

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO
CONCEITO DE POLÍGONO: UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O SEXTO
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**



**ANA CAROLINA IGAWA
BARBOSA**



**UBERLÂNDIA - MG
2018**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL**

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO CONCEITO DE
POLÍGONO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O SEXTO ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

ANA CAROLINA IGAWA BARBOSA

Produto Educacional da dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Odaléa Aparecida Viana

UBERLÂNDIA - MG
2018

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	4
3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA	8
Atividade 01 – Linhas poligonais e suas classificações	8
Atividade 02 – Desenhos com canudos.....	15
Atividade 03 - Mapa conceitual	16
Atividade 04 – Meu mundo poligonal.....	26
Atividade 05 – Polígonos regulares e não regulares	28
Atividade 06 – Quebra cabeça poligonal.....	29
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
4. REFERÊNCIAS	34
APÊNDICES	38
APÊNDICE A: Linhas poligonais e suas classificações	38
APÊNDICE B: Ficha de atividade – linhas poligonais e não poligonais.....	41
APÊNDICE C: Ficha de atividade – desenho com canudos	42
APÊNDICE D: Ficha de atividade – classificação dos canudos.....	43
APÊNDICE E: Mapa conceitual	44
APÊNDICE F: Figuras do mapa conceitual.....	45
APÊNDICE G: Polígono e suas classificações	46
APÊNDICE H: Ficha de atividade – Polígonos (convexos e não convexos).....	49
APÊNDICE I: Ficha de atividade – Meu mundo poligonal	50
APÊNDICE J: Polígonos regulares e não regulares para medir.....	51
APÊNDICE K: Ficha de atividade – Quebra cabeça poligonal	53
APÊNDICE L: Ficha de atividade – Classificação do quebra cabeça poligonal	59
APÊNDICE M: Moldes de polígonos regulares	65

1. INTRODUÇÃO

Caro(a) Professor(a),

Este produto foi produzido no âmbito do Mestrado Profissional de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia e constitui-se parte da dissertação intitulada “Aprendizagem Significativa do Conceito de Polígono: Uma Sequência Didática para o Sexto Ano do Ensino Fundamental” defendida por esta autora. A pesquisa registrada na dissertação foi produzida durante a participação no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática ofertado pela Universidade Federal de Uberlândia.

A pesquisa pautou-se na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e os aspectos mais específicos desta perspectiva teórica tratados por Juan Ignacio Pozo e que se referem ao processo de ensino e aprendizagem significativa de conceitos. Além disso, as produções escritas dos alunos ao longo das atividades foram analisadas como registros de representação semiótica conforme a teoria proposta por Raymond Duval.

Este produto apresenta-se como uma sequência didática conceitual para a aprendizagem de polígonos composta por seis atividades: de reconhecimento, de definição, de análise de algumas propriedades, de construção e de classificação de polígonos, além da descrição das atividades.

O trabalho foi direcionado ao sexto ano do ensino fundamental, mas pode ser aplicado, com algumas adequações, a estudantes no final do ensino fundamental. Espera-se que o produto possa contribuir para a prática do professor de matemática do ensino básico no tema polígonos. Acrescenta-se que as ações do professor, suas escolhas pedagógicas, a metodologia empregada e as formas de avaliação são frutos de suas próprias concepções e cada trabalho ao ser reaplicado pode ser melhorado a partir das reflexões advindas da aplicação necessitando inclusive ser adaptado ao contexto de cada turma.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este produto é composto por uma sequência didática conceitual que conforme definido por Viana (2015a) é uma série de atividades a serem desenvolvidas com os alunos de uma determinada turma, com o objetivo de promover a aprendizagem

significativa de conceitos (como foco) e também de procedimentos relativos a um conteúdo específico, além de favorecer atitudes favoráveis à matemática. A autora define algumas fases desta ação, que vão desde a escolha do tema até a avaliação final da sequência, processo esse que pode se estender de um a seis meses, dependendo do conteúdo trabalhado.

O conceito de polígono faz parte dos conteúdos de geometria tanto nos currículos dos anos iniciais quanto dos anos finais do ensino fundamental, sendo previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017)¹ e no Currículo Básico Comum – CBC (MINAS GERAIS, 2014).

