas. Além disso, a didática apresentada será voltada para trabalho com *software* educativo que tornam as aulas de Geometria mais dinâmicas, interativas e prazerosas.

Segundo Haydt (2003 p. 75):

Para que haja uma aprendizagem efetiva e duradoura é preciso que existam propósitos definidos e autoatividade reflexiva dos alunos. Assim, a autêntica aprendizagem ocorre quando o aluno está interessado e se mostra empenhado em aprender, isto é, quando está motivado. É a motivação

interior do aluno que impulsiona e vitaliza o ato de estudar e aprender. Daí a importância da motivação no processo ensino-aprendizagem.

No decorrer dos últimos anos é possível perceber que as críticas contra a metodologia que são adotadas ao ensinar a geometria aumentam, apontando a necessidade de adequar o trabalho escolar a uma nova realidade. Segundo Nasser e Santanna (1997, p. 6), “Nas últimas décadas, uma necessidade de modificações no ensino da geometria cresceu ao redor do mundo, devido às dificuldades encontradas e ao fraco desempenho mostrado por alunos ao estudar Geometria.”

Nesse viés, é importante que o educador coloque em prática nas aulas de Geometria uma nova metodologia baseada numa perspectiva construtivista que utilize técnicas de montagem de polígonos com recursos didáticos que instiguem a curiosidade de aprender os conceitos de maneira significativa e atrativa, de forma a realizar uma boa e nova prática nas aulas de geometria, consistindo no uso de recursos tecnológicos para fazer com que a aula seja mais interativa.

## **2.3 Aspectos matemáticos**

Esta seção irá descrever aspectos matemáticos dos polígonos, bem como definição, classificação e elementos dessas figuras geométricas planas.

### **2.3.1 Definições**

Os polígonos são parte da Geometria plana estudada no ensino fundamental e pode-se encontrar várias definições acerca do assunto.

Em geral, os polígonos são os primeiros objetos geométricos no qual os estudantes têm contato durante sua vida escolar. Muitos conceitos geométricos se encontram nos polígonos: ângulo, perímetro, área etc. A palavra polígonos do grego “polígonos” que significa: poli (muitos) e gonos (ângulos). (SANTOS E SÁ, 2020. p. 45).

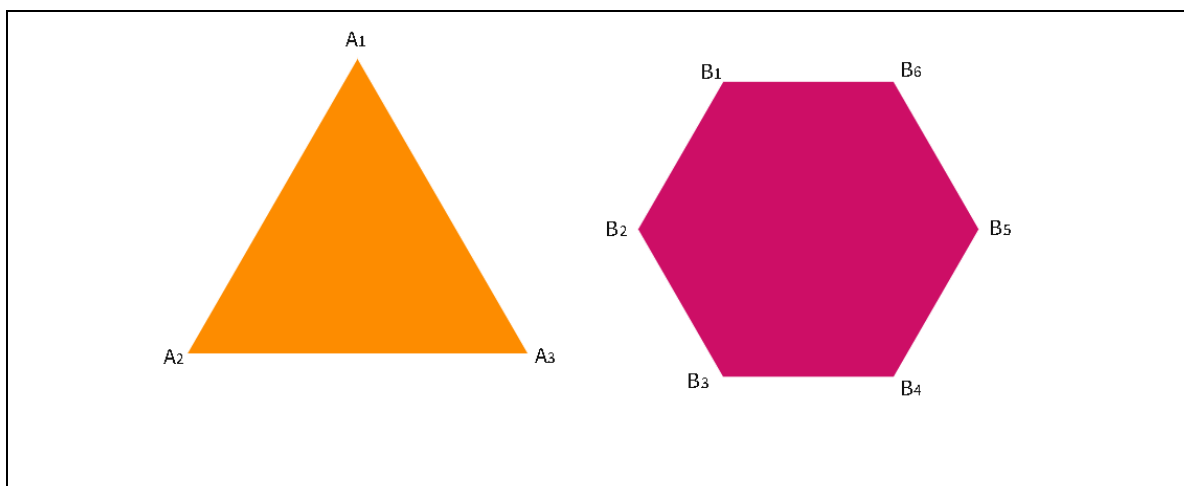
Para entender melhor a definição de polígonos devemos levar em consideração os conceitos abaixo, os quais foram encontrados no livro “Matemática Elementar” que é bem conhecido e no livro didático do ensino da rede pública de ensino maranhense, justamente para evidenciar como conceitos podem ser escritos e usados de forma diferente, mas com o mesmo objetivo.

Para Dolce e Pompeo (2013, p. 132) conceituam polígonos como:

Dada uma sequência de pontos de um plano ( $A_1, A_2, \dots, A_n$ ) com  $n \geq 3$ , todos distintos, onde três pontos consecutivos não são colineares, considerando-se consecutivos  $A_{n-1}, A_n$  e  $A_1$ , assim como  $A_n, A_1$  e  $A_2$ , chama-se polígono a reunião dos segmentos  $A_1A_2, A_2A_3, \dots, A_{n-1}A_n, A_nA_1$ .

A Figura 1 abaixo explica de modo mais simplificado os dizeres de Dolce e Pompeu (2013).

Figura 1- Reunião dos segmentos formando polígonos



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Considerando as imagens dispostas na figura 1,  $A_1A_2A_3, B_1B_2B_3B_4B_5B_6$ , são polígonos. Silveira (2018) em seu livro didático “Matemática compreensão e prática do 6º do ensino fundamental” define polígonos usando as linhas contorno das figuras geométricas que são formados a partir de segmentos de reta formando as linhas poligonais, além conferir-lhes características que são abertas e simples, abertas e não abertas, fechadas e simples, não simples e fechadas, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1– características das linhas poligonais

	<b>Não simples</b>	<b>Simple</b>
<b>Abertas</b>		
<b>Fechadas</b>		

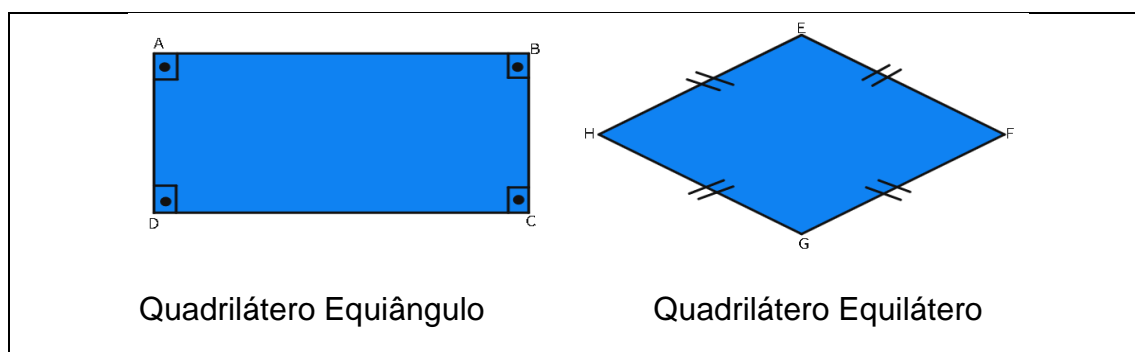
Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Vemos, portanto, definições a partir de visões diferentes, mas que dão informações necessárias sobre polígonos, e o conceito de Silveira é mais simplificado, quando se pensa em um estudante do 6º ano do ensino fundamental, tornando assim o entendimento mais acelerado, em contrapartida o conceito de Dolce e Pompeo é mais complexo.