Os PCN (BRASIL, 1998), ao destacar aspectos gerais acerca do ensino de geometria, sugere o uso de materiais manipulativos, de jogos, da resolução de problemas, da história da matemática, das construções com régua e compasso ou por meio de softwares, entre outros recursos. Na mesma linha a BNCC (BRASIL, 2016a, 2017), prevê que o trabalho com as figuras geométricas exige do aluno não apenas o reconhecimento, mas a capacidade de identificar e nomear propriedades e de relacioná-las entre si, de classificar e de construir figuras, além de realizar composições e transformações geométricas. Entre outras indicações para o ensino fundamental, o documento orienta que o aluno deve reconhecer e nomear polígonos de acordo com o seu número de lados, vértices e ângulos, diferenciar polígonos e não polígonos, classificar em regulares e não regulares e ainda determinar outros elementos e propriedades; sugere também que sejam utilizados materiais de desenho ou tecnologia digital na sala de aula.

Os PCN (BRASIL, 1998, p. 51) destacam a importância do ensino de conceitos na escola, pois estes permitem ao aluno desenvolver um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que ele vive. Os conceitos fazem parte dos chamados conteúdos conceituais, que envolvem fatos, dados, conceitos e princípios. Além dessa categoria, o documento aponta os conteúdos procedimentais, que indicam um saber fazer, e também os atitudinais, que envolvem normas, valores e atitudes.

Neste trabalho, colocou-se foco na aprendizagem do conceito de polígono, apesar de se considerar a importância de procedimentos e de atitudes favoráveis à

¹ A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi homologada pelo ministro da Educação, Mendonça Filho no dia 20 de dezembro de 2017.

geometria, conforme indicam os trabalhos de Boiago, Cruz e Viana (2016); Viana e Oliveira (2010); Viana (2012); Rezende Filho et al (2014); Silva, Silva e Viana (2013) entre outros acerca do tema.

O conceito de polígono é classificado como um conceito científico, conforme Pozo (1998). O autor faz uma diferenciação entre conceitos cotidianos e científicos: enquanto os primeiros geralmente são adquiridos fora do contexto escolar, os segundos são objetos de instrução e pertencem a sistemas conceituais organizados, fazendo parte de uma hierarquia ou rede de conceitos.

No processo de ensino e aprendizagem, o uso de mapas conceituais pode ajudar na definição dessa hierarquia já que, de acordo com Moreira (2006), eles indicam relações entre conceitos e são ferramentas para a organização e representação do conhecimento. Em geral, são diagramas bidimensionais formados por círculos contendo palavras, além de linhas, palavras ou frases que representam as relações entre esses conceitos.

Nas ações realizadas no PIBID/UFU/FACIP/Matemática os mapas conceituais foram largamente utilizados, conforme pode ser visto em Miranda e Viana (2011); Souza, Rodrigues e Viana (2014); e Souza et al (2014), entre outros. Na experiência de elaboração de sequências didáticas, a pesquisadora teve a oportunidade de utilizar mapas conceituais e estes fizeram parte do trabalho aqui apresentado.

Buscando suporte teórico à questão da aprendizagem de conceitos em geometria, verificou-se, por meio da revisão da literatura a respeito do tema, que várias pesquisas apontam para as dificuldades dos alunos nessa área de conhecimento – tais como Proença e Pirola (2009, 2011) – e que vários trabalhos sugerem metodologias diferenciadas para a prática do professor em sala de aula conforme apontam Silva, Boiago e Viana (2012); Souza et al (2014); Domingos (2010); Santos e Bairral (2015) dentre outros.

A aprendizagem de conceitos é tema recorrente de pesquisas no âmbito da psicologia da educação matemática. Conforme afirma Brito (2005, 2011), existem diferentes tipos de aprendizagem e diferentes formas de um conteúdo incorporar-se à estrutura cognitiva do sujeito. Um dos enfoques teóricos é a perspectiva cognitiva clássica da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel na década de 60 e reiterada recentemente (AUSUBEL, 2003).

Ausubel (2003) discorre que a aprendizagem significativa é aquela que permite

ao indivíduo relacionar os conhecimentos já adquiridos (conhecimentos prévios) com as novas informações recebidas pelo mesmo. Desta forma, é possível destacar duas condições para que a aprendizagem significativa ocorra: as relativas ao material e aquelas que dizem respeito ao próprio aprendiz. Quanto ao material, este deve ter uma estruturação lógica e ser apresentado com linguagem adequada. Entre as condições relativas ao aluno, destacam-se os conhecimentos prévios e a predisposição para empregar esforço cognitivo para atribuir significados e dar sentido ao conteúdo.

Desta forma, considera-se que haja tanto a necessidade de o professor planejar adequadamente o material didático – que deve ser organizado de maneira sequencial e lógica – quanto à de estimular a motivação do aluno para aprender significativamente.