### 2.3.2 Classificação dos polígonos

Os polígonos podem ser classificados como regulares e não regulares, convexos e côncavos. Para os autores Dolce e Pompeo (2013), um polígono regular é um polígono em que todos os lados são iguais, ou seja, tem lados congruentes, é, portanto, equilátero. Em casos em que possuem ângulos com mesma medida, ou seja, ângulos congruentes, é equiângulo. Veja na Figura 2 abaixo, exemplo de um polígono ABCD equiângulo e o EFGH é equilátero que possui todos os lados iguais entre si, note que  $EF = FG$  que por sua vez são iguais aos lados  $EH = HG$ .

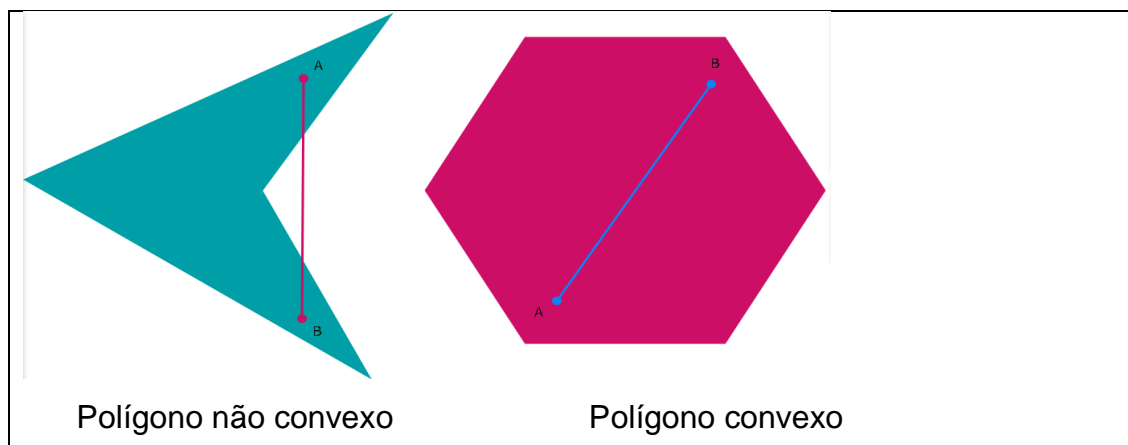
Figura 2 - Polígonos Equiângulos Equiláteros



Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Dolce e Pompeo (2013), afirma que temos um polígono convexo se tomarmos dois pontos A e B dentro de um polígono qualquer, se o segmento AB sempre estiver totalmente no interior do polígono, não importando sua localização dos pontos A e B, esse polígono será convexo, caso contrário será não côncavo. A Figura 3 ilustra o seguimento AB em um polígono convexo e não convexo ou também chamado de côncavo.

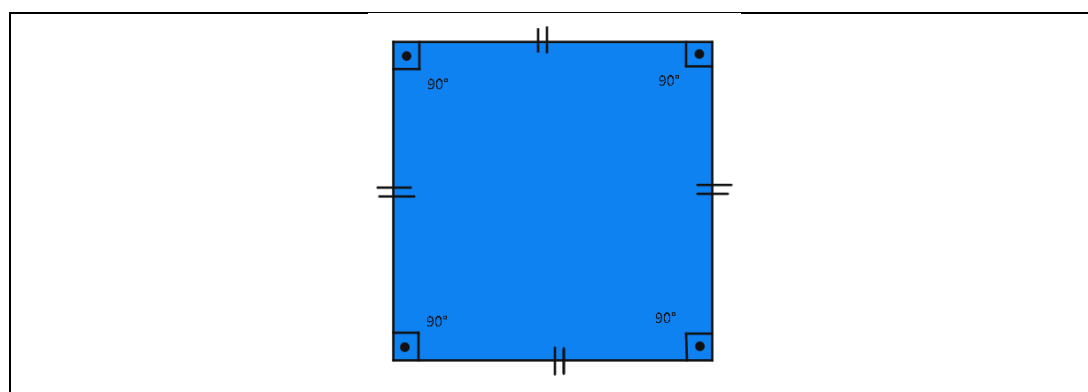
Figura 3 – Polígono não côncavo e côncavo



Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Dolce e Pompeo (2013), ressaltam que existem casos em que o polígono convexo é também regular, uma vez que, tanto os lados como os ângulos internos são congruentes. A Figura 4 demonstra polígono que é tanto equiângulo, ou seja, possui ângulos iguais, quanto equilátero, que possui todos os lados iguais.

Figura 4 – Polígono equiângulo e equilátero



Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Conforme pode-se observar na figura acima, existem polígonos que contemplam em sua construção a equivalência de ângulos e lados.

### 2.3.3 Elementos de um polígono

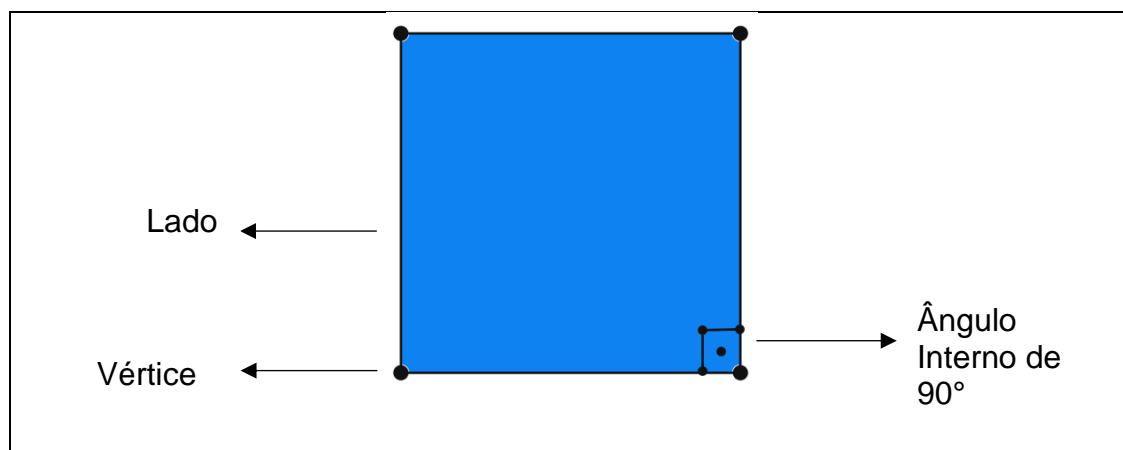
Todo Polígono é composto por Vértice, lado e ângulo.

Vértices: São formados pelos encontros dos segmentos dos polígonos;

Lados: São linhas poligonais que tem encontro no vértice; Ângulo internos ou externos: São formados no encontro de dois lados consecutivos.

São os lados e os ângulos interno do polígono que determinam sua nomenclatura. Veja o exemplo na Figura 5.

**Figura 5 – Elementos de um polígono**



Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Para nomear os polígonos usamos as propriedades de lado e ângulo interno, veja na Quadro 2 alguns polígonos já nomeados.

**Quadro 2 – Nomes de Polígonos**

Figura	Quantidade de lados	Nome
	3	Triângulo
	4	Quadrado
	5	Pentágono
	6	Hexágono
	7	Heptágono
	8	Octógono
	10	Decágono

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Como apresentado no quadro 2, a nomenclatura dos polígonos dar-se pela quantidade de lados ou ângulos internos, não findando, portanto, no polígono de 10 lados, existem outros polígonos com mais lados e ângulos como por exemplo, o dodecágono que possui 12 lados ou o icoságono que possui 20 lados.

### **3 MÉTODOS E ANÁLISE A *PRIORI***

Esta seção tem como objetivo apresentar a metodologia empregada, processo de ensino aprendizagem, bem como os caminhos e procedimentos percorridos para a construção da presente proposta.

#### **3.1 Metodologia**

A pesquisa científica para assim ser considerada necessita da utilização de métodos científicos, que de acordo com Lakatos e Marcone, 2003 (p. 83) consiste no “[...]conjunto das atividades sistemáticas e racionais que com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos validos e verdadeiros- traçando o caminho a ser seguido [...]”. A partir desse pensamento tem-se então definido que é o método aplicado cuidadosamente e sistematicamente que torna a pesquisa de caráter científico relevante ao seu desenvolvimento.

A natureza exploratória da pesquisa é o que apoia os procedimentos metodológicos a serem utilizados, pois este tipo de pesquisa segundo Gil (2008, p. 41) “[...] tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema [ além de embasar ] o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições [...]”.

O universo da pesquisa compreende discentes da 6º (sexto) ano do ensino fundamental, de escolas públicas do município de Bacabeira, Maranhão. Como a proposta pedagógica originada desta pesquisa não será aplicada.

A metodologia de pesquisa utilizada é a Engenharia Didática, a partir da elaboração de levantamento e revisão bibliográfica de obras físicas e digitais, na análise a priori. A sequência didática fora elaborada, de forma que os estudantes de 6º ano das escolas públicas de Bacabeira utilizem-se de fichas de atividade e do *software Mathigon* a partir do uso de ensino por redescoberta como método.

#### **3.2 Engenharia Didática**

A Engenharia Didática é uma metodologia que teve início na França na década de 80, como uma perspectiva da Didática da Matemática, com pioneirismo do didata francês Yves Chavallard e do educador francês Guy Brousseau em meados de 1982, e após com a pesquisadora matemática francesa Michèle Artigue em 1989. Ela foi exposta como um método de pesquisa apropriada para fazer brotar elementos

didáticos em condições próximas da performance de uma sala de aula clássica (ALMOULOU; SILVA, 2012).

A Engenharia Didática é concebida como uma metodologia de pesquisa baseado em práticas pedagógicas e nos fenômenos que ocorrem dentro de sala de aula, o que lhe confere uma característica experimental. O professor se utiliza de sequencias de aulas articuladas, dotadas de certa organização com base em conhecimentos científicos, projetando assim um processo que possa proporcionar a sua prática uma nova forma de construção de conhecimento no processo de ensino e aprendizado. Ela pode ser dividida em quatro fases distintas que são, análises prévias; concepção e análise a priori; execução de sequência didática e, análise a posteriori e validação.

### **Análises prévias**

Realiza-se uma revisão bibliográfica contemplando as dimensões epistemológicas, associadas aos saberes envolvidos; didática, análise documental que tratam acerca do ensino atual e cognitiva, como bem explica a autora Artigue:

A primeira fase está estruturada à volta da análise do funcionamento do ensino habitual, considerado como o estado de equilíbrio do funcionamento de um sistema, um equilíbrio que, durante muito tempo, foi estável, mas cuja obsolescência começa a fazer-se sentir. O extrato seguinte põe claramente em evidência as escolhas efetuadas a este nível e a forma como estas escolhas estão ligadas à perspectiva sistémica que constitui o fundamento teórico da análise. A investigação aqui documentada situa-se numa perspectiva de engenharia didática clássica: considera-se um ponto do sistema didático, cujo funcionamento parece, por razões que podem ser de natureza diversa, pouco satisfatório. Analisa-se esse ponto do funcionamento e os constrangimentos que tendem a fazer dele um ponto de equilíbrio do sistema e depois, jogando com estes constrangimentos, procura-se determinar as condições de existência de um ponto de funcionamento mais satisfatório (ARTIGUE, 1996, p. 199 apud LOMASSO; SOUSA; OLIVEIRA, 2021, p. 149).

Em outras palavras, busca-se analisar o estudante, suas dificuldades, levando em consideração saberes já adquiridos anteriormente.

### **Concepção e análise a priori**

Utilizando-se da análise preliminar, é onde é elaborada a sequência didática que parte de um conhecimento já existente dos estudantes para o que precisam



aprender, é nesse ponto que se deve planejar toda a sequência didática, o pesquisador deve compreender as variáveis micro didáticas e macro didáticas, essas variáveis podem depender do conteúdo matemático ou de forma mais generalista, mas devem ser realizadas, na dimensão epistemológica, cognitiva, e didática (ALMOULOU; COUTINHO, 2008). São em sua essência, variáveis de comando, para prever os comportamentos que o aluno possa apresentar em relação a atividade proposta.

### **Execução de sequência didática**

É a terceira etapa, onde de fato se aplicará as atividades planejadas, a experimentação, primando pela observância e avaliação durante todo o processo, essa etapa as análises prévias e priori são avaliadas e corrigidas caso haja necessidade, pois há uma dependência em relação a forma como as atividades serão geridas tanto pelo professor quanto pelos estudantes.

[...] é o momento de se colocar em funcionamento todo o dispositivo construído, corrigindo-o se necessário, quando as análises locais do desenvolvimento experimental identificam essa necessidade, o que implica em um retorno à análise a priori, em um processo de complementação. Ela é seguida de uma fase de análise a posteriori que se apoia no conjunto de dados recolhidos durante a experimentação: observações realizadas sobre as sessões de ensino e as produções dos alunos em sala de aula ou fora dela. (ALMOULOU; COUTINHO, 2008, p. 67-68).

Nessa fase, ocorre uma coleta de dados que permitirão uma análise mais profunda que serão confrontadas com a etapa de análise a *priori*, objetivando uma relação entre observação e objetivos definidos, estimando a melhoria dos conhecimentos didáticos.

### **Análise a posteriori e validação**

A quarta fase em que se analisa os dados obtidos após a aplicação da sequência didática. Segundo Almouloud e Silva (2012) essa etapa, advém de uma análise realizada dos dados colhidos na experimentação, através da produção dos alunos, registros de observações e vídeos, questionários, entrevistas. Nessa análise,

se faz necessário sua comparação com a análise *a priori* alcançando assim, a validação ou não das conjecturas estabelecidas na pesquisa.

A Engenharia Didática estabelece e organiza a reflexão em distintos estados, contemplando o assunto a ser lecionado, preocupando-se com a prática utilizada atualmente para ensinar determinado conteúdo, analisando a visão do aluno sobre o assunto proposto, e sobre quais ações podem ser aplicadas para originar a edificação do conhecimento.

Desse modo, cabe ao docente ter a sensibilidade de entender que a sala de aula clássica já não é a única forma de ensinar, portanto o mesmo deve se atualizar com conhecimentos e ferramentas que lhe possibilitem uma melhor fluidez no decorrer do processo ensino e aprendizagem, lançar mão das tecnologias existentes para lhe auxiliar em momentos ou em determinados conteúdos, como a geometria espacial por exemplo, ou até mesmo propor uma sequência didática incluindo não só a teoria, mas também as aulas práticas, pois aguça a curiosidade dos educandos, causando ainda mais aprendizagem.