Os PCN (BRASIL, 1998) e a BNCC (BRASIL, 2016a, 2017) também destacam a importância das diversas formas de representação dos conceitos matemáticos alegando que um dos objetivos da Matemática é desenvolver a capacidade de interpretar, descrever, representar e argumentar, fazendo uso de diversas linguagens e estabelecendo relações entre elas e diferentes representações. No trabalho que envolve figuras geométricas, a BNCC sugere que os alunos produzam registros pessoais para depois apropriar-se dos registros formais, evidenciando que a compreensão acerca de um objeto ou conceito perpassa a noção de que este pode ser representado de diferentes maneiras e que uma mesma representação pode ser associada a diferentes objetos (BRASIL, 2015).

A importância das representações na atividade cognitiva do aprendiz é tratada por Raymond Duval em sua Teoria dos Registros de Representação Semiótica, a qual discorre que as representações utilizadas pelos alunos (desenhos, símbolos, gráficos, palavras) são essenciais à atividade cognitiva do aprendiz, desempenhando um papel primordial no processo de aprendizagem do indivíduo (DUVAL, 2009).

O autor discute que a análise das maneiras de um aluno formar, tratar e converter os chamados registros de representação semiótica produzidos nas tarefas de geometria constitui uma metodologia para se estudar as operações figurais, importantes na aprendizagem de conceitos desse conteúdo.

É vasta, no Brasil, a literatura que pondera sobre a importância das representações na aprendizagem da geometria e busca compreender a atividade cognitiva dos alunos por meio dos registros de representação semióticos produzidos;

destacam-se os trabalhos de Calado e Barroso (2014); Moran (2014); Viana (2014); Viana (2015b) e Viana e Boiago (2015b).

A experiência da pesquisadora enquanto professora da rede pública permite considerar a importância dos aspectos teóricos aqui citados para a aprendizagem de conceitos geométricos. Planejar atividades que possam ser organizadas de acordo com mapas conceituais permite ao professor compreender a hierarquia dos conceitos e as relações entre eles, bem como verificar quais conhecimentos prévios necessitam ser mobilizados nos alunos com vistas à atribuição de significados. Já incentivar os alunos a escrever sobre conceitos matemáticos na linguagem discursiva, formando, tratando e convertendo registros de representação parecem contribuir para a aprendizagem da geometria.

3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A proposta de sequência didática conceitual é composta por seis atividades que visam à formação conceitual de polígonos (envolvendo, especificamente, reconhecimento, definição e análise de propriedades: nomeação pelo número de lados, convexidade e regularidade) a partir do conceito de linhas poligonais. Além disto, as atividades também visam favorecer o desenvolvimento de atitudes favoráveis à geometria, uma vez que as atividades devem favorecer a criatividade dos alunos.

As atividades necessitam ser distribuídas ao longo de 15 aulas (50 minutos cada). A seguir, serão apresentadas as atividades, ressaltando seus objetivos, os materiais utilizados, os procedimentos a serem realizados, assim como algumas reflexões acerca da aplicação - resultados da dissertação.

Atividade 01 – Linhas poligonais e suas classificações

a) *Objetivo da atividade:*

- formar conceitos de linhas poligonais e linhas não poligonais, de linhas poligonais fechadas e abertas e, de linhas poligonais simples e não simples a partir de exemplos e não exemplos.

b) *Materiais necessários:*

- material (anexo A – linhas poligonais e suas classificações), ficha de trabalho (anexo B), lápis, borracha, cola e caderno do aluno.

Em seguida, lançará outra figura, mas não a inserirá em nenhum dos grupos e por meio de discussões, os alunos terão que decidir a que grupo esta figura irá pertencer. Este procedimento será realizado até que todas as figuras sejam distribuídas na tabela. E por último serão preenchidas as lacunas, em itálico, apresentadas na folha como é mostrado a seguir. Caberá ao professor conduzir as discussões acerca das classificações das figuras a partir das proposições oriundas de seus próprios alunos. Desta forma, ressalta-se a necessidade do professor explorar algumas das possibilidades de questionamentos que podem surgir, examinando minuciosamente todas as figuras que compõe a atividade.

A seguir, é apresentando um trecho do diálogo ocorrido a partir da aplicação deste contexto:

Professora: Bem meninos, agora iremos ter que agrupar algumas figuras em dois grupos diferentes. Eu já fiz a primeira separação e agora quero que vocês decidam a que grupo as demais figuras irão pertencer. Vou desenhar uma figura de cada vez e teremos que decidir a que grupo esta nova figura irá pertencer observando algumas características comuns. Em qual grupo vocês colocariam a figura 3?