### **3.3 As Tecnologias Digitais e o Ensino da Matemática**

A autora Vani Moreira Kenski (2012), em seu livro “Educação e tecnologia: O novo ritmo da informação”, no capítulo 3 (três), afirma que as tecnologias são indispensáveis para a educação, ou até mesmo que ambas são indissociáveis. Nesse viés, a autora frisa ainda que as tecnologias sozinhas não educam ninguém. Para tanto, com essa possibilidade de inserção das tecnologias, a escola foi compreendida como um espaço virtual, onde deve haver articulação entre as pessoas, desde que a tecnologia não seja vista como mais um recurso a ser incorporado em sala, mas que seja algo inovador que poderá desencadear a transformação nos diferentes espaços educacionais.

Desta forma, as práticas pedagógicas devem ser pensadas de forma a inserir as TDIC's em seus planejamentos, com o intuito de posicionar todo o membro escolar a ser participativo e interativo assim, tendo em vista esses adjetivos, as possibilidades de ensino e aprendizagem se tornarão práticas e acessíveis atendendo as necessidades do currículo local e as habilidades e competências da BNCC.

Conforme a BNCC, pág.27 (2018)

A BNCC em sua Competência 5 aborda a Compreensão, utilização e criação de tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Observa-se que essa competência além de reconhecer o papel fundamental da tecnologia, ainda estabelece a necessidade do estudante em dominar o universo digital, sendo capaz, portanto, de fazer um uso adequado pautado na ética e na utilização de diversas ferramentas existentes a fim de compreender os impactos da tecnologia na vida das pessoas e da sociedade, incluindo então o que chamamos de Cultura digital.

Corroborando com a prática matemática, a tecnologia abre um espaço para que se tenha diversas maneiras para o ensino envolvendo os números, sendo assim, o ensino da matemática começa a ter mais vida, pois passa de um modelo tradicional ou monótono, para um espaço de criatividade e afetividade com a disciplina e conteúdo. Onde aproxima os professores para o mundo digital e faz despertar no aluno a importância da ferramenta que geralmente é utilizada de forma errônea por eles, fazendo a assimilação e questionamentos sobre as diversas formas de aprender.

Segundo Moran, pag. 3 (2015)

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

Com vistas nesse pensamento, observa-se a carência de colocar as tecnologias em jogo, enfatizando que é uma ferramenta que pode ser crucial para o aprendizado dos alunos, bem como algo inovador e diferente que será essencial para aproximar a atenção do discente aos conteúdos a serem trabalhados, neste caso mais especificamente os polígonos.

### **3.4 Ensino por Atividades de Redescoberta**

A LDBEN em seu Art. 2º Afirma que a educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por

finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (LDBEN, 2018. pág. 08).

Vale ressaltar, que o processo de aprender deve ser algo natural e motivacional que gera curiosidade e prazer. Entretanto, a educação deve ser experimental, a fim de possuir uma ação livre para ser explorada, pois é de suma importância que o estudante compreenda a finalidade de determinados conteúdos e consiga relacioná-los com as práticas vivenciais que reforça para aquilo que está ao seu redor.

Neste sentido, observa-se que em grande parte, os professores necessitam seguir etapas com o intuito de desenvolver nos alunos, a habilidade em descobrir e aprender com as aulas, atividades de redescoberta para que consista na busca pela informação, sendo assim, dará ao aluno diversas possibilidades em transferir para a prática aquilo que deve ser desenvolvido visando com essa transferência, adquirir novos conhecimentos, criando assim, um ciclo. Tal método visa a aplicação como forma de prática para resolver ou não, novos problemas de investigação e assim, adquirir diversos aprendizados, procurando chegar a ele através do seu próprio esforço com a demonstração de um resultado matemático, a fim de tornar uma proposta pedagógica que incentive os estudantes a pensar, questionar, duvidar e experimentar.

Segundo Sá (2019) uma aula de matemática por meio de Atividade Experimental de conceituação ou de redescoberta tem os seguintes momentos: organização, apresentação, execução, registro, análise e institucionalização. Ainda afirma, que o ensino da Matemática contribui na formação de um cidadão autônomo competente e são necessárias para que haja evolução, como exemplo no sentido de que:

O educando tenha participação ativa no processo ensino-aprendizagem;

O lado humano da produção Matemática fique bem definido;

Que a experiência de vida do educando seja parâmetro para adoção de metodologias;

Que a memorização de resultados seja consequência do uso compreensivo dos mesmos.

Em suma contribuição, observa-se que o professor deve ser um mediador, facilitador e articulador do conhecimento, então provocar no aluno a curiosidade e descobrir a partir de seus próprios questionamentos para que a realidade seja seu objeto de estudo. O ensino de matemática por atividade experimental é isso, um

processo didático desenvolvido por meio da realização de tarefas, que deve envolver o material concreto ou ideias, elaboradas pelo professor com objetivo de levar estudantes ao encontro com um conhecimento matemático específico, onde devem ser perceptíveis alguns momentos para que os alunos se desenvolvam como:

**Planejar:** Se associa a organização de uma determinada ação a ser colocada em prática;

**Observar:** Relaciona-se com as possibilidades a serem descobertas e aproveitadas;

**Analisar:** Ver o que pode dar certo ou não, e quais caminhos trilhar;

**Pesquisar:** Está ligada à pesquisa, para possíveis intervenções;

**Avaliar:** Observar pontos qualitativos e quantitativos, para assimilação do efeito causado;

**Inferir:** Tornar o pensamento dos alunos uma ideal final como mero conhecimento;

**Testar:** Utilizar e explorar diversas formas para a escolha do melhor experimento;

**Concluir:** Dar a visão geral do que foi feito.

A redescoberta pode ser considerada como um processo didático em que professores propõem atividades de maneira experimental instigando-os a interpretarem questões desafiadoras e que permitam que cheguem ao resultado com a mínima intervenção do professor.

O ensino por atividades experimentais por redescoberta permite ao aluno desenvolver a autonomia sobre um conteúdo com objetivos bem definidos que lhe guiem a descobertas previamente previstas e planejadas pelo docente. Nesse método os alunos fazem as atividades conhecendo os objetivos, mas não os conceitos, que serão descobertos no processo.

O desenvolvimento das atividades requer, em alguns casos, conhecimentos prévios que permitam os alunos avançarem e aprofundarem-se nos conteúdos propostos. De acordo com Sá:

Uma atividade de redescoberta tem como objetivo levar o estudante a descobrir uma relação ou propriedade relativa a um dado objeto ou operação matemática. Uma atividade de redescoberta não corresponde a uma demonstração de um resultado matemático, mas sim ao momento de exploração do objeto que antecede a demonstração do resultado. (SÁ, 2019, P. 17).

Dentro desta perspectiva acreditamos que através do ensino por descoberta os alunos irão se questionar, raciocinar até concluírem o conceito do que lhes foi proposto e assim discutirem os resultados obtidos para que consigam chegar à meta desejada. Segundo Sá (2019, p. 34) no momento oportuno espera-se que cada envolvido analise as informações que foram registradas e descubram uma relação válida entre as informações coletadas.

### **3.5 Sequência Didática**

A sequência didática é considerada por muitos autores como um procedimento ou um conjunto de atividades ordenadas. Sua origem é francesa e surgiu em 1980 com o objetivo de melhorar o processo de ensino da língua materna, apesar de sofrer resistência aos poucos tornou-se usual principalmente pelos resultados obtidos nas pesquisas sobre a sua implantação no ensino da língua francesa.

No Brasil somente com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) é que se deu início e começou a ser trabalhada a sequência didática, que seguindo o modelo francês também se iniciou no ensino da língua portuguesa.

Atualmente a sequência didática está presente nas mais diversas áreas de conhecimento, esta consistiu segundo Oliveira (2013, p. 42) em “[...] um procedimento para sistematização no processo ensino-aprendizagem sendo de fundamental importância a efetiva participação dos alunos [...].”