Vários alunos: No grupo 01.

Professora: Está certo o agrupamento, mas por que vocês decidiram pelo grupo 01 e não pelo 02?

Aluno A: Porque no outro grupo, a figura 02 tem curva e esta não tem.

Professora: Tudo bem, em um grupo a figura tem curva e no outro não, então do grupo 01, qual seria a característica destas duas figuras?

Aluno B: Todas as duas figuras tem “reta”.

Aluno C: Reta não! É segmento de reta a gente já estudou essa coisa no começo do ano.

Professora: Então vamos lá, estas figuras são formadas por reta ou segmento de reta? Precisamos entrar num consenso, todo mundo concorda? Alguém quer falar mais alguma coisa?

Aluno D: Eu lembro que a gente estudou que as retas eram infinitas, que não tinham nem começo e nem fim e nas figuras tem começo e tem fim, então retas não são, mas eu lembro que a gente ainda estudou duas coisas diferentes uma tinha começo e não tinha fim e a outra tinha começo e tinha fim, mas eu não lembro o nome direito, uma era segmento de reta, mas eu não sei qual destas duas coisas é.

Professora: Muito bom, a gente vai conseguir achar uma característica a partir disso. Alguém se lembra do que a colega está falando?

Aluno E: Eu lembro sim, o que era infinito eram as retas e o que tinha começo e tinha fim era segmento de reta, eu lembro porque errei na prova! Risos

Professora: Risos. Então vamos lá! As retas são infinitas ou não?

Alunos: Infinitas.

Professora: E os segmentos de reta?

Alunos: Tem começo e tem fim.

Aluno E: Segmento de reta é como se a gente tirasse um pedaço da reta né?

Professora: Sim! Então estas figuras são formadas por retas ou segmentos de reta?

Alunos: Por segmentos de reta.

Professora: Então qual a característica das figuras do grupo 01?





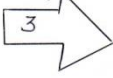
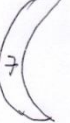













Alunos: São formadas por segmentos de reta.

Após as discussões e as separações das figuras os alunos irão receber a primeira folha do apêndice A e preencherão as lacunas e o quadro conforme mostrado na Figura 01.

Figura 01: Apêndice A – Linhas poligonais e suas classificações preenchida por aluno

Linhas Poligonais

- Quando uma linha é formada apenas por segmentos de reta consecutivos e não curvas, ela é chamada de linha poligonal.

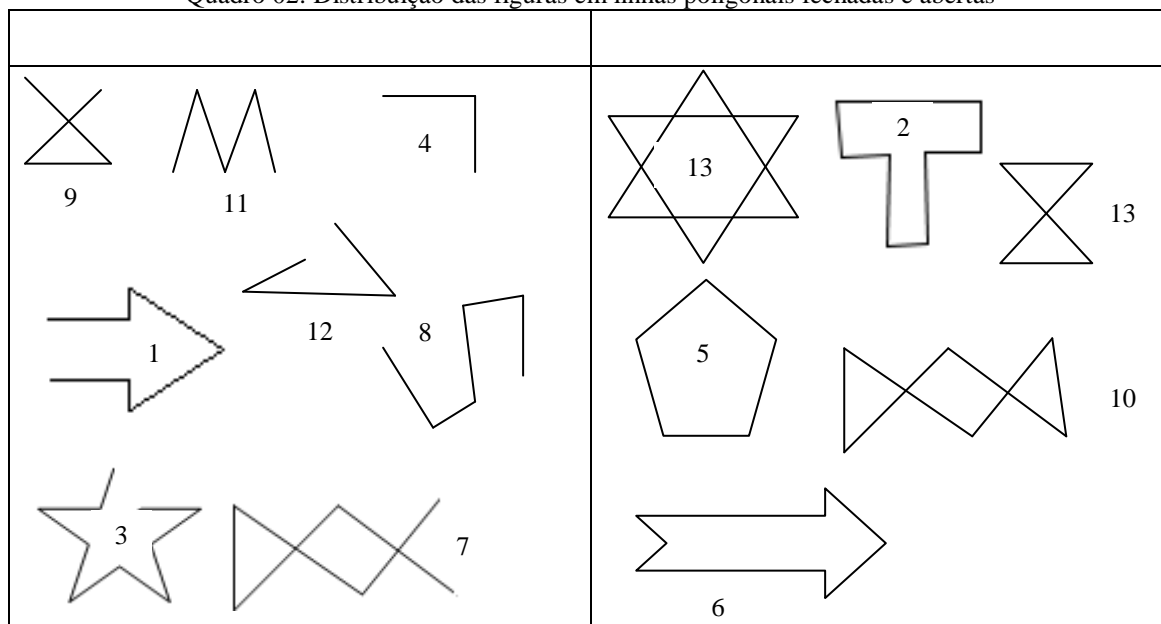
<u>linha poligonal</u>	<u>linha não poligonal</u>
 1	 2
 4	 8
 3	 7
 6	 9
 5	 10
 11	 12
 15	 18
 13	 14
 17	 19
 16	