Antoni Zabala (1998, p. 18), autor que é referência internacional em educação diz que a sequência didática se constitui de “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos [...]”. Portanto esta denota sua extrema relevância no processo de ensino-aprendizagem.

## 4 EXPERIMENTO DIDÁTICO

Nesta seção, exibiremos considerações sobre características do *Software Mathigon* para a aplicação da Sequência Didática.

### 4.1 O Software *Mathigon*

O *Mathigon* é um *software* gratuito para professores, alunos e pais. Está disponível em mais de 20 idiomas, entretanto por suas traduções serem em sua maioria automatizadas ou geradas por voluntários pode apresentar erros. Trata-se de uma plataforma interativa de ensino da matemática, que permite aos alunos/usuários aprenderem a partir da exploração e descoberta ativa.

O *Mathigon* pode ser acessado via *browser* por meio do endereço <https://pt.mathigon.org>, ou instalado via aplicativo disponível em lojas online como *play store* por exemplo. Em sua aba cursos ou navegue pelos cursos o *Mathigon*, apresenta uma variedade de conteúdos sequenciais divididos em fundações, intermediário e avançado, o que possibilita ao aluno um direcionamento na aprendizagem. Esta parte da plataforma, também conhecida como biblioteca de cursos, obtém conteúdos ricos em matemática.

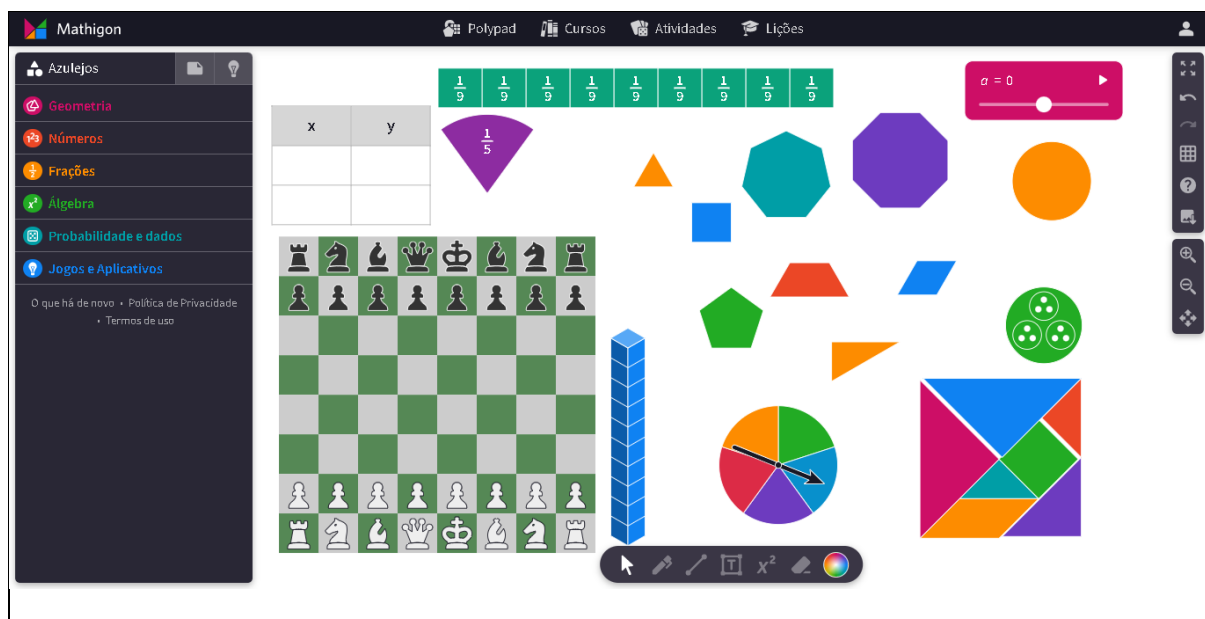
O programa conta com ferramentas para ensino de geometria, frações, Álgebra, Probabilidade e dados, jogos e aplicativos, e muitas outras coisas. A utilização pode abranger tanto o ensino fundamental como o médio. Trata-se de um *software* bem dinâmico e de fácil utilização mesmo em sua versão gratuita, possui um *layout* bem organizado além disso possui uma aba denominada atividade onde existem tutoriais que ensinam a manusear e realizar a atividade proposta dessa forma o usar os jogos na ferramenta se torna possível.

O layout da plataforma, o qual está bem organizado possibilitando tanto para professores e alunos uma segurança no processo de navegação. A boa estrutura revela o compromisso da plataforma com processo de ensino aprendizagem, pois se o discente se sente confortável e motivado com a situação didática ele focará na atividade, absorvendo as informações de uma forma mais efetiva. (SILVA, et al. 2022, p 4).

Para o ensino de polígonos será utilizado a aba geometria do *Mathigon* inicialmente apresentando as figuras geométricas planas para alunos do 6º ano do ensino fundamental e explicando suas particularidades e nomenclaturas.

“O *Mathigon* é uma plataforma de ensino de Matemática no formato de livro didático interativo. Este site busca contemplar tanto alunos como professores, abordando os conteúdos de uma forma didática e chamativa.” (SILVA, et al. 2022. p 2).

Figura 6: Layout Mathigon



Fonte: <https://pt.mathigon.org/polypad>

A figura 6 acima, elucida bem algumas possibilidades que podem ser exploradas e trabalhadas com a ferramenta *Mathigon*, não se limitando somente a figuras geométricas e suas particularidades, mas abrindo um leque de perspectivas para um bom rendimento na linguagem matemática.

#### 4.2 Sugestões de condições para aplicação

Para que as atividades propostas possam ocorrer de maneira eficiente, há parâmetros que devem ser seguidos: realização em laboratório de informática; conexão com a internet em velocidade mínima de 1 mbps por estudante; havendo a dificuldade em disponibilização de computadores para cada estudante, há a possibilidade para uso da versão mobile do *software Mathigon*.

As atividades tiveram como foco, escolas de ensino fundamental, com alunos do 6º ano. A realização das atividades propostas para que sejam realizadas de maneira individual ou com adaptações em grupos.



Uma sequência didática foi organizada em 4 (quatro) encontros de 50 minutos cada um, seguindo o que está proposto nos processos metodológicos, com apresentação de resultados no ato da resolução,

Cada estudante receberá uma ficha de atividades, onde deverão procurar desenvolver a tarefa proposta com o uso do *software Mathigon*. O conteúdo proposto foi: (1) Reconhecer polígonos; (2) Nomear os polígonos; (3) Nomear os polígonos e; (4) Elementos de um polígono.

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	
Disciplina:	<b>Matemática</b>
Nome do Professor:	<b>Josuellingson Carvalho Almeida Monica Cristine Marques Viana Rayane Moraes Mendes</b>
Ano de escolarização:	<b>6º ano do Ensino Fundamental</b>
Tempo de duração:	<b>4 aulas de 50 minutos</b>
<b>OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>	
Objetivo Geral:	Utilizar o <i>Software Mathigon</i> para aprendizagem de polígonos
Objetivos específicos:	Reconhecer polígonos. Nomear os polígonos. Classificação de polígonos. Elementos de um polígono
<b>UNIDADE TEMÁTICA, OBJETO DE</b>	<b>CONHECIMENTO E HABILIDADES</b>
Unidade temática:	<b>VII. ÂNGULOS E POLÍGONOS.</b>
Objeto de conhecimento:	Polígonos
D16:	Reconhecer polígonos regulares, alguns de seus elementos e propriedades.
<b>CONTEÚDOS A SEREM TRABALHADOS</b>	
Lista de conteúdo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconhecer polígonos.</li> <li>▪ Nomear os polígonos.</li> <li>▪ Classificação de polígonos.</li> <li>▪ Elementos de um polígono.</li> </ul>

Para a efetiva aplicação da sequência didática foi idealizado 4 (quatro) aulas que seguem o ordenamento do esperado para a aprendizagem dos discentes nas turmas de 6º ano do ensino fundamental.