Fonte: acervo da pesquisadora

Parte 2: Linhas poligonais fechadas e abertas

Analogamente à primeira parte, o professor também construirá um quadro na lousa, composto por duas colunas, onde irá dispor as primeiras duas figuras 1 e 2, do Quadro 02, de modo a discorrer sobre linhas poligonais abertas e fechadas.

Quadro 02: Distribuição das figuras em linhas poligonais fechadas e abertas



Fonte: acervo da pesquisadora

Em seguida, o professor desenhá na lousa, fora do quadro, a figura 3, dando início às discussões, conforme ocorrido na primeira etapa. A seguir, apresenta-se um trecho das falas oriundas da aplicação.

Professora: Vamos lá meninos! Assim como na outra aula, hoje também iremos fazer a distribuição de figuras em dois grupos diferentes de acordo com as características comuns. Eu já coloquei aqui na lousa, as figuras 01 e 02, cada uma é de um grupo diferente. Agora eu quero que vocês decidam e argumentem também a que grupo irá pertencer a figura 03.

Aluno H: Ah! Essa até eu sei! É do grupo 1, porque ela não tá fechada, tá faltando um pedaço aí, igual a figura 1.

Professora: Nossa! Hoje até o “fulano” resolveu participar da aula! Risos.... É isso mesmo! A figura 3 pertence ao grupo 1 porque é aberta.

Aluno H: Mereço dez ponto! Risos...

Professora: Vamos voltar aqui no quadro pessoal, o colega disse que as figuras do grupo 1 estão abertas, faltando um pedaço todo mundo concorda?

Alunos: Sim!

Professora: E as figuras do grupo 2, são como?

Aluno E: Todas fechadas, não faltam nenhum pedaço.

Aluno G: Professora, sabe o que eu percebi também? Tem outra característica também!

Professora: Qual?

Aluno G: Tipo assim, na outra aula a gente falou de segmentos consecutivos né?

Professora: Sim

Aluno G: Então, na figura do grupo 2 os segmentos são consecutivos porque vem um atrás do outro, e também não estão na mesma linha por causa que tem ponta, e o que eu percebi ainda é que quando a

gente desenha a figura a gente começa e termina no mesmo ponto não é?

Professora: Isso! A figura 2 é formada por segmentos de reta consecutivos e não colineares, mas as figuras do grupo 1 também são né! Agora isso que você falou faz sentido também, mas podemos melhorar um pouquinho essa fala. A figura 2 é uma linha poligonal fechada e a extremidade que a figura começa é a mesma que termina. Agora vamos ver se o que você disse vai valer para as próximas figuras ok?

As demais figuras serão distribuídas no quadro e, ao final, os alunos receberão a segunda folha do apêndice A e a preencheram de acordo com o quadro construído na lousa, completando as lacunas faltantes, conforme mostra a Figura 02.

Figura 02: Apêndice A – Linhas poligonais abertas e fechadas preenchida por aluno

As linhas poligonais podem ser:

- Abertas quando são formadas por segmentos de segmentos de reta consecutivos e não colineares que não se fecham, ou seja, são abertas.
- Fechadas quando são formadas por segmentos de segmentos de reta consecutivos e não colineares que se fecham, ou seja, são fechadas.