<b>DESCRIÇÃO DAS AULAS</b>	
<b>1ª AULA:</b>	
<b>Objetivo específico:</b>	Identificar os polígonos de acordo com a quantidade de lados e/ou formas apresentadas no <i>software Mathigon</i> .
<b>Conteúdo abordado:</b>	Reconhecer polígonos
<b>Tempo de duração:</b>	50 minutos
<b>Metodologia:</b>	
<p>✓ <b>Introdução da aula:</b> A aula será iniciada com o conceito de Polígonos e apresentação do <i>software Mathigon</i>.</p> <p>✓ <b>Desenvolvimento:</b> Deslocamento dos alunos ao laboratório de informática, onde será solicitado que estes entrem no site do <i>SOFTWARE MATHIGON</i> - <a href="https://pt.mathigon.org/">https://pt.mathigon.org/</a>, já navegando no site haverá explicação sobre o software e o direcionamento para a aba cursos, clicando na opção polígonos e poliedros onde será explicado como manusear o mesmo demonstrando as funções e exemplificando como responder as questões e a construção do conhecimento a partir das respostas obtidas e no caso de dúvidas tiradas coletivamente.</p> <p>✓ <b>Conclusão:</b> Para finalizar o conteúdo os estudantes deverão concluir a atividade proposta pelo software e ainda em sala responder a ficha de atividade do que foi proposto e relatando com suas palavras o que foi observado.</p>	
<b>Recursos didáticos:</b>	
- Livro didático, papel, caneta, computador/notebook/smartphone e internet	

**Procedimentos avaliativos:**

O processo avaliativo ocorrerá de acordo com a participação e resolução das atividades propostas. Aliada pela participação e resolução das atividades em que será feita em sala.

Ao fim da primeira aula, de acordo com a análise a priori, espera-se que os alunos conheçam o software *Mathigon* e que a partir das ferramentas apresentadas no software também sejam capazes de identificar os polígonos de acordo com a quantidade de lados e/ou formas.

<b>2ª AULA:</b>	
<b>Objetivo específico:</b>	Nomear os polígonos em de acordo com a quantidade de lados ou ângulos.
<b>Tempo de duração:</b>	50 minutos
<b>Metodologia:</b>	
<p>✓ <b>Introdução da aula:</b> A aula será iniciada com nomenclatura dos polígonos e entrega de ficha de atividade.</p> <p>✓ <b>Desenvolvimento:</b> Deslocamento dos alunos ao laboratório de informática, onde será solicitado que estes entrem no site do <i>SOFTWARE MATHIGON</i> - <a href="https://pt.mathigon.org/">https://pt.mathigon.org/</a>, já navegando no site haverá explicação sobre o software e o direcionamento para a aba cursos, clicando na opção polígonos e poliedros onde será explicado como manusear o mesmo demonstrando as funções e exemplificando como responder as questões e a construção do conhecimento a partir das respostas obtidas e no caso de dúvidas tiradas coletivamente.</p> <p>✓ <b>Conclusão:</b> Para finalizar o conteúdo os estudantes deverão concluir a atividade proposta pelo software e ainda em sala responder a ficha de atividade do que foi proposto e relatando com suas palavras o que foi observado.</p>	

**Recursos didáticos:**

- Livro didático, papel, caneta, computador/notebook/smartphone e internet.

**Procedimentos avaliativos:**

O processo avaliativo ocorrerá de acordo com a participação e resolução das atividades propostas. Aliada pela participação e resolução das atividades em que será feita em sala.

Na segunda aula, dando continuidade as atividades propostas pelo software *Mathigon*, o esperado é que nessa fase os alunos sejam capazes de nomear os polígonos de acordo com a quantidade de lados ou ângulos.

<b>3ª AULA:</b>	
<b>Objetivo específico:</b>	Diferenciar polígonos regulares ou irregulares e convexos e não convexos
<b>Tempo de duração:</b>	50 minutos
<b>Metodologia:</b>	
<p>✓ <b>Introdução da aula:</b></p> <p>A aula será iniciada a partir da entrega da ficha de atividade e acesso ao software dando prosseguimento as atividades sobre polígonos.</p> <p>✓ <b>Desenvolvimento:</b></p> <p>Após explicações, os alunos responderão no software e na ficha de atividade proposta para a terceira aula.</p> <p>✓ <b>Conclusão:</b></p> <p>Para finalizar o conteúdo alunos deverão solucionar as questões entregue nas fichas.</p>	
<b>Recursos didáticos:</b>	
- Livro didático, papel, caneta, computador/notebook/smartphone e internet	
<b>Procedimentos avaliativos:</b>	

O processo avaliativo ocorrerá de acordo com a participação e resolução das atividades propostas. Aliada pela participação e resolução das atividades em que será feita em sala.

Com os alunos já familiarizados com o *Software Mathigon*, durante a 3ª aula dando prosseguimento as atividades propostas no *software* eles sejam capazes de distinguir os polígonos entre regulares ou irregulares, convexos ou não convexos.

<b>4ª AULA:</b>	
<b>Objetivo específico:</b>	Identificar ângulos, vértices e lados de um Polígono
<b>Tempo de duração:</b>	50 minutos
<b>Metodologia:</b>	
<p>✓ Introdução da aula: O primeiro momento da aula será a correção das fichas anteriores e em seguida será ministrado o conteúdo sobre elementos de um polígono.</p> <p>✓ Desenvolvimento: Após a explicação os alunos irão receber novas fichas onde, deverão identificar no <i>software Mathigon</i> os ângulos, vértices e lados de um Polígono.</p> <p>✓ Conclusão: Para concluir o aluno o aluno deverá responder as fichas e fazer suas observações oralmente relatando o que foi possível identificar sobre os elementos de um polígono.</p>	
<b>Recursos didáticos:</b>	
- Livro didático, papel, caneta, computador/notebook/smartphone e internet	
<b>Procedimentos avaliativos:</b>	
O processo avaliativo ocorrerá de acordo com a participação e resolução das atividades propostas. Aliada pela participação e resolução das atividades em que será feita em sala.	


Ao fim da última aula e encerramento das atividades propostas, a priori esperamos que os alunos estejam familiarizados com o *Software Mathigon*, que consigam entender que o uso das tecnologias aliadas ao processo de ensino e aprendizagem vem para dinamizar o processo educacional. Com a concretização do conteúdo da última aula o esperado é que os alunos consigam identificar ângulos, vértices e lados de um polígono.

### 4.3 Análises e Discursões

Para aplicação da Sequência Didática, aguardamos encontrar o ambiente propício, entretanto sabemos que o dia-a-dia em escolas de ensino fundamental, principalmente da rede pública apresenta suas lacunas para a efetivação do processo de ensino quando ligados a necessidade de tecnologia e conexão à internet. A análise a *priori* permite um olhar do que é necessário como condições mínimas de cada atividade:

**Atividade 1-** A atividade “Reconhecer polígonos” é apresentada numa ficha de atividades que prevê o preenchimento de um quadro com figuras, para reconhecimento e identificação de quais são polígonos. A ficha traz orientações de preenchimento do estudante com o uso do *software Mathigon*.

O estudante deverá identificar quais das figuras são polígonos. A partir da resolução desta atividade os alunos deverão entender, e descobrir quais aspectos contribuem para identificar o que torna uma figura polígono ou não.

	<b>Escola:</b> <b>Professor:</b> <b>Aluno</b>
---	---

## FICHA DE ATIVIDADE TCC

### Atividade 1

<b>TÍTULO</b>	Reconhecer polígonos		
<b>OBJETIVO</b>	Identificar os polígonos de acordo com a quantidade de lados e/ou formas apresentadas no <i>software Mathigon</i> .		
<b>RECURSOS</b>	<i>Software Mathigon</i> , ficha de atividades, rascunho, lápis e borracha.		
<b>CONTEÚDO</b>	<b>Polígonos</b>	<b>SÉRIE/ANO</b>	6º EF
<b>PROCEDIMENTOS</b>	<b>Software</b>		







	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certifique-se de que o <i>software Mathigon</i> esteja instalado em seu <i>smartphone</i>;</li> <li>▪ Observe as figuras e sinalize qual delas é polígono;</li> <li>▪ Utilizando o <i>Mathigon</i>, responda a atividade abaixo:</li> </ul>	
--	--	---

Figura	Indique qual das figuras é polígono
	
	
	
	
	


**Observação:**

**Conclusão:**

Ao findar esta atividade necessitará ser efetivada uma análise das respostas obtidas para que assim possamos identificar se os alunos captaram e identificaram quando uma figura é ou não polígono.

**Atividade 2-** A atividade “Nomear os polígonos” é apresentada numa ficha de atividades que prevê o preenchimento de um quadro com figuras já definidas. A ficha traz orientações de preenchimento do estudante com o uso do *software Mathigon*.

O estudante deve, com auxílio do *software Mathigon*, nomear os polígonos levando em consideração a quantidade de lados e ângulos.

	<b>Escola:</b> <b>Professor:</b> <b>Aluno:</b>
---	--

### FICHA DE ATIVIDADE TCC

#### Atividade 2









<b>TÍTULO</b>	Nomear os polígonos		
<b>OBJETIVO</b>	Nomear os polígonos em de acordo com a quantidade de lados ou ângulos.		
<b>RECURSOS</b>	<i>Software Mathigon</i> , ficha de atividades, rascunho, lápis e borracha.		
<b>CONTEÚDO</b>	Polígonos	<b>SÉRIE/ANO</b>	6º FM
<b>PROCEDIMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certifique-se de que o <i>software Mathigon</i> esteja instalado em seu <i>smartphone</i>;</li> <li>▪ Atribuir nomes aos polígonos de acordo com a quantidade de lados ou ângulos.</li> <li>▪ Utilizando o <i>Mathigon</i>, responda a atividade abaixo:</li> </ul>		<b>Software</b>
			

Figura	Quantidade de lados	Nome
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	10	

**Observação:**


**Conclusão:**

Com a resolução da atividade proposta os alunos deverão entender, e descobrir quantos lados e ângulos há em cada tipo de polígono e a sua nomenclatura.



**Atividade 3** - A atividade “Classificação de polígonos” é exibida numa ficha de atividades que prevê o preenchimento de um quadro com figuras já definidas. A ficha traz orientações de preenchimento do estudante com o uso do *software Mathigon*.

Com esta atividade espera-se que os estudantes sejam capazes de diferenciar Polígonos regulares ou irregulares e convexos e não convexos

	<b>Escola:</b> <b>Professor:</b> <b>Aluno:</b>
---	--

### FICHA DE ATIVIDADE TCC

#### Atividade 3







<b>TÍTULO</b>	Classificação de polígonos		
<b>OBJETIVO</b>	Diferenciar Polígonos regulares ou irregulares e convexos e não convexos		
<b>RECURSOS</b>	<i>Software Mathigon</i> , ficha de atividades, rascunho, lápis e borracha.		
<b>CONTEÚDO</b>	Polígonos	<b>SÉRIE/ANO</b>	6º EF
<b>PROCEDIMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certifique-se de que o <i>software Mathigon</i> esteja instalado em seu <i>smartphone</i>;</li> <li>▪ Observe cada figura classificando-as em polígonos regulares ou irregulares e convexos e não convexos, considerando os lados e os ângulos;</li> <li>▪ Utilizando o <i>Mathigon</i>, responda a atividade abaixo:</li> </ul>	<b>Software</b>	
			

Figura	Classificação
	
	
	
	
	

	
---	--


**Observação:**

**Conclusão:**


Ao concluir esta atividade será importante verificarmos o aprendizado do aluno, a partir da nomeação de outros polígonos com ajuda do *Software Mathigon*.


**Atividade 4** - A atividade “Elementos de um polígono” é exibida numa ficha de atividades que prevê o preenchimento de um quadro com figuras já definidas. A ficha traz orientações de preenchimento do estudante com o uso do *software Mathigon*.


Com a resolução desta atividade no aplicativo, os alunos deverão identificar ângulos, vértices e lados de um polígono.

	<b>Escola:</b> <b>Professor:</b> <b>Aluno:</b>
---	--

### FICHA DE ATIVIDADE TCC Atividade 4

<b>TÍTULO</b>	Elementos de um polígono		
<b>OBJETIVO</b>	Identificar ângulos, vértices e lados de um Polígono		
<b>RECURSOS</b>	<i>Software Mathigon</i> , ficha de atividades, rascunho, lápis e borracha.		
<b>CONTEÚDO</b>	Polígonos	<b>SÉRIE/ANO</b>	6º EF
<b>PROCEDIMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certifique-se de que o <i>software Mathigon</i> esteja instalado em seu <i>smartphone</i>;</li> <li>▪ Observe cada figura e determine quais os ângulos quantos vértices e quantos lados cada uma tem;</li> <li>▪ Utilizando o <i>Mathigon</i>, responda a atividade abaixo:</li> </ul>	<b>Software</b>	
			

<b>Figura</b>	<b>Ângulos, vértices e lados</b>
	

**Observação:**

**Conclusão:**

Ao concluir esta atividade será realizada uma análise com as questões respondidas pelos estudantes, para avaliação de aprendizagem para assim identificar os elementos de um polígono.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O avanço da tecnologia no mundo está nítido, e aparece com mais frequência no dia a dia dos alunos e professores. Com isso, o presente trabalho demonstrou que o software matemático *Mathigon* está em evidência, e deve tornar-se moda entre os professores de matemática, devido algumas características que o mesmo possui: software gratuito, fácil manipulação e pode ser acessado pelo celular.

Para tanto, é uma vasta e rica ferramenta educacional que pode proporcionar interesse tanto nos professores quanto nos alunos, não se limitando apenas a geometria, saindo do comodismo e deixando as aulas mais atrativas e interessantes com finalidade de repassar o conteúdo de forma que os alunos consigam manusear e entender através das telas, saindo então do modo abstrato da sala de aula e partir para o grande objetivo. Afinal, as tecnologias substituirão ou suprirão as necessidades do homem.

Conclui-se, que a matemática ligada ao *Mathigon* são ferramentas cruciais para que o avanço na educação comece a surgir, por serem ferramentas que andam interligadas e se bem manuseadas serão de sucesso. Nessa perspectiva cabe ao professor ser bem preparado, isto é, ele deve conhecer e entender a tecnologia que vai auxiliá-lo na sala de aula, para que assim, possa organizar e ajudar os alunos a manusear.