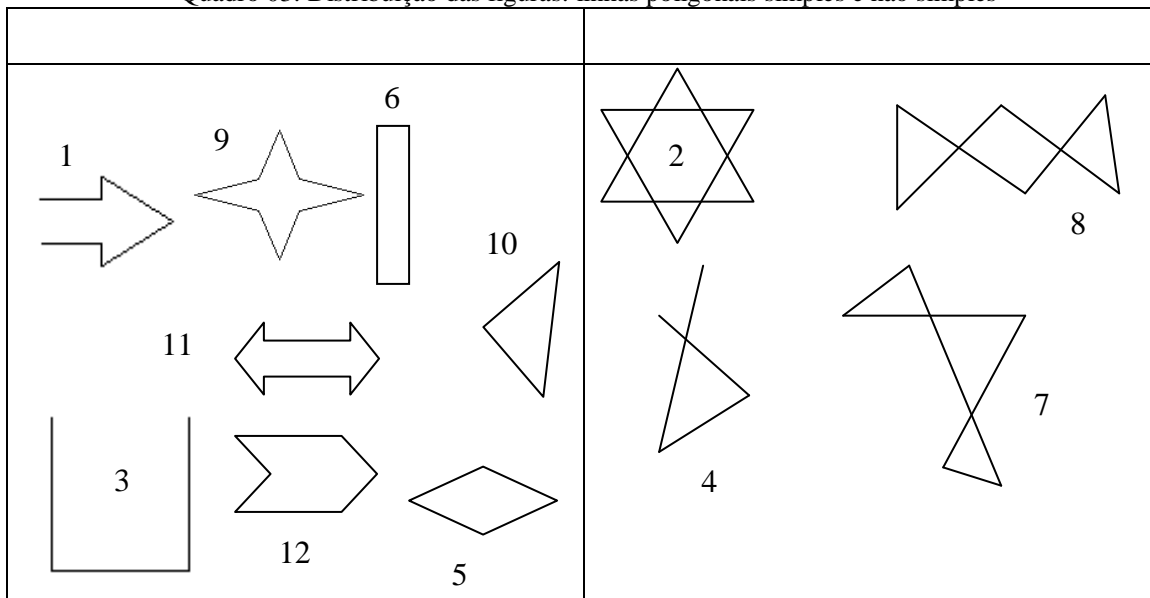
ABERTAS	FECHADAS

Fonte: acervo da pesquisadora

Parte 3: Linhas poligonais simples e não simples

Analogamente as duas partes anteriores, o professor também construirá o quadro contendo as duas colunas e desenhará as figuras 1 e 2, do Quadro 03, representando uma linha poligonal simples e outra não simples como é mostrado abaixo.

Quadro 03: Distribuição das figuras: linhas poligonais simples e não simples



Fonte: acervo da pesquisadora

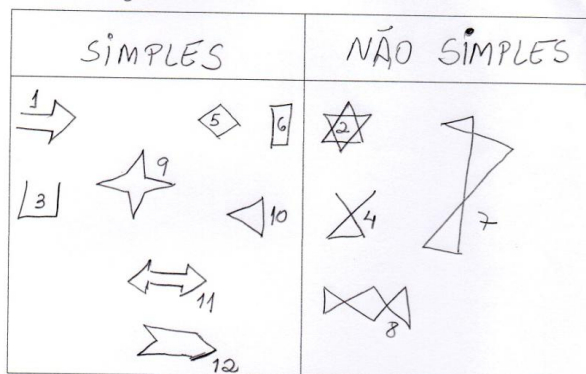
E novamente serão promovidas discussões acerca da classificação da figura 3. Nesta atividade espera-se que as discussões sejam menos intensas na medida em que os conceitos de abertas e fechadas já foram discutidos na atividade anterior.

Ao final da classificação das figuras o professor apresentará aos alunos os conceitos de linhas poligonais simples e linhas poligonais não simples. Os alunos receberão a terceira folha do apêndice A e a preencherão de acordo com o quadro construído na lousa, conforme mostra a Figura 03.

Figura 03 - Apêndice A – Linhas poligonais simples e não simples preenchidas por aluno

As linhas poligonais ainda podem ser:

- simples quando são formadas por segmentos de reta que não se cruzam.
- não simples quando são formadas por segmentos de reta que se cruzam.



Fonte: acervo da pesquisadora

Ao final, os alunos receberão e preencherão a ficha de trabalho (apêndice B), na qual os alunos deverão inicialmente classificar as linhas em poligonais e não poligonais, assim como discorrer discursivamente acerca do conceito de linhas poligonais e suas classificações, conforme é mostrado na Figura 04.

Figura 04: Ficha de trabalho 01 – linhas poligonais

Classifique a partir da numeração, os desenhos em:

a) linha poligonal: 4, 7, 10, 11, 13

b) linha não poligonal: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 12, 14

Agora responda:

a) O que são linhas poligonais? Do segmento de reta tem que ser consecutivos porém não pode ser retângulo

b) Como elas podem ser? linha poligonal aberta das não fechadas por segmento de reta que não se fecham: \triangleleft
 linha poligonal fechada e não fechadas por segmento de reta que se fecha, sendo retângulo e desenhos
 não terminar o desenho: \triangle

Fonte: acervo da pesquisadora

Atividade 02 – Desenhos com canudos

a) *Objetivo da atividade:*

- identificar linhas poligonais e classificá-las em abertas ou fechadas, simples ou não simples, por meio da decomposição de figuras.

b) *Materiais necessários:*

- fichas de trabalho (apêndice C e D), cola, tesoura, canudos de diferentes cores, lápis, borracha e régua.

c) *Tempo de duração:* 2 aulas.