Contudo, esperamos que essa proposta pedagógica possa auxiliar e enriquecer as práticas dos professores e o aprendizado dos alunos, a fim de impulsionar e modificar a matemática que continua tão tradicionalista, e assim promover um maior estímulo do interesse pelo conhecimento matemático, focando na autonomia do estudante.

Não esquecendo que para a utilização de ferramentas tecnológicas em sala de aula, a escola deve suprir as necessidades estruturais ou pelo menos o alunado deve ter acesso a um smartphone com acesso à internet. Em vista de tantos desafios na educação, espera-se que a presente proposta cause impacto positivo na educação geométrica.

## REFERENCIAS

- ANGELO, Mateus Santos; SANTOS, Maria Flavia Melo dos; BARBOSA, Renata Sa De Jesus. **O ensino de geometria no brasil**: uma abordagem histórica; geometry teaching in brazil: a historical approach; enseñanza de la geometría en brasil: un enfoque histórico. Disponível em: [https://web.archive.org/web/20201115090521id\\_/http://anais.educonse.com.br/2020/o\\_ensino\\_de\\_geometria\\_no\\_brasil\\_uma\\_abordagem\\_historica;\\_geometr.pdf](https://web.archive.org/web/20201115090521id_/http://anais.educonse.com.br/2020/o_ensino_de_geometria_no_brasil_uma_abordagem_historica;_geometr.pdf). Acesso em: 25 maio. 2023.
- ALMOULOU, Saddo Ag.; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. 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. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2008v3n1p62>. Acesso em: 20 maio. 2023.
- ALMOULOU, Saddo. Ag.; SILVA, Maria José Ferreira da. **Engenharia didática: evolução e diversidade**. Revista Eletr. de Edu. Matem. v. 07, n. 2, p. 22-52, Florianópolis: Revmat, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/%20viewFile/1981-1322.2012v7n2p22/23452>. Acesso em: 20 maio. 2023.
- BERTONI, Marcel; FRANCO, Valdeni Soliani. **A resolução de problemas como metodologia de ensino da geometria euclidiana plana**: uma proposta utilizando *software GeoGebra*. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes\\_pde/2010/2010\\_uem\\_mat\\_artigo\\_marcel\\_bertoni.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_uem_mat_artigo_marcel_bertoni.pdf). Acesso em: 25 jun. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em 19 jun. 2023.
- BRASIL. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. – 2. ed. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2018. 58 p.
- FARIA, Fernando Costa Marques de. **Polígonos regulares em livros didáticos**: exemplos de abordagens entre o século XIX e XX. Niterói: [s.n.], 2016. Disponível em: [https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/14002/Monografia\\_2016-2\\_Fernando.pdf;sequence=1](https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/14002/Monografia_2016-2_Fernando.pdf;sequence=1). Aceso em: 25 maio. 2023.
- FREITAS, Rangel Inácio de; LEAL, Carla Cristina Rodrigues. **Pitágoras na antiguidade e como pode ser ensinado nos dias atuais**. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/jaueg/article/view/7165/8391#:~:text=O%20teorema%20de%20Pit%C3%A1goras%20%C3%A9,voos%20e%20evitar%20assim%20colis%C3%B5es>. Acesso em: 25 jun.2023
- GIL, A. C. **Métodos técnicas de pesquisas sociais**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de Didática Geral**. 7 ed. São Paulo: Ática, 2003.

HENZ, Carla Cristina. **O uso das tecnologias no ensino-aprendizagem da matemática**. 2008. Disponível em: [https://www.uricer.edu.br/cursos/arq\\_trabalhos\\_usuario/850.pdf](https://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/850.pdf). Acesso em: 25 jun. 2023.

KENSKI, V. M.. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papyrus. 2012. 141p.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus Professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LOMASSO, Emerson Bastos; Sousa, Marly Eduarda Lobo de; Oliveira, Rosemilla Patrícia da Silva. A engenharia didática como metodologia no processo de ensino e aprendizagem do número natural: um intercâmbio entre graduandos em pedagogia e crianças do 1º ciclo do ensino fundamental no ensino remoto. **ReDiPE: Revista Diálogos e Perspectivas em Educação**, Marabá-PA, v. 3, n. 1, p. 142-156, jan.-jun. 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesspa.edu.br/index.php/ReDiPE/article/download/1608/648/>. Acesso em: 20 maio 2023.

LORENZATO, Sergio Aparecido. Por que não ensinar Geometria? In: **A Educação Matemática em Revista**. Blumenau: SBEM, ano III, n.4, 1995, p. 3-13.

MONTEIRO, Ivan. Alves **O Desenvolvimento Histórico do Ensino de Geometria no Brasil**. 2012. Monografia (Graduação em matemática) – Matemática Licenciatura - Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/o-desenvolvimento-historico--ivan-alves-monteiro.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2023.

MORAN, José. **As mídias na educação**. 2006. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospd/pdebusca/producoes\\_pde/2010/2010\\_uem\\_mat\\_artigo\\_marcel\\_bertoni.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospd/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_uem_mat_artigo_marcel_bertoni.pdf). Acesso em: 25 jun. 2022.

NASSER, L.; SANTANNA, N. P. **Geometria segundo a teoria de Van Hiele**. Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 1997.

OLIVEIRA, Maria de Marly. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

POMPEO, Osvaldo Dolce José Nicolau. **Fundamentos de Matemática elementar 9: Geometria Plana**. 7ª ed. 4ª impressão. Atual editora. [https://www.doraci.com.br/downloads/matematica/fund-mat-elem\\_09.pdf](https://www.doraci.com.br/downloads/matematica/fund-mat-elem_09.pdf)

RAMOS, Josélio Rodrigues. **Práticas educativas da Matemática e os impactos ambientais no sistema agroflorestal de um campus do Instituto Federal do**

**Pará.** 2017. 78 f. Disponível em: <https://tede.ufrjr.br/jspui/handle/jspui/2204>. Acesso em: 25 maio. 2023.

ROQUE, Tatiana; CARVALHO; João Bosco Pitombeira. **Tópicos da história da matemática.** Rio de Janeiro: SBM, 2012.

SÁ, Pedro Franco de. **Possibilidades do Ensino de Matemática por Atividades.** Belém: SINEPEM, 2019.

SANTOS, Francisco Nórdman Costa; SÁ, Pedro Franco de. **UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE POLÍGONOS.** Belém: Eduepa, 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/597715/1/Francisco%20N%C3%B3rdman%20Costa%20Santos%20Produto%20Educaional.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2023.

SILVA, Jose Ernandes Moreira Carneiro Da et al. **Um estudo de caso da plataforma de ensino mathigon.** VII CONEDU - Conedu em Casa... Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/80812>>. Acesso em: 5 jun. 2023

SILVA, Cleyton Bueno Silva; COSTA, José Roberto Pereira da. **ORIENTAÇÕES DO BNCC E PCN:** uma análise da geometria dos anos finais do Ensino Fundamental. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO\\_EV127\\_MD1\\_SA13\\_ID1030\\_14082019155256.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA13_ID1030_14082019155256.pdf). Acesso em: 15 maio. 2023.

SILVEIRA, Ênio. **Matemática:** Compressão e prática - 5. Ed. – São Paulo: Moderna, 2018.

ZABALA, A. **A Prática Educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.