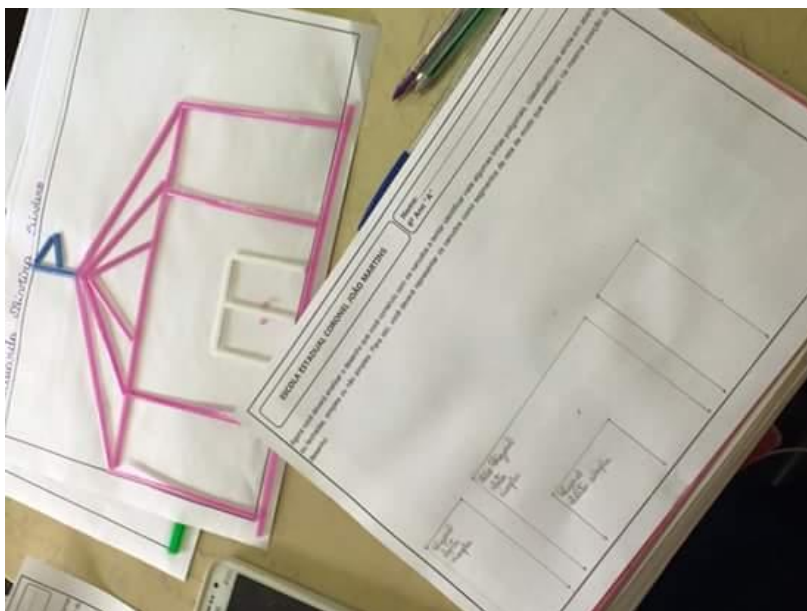
d) *Descrição da atividade:*

Em um primeiro momento, os alunos receberão a ficha de trabalho (apêndice C) na qual construirão, individualmente, figuras a partir de canudos utilizando cola e tesoura. Posteriormente, estas figuras serão recolhidas de forma a serem analisadas as suas possíveis decomposições.

Em um segundo momento, os alunos receberão novamente suas respectivas fichas de trabalho (apêndice C) – folha com os desenhos de canudos - e a ficha de trabalho (apêndice D) na qual terão que decompor – utilizando régua, lápis e borracha – a figura original em outras figuras identificadas como linhas poligonais abertas, fechadas, simples e não simples. Ao final, as fichas poderão ser recolhidas para que posteriormente sejam analisadas e avaliadas pelo professor.

A Figura 05 ilustra uma produção da atividade realizada por um aluno.

Figura 05: Produções de desenhos com canudos e classificação das linhas



Fonte: acervo da pesquisadora

Atividade 03 - Mapa conceitual

a) *Objetivo da atividade:*

- Classificar polígonos e não polígonos, polígonos convexos e não convexos a partir da utilização do mapa conceitual, como recurso didático.

b) *Materiais necessários:*

- material do aluno: ficha de trabalho (apêndice E – mapa conceitual); envelope contendo 32 cartões numerados medindo 3cmx3cm em que estavam desenhadas linhas poligonais e não poligonais (apêndice F); cola; lápis; borracha; elementos dos polígonos (apêndice G); ficha de

trabalho (apêndice H – polígonos convexos e não convexos) e caderno do aluno;

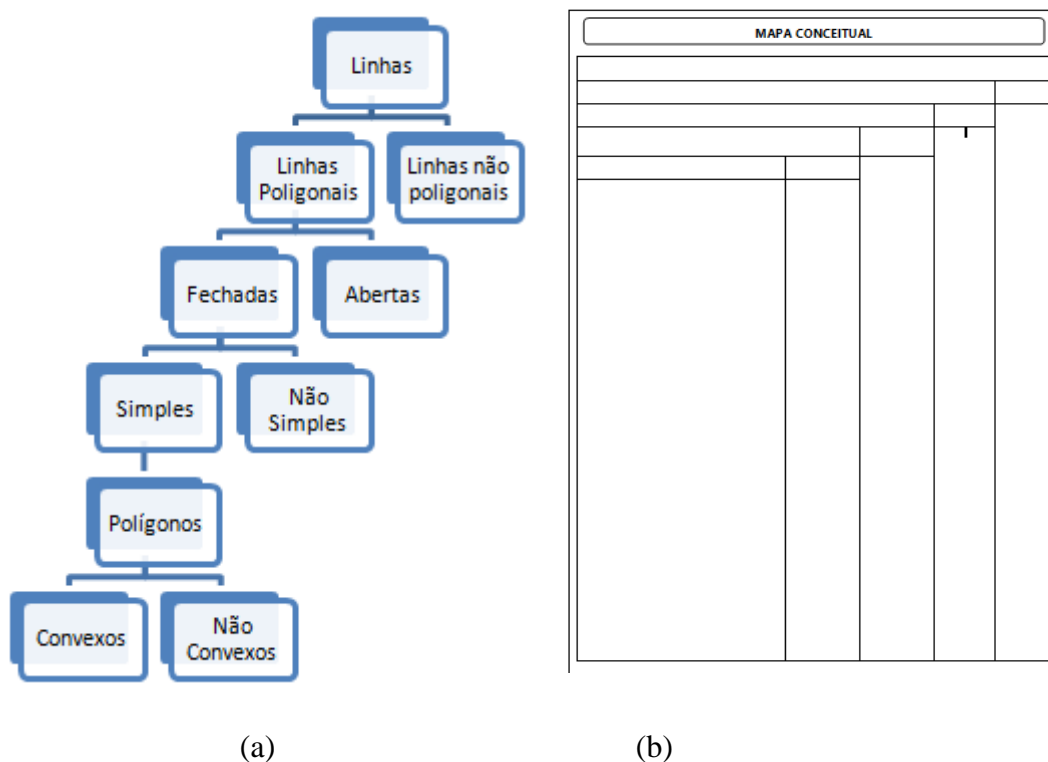
- o material do professor: cartaz contendo o mapa conceitual e figuras (apêndices E e F) em tamanho ampliado.

c) *Tempo de duração*: 3 aulas

d) *Descrição da atividade*:

Esta atividade utilizará como recurso didático o mapa conceitual, conforme apresentado na Figura 06(a), utilizando a classificação e a reclassificação das figuras contidas no envelope, representadas pela Figura 07.

Figura 06: Mapas conceituais (a) representando a estrutura lógica da atividade, (b) quadro utilizado para representar a estrutura conceitual



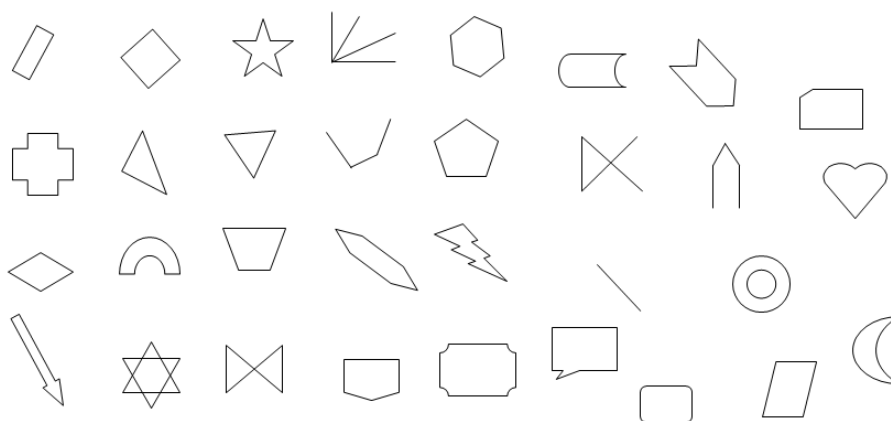
Fonte: acervo da pesquisadora

O professor fixará seu mapa conceitual, representado pela Figura 9(b), confeccionado na forma de cartaz, na parede e irá dispor sobre sua mesa outros 32 cartões com as mesmas figuras contidas nos envelopes dos alunos, mas em tamanho 15cmx15cm para que possam ser visualizadas por todos os alunos durante as discussões.

Os alunos serão agrupados em grupos de quatro integrantes. Cada integrante receberá seu mapa conceitual conforme apresentado na Figura 6(b) – apêndice E – e um envelope contendo os cartões com as figuras, representados pela Figura 07 – apêndice F –, estes serão sobrepostos na mesa de modo que as figuras fiquem voltadas para cima.

O professor solicitará aos alunos que observem o grupo de figuras (Figura 7) e que tentem agrupá-las em dois grupos distintos. Como já foram trabalhados vários conceitos na atividade 1, esperava-se que os alunos os utilizassem nesta atividade.

Figura 07: Linhas utilizadas na elaboração do mapa conceitual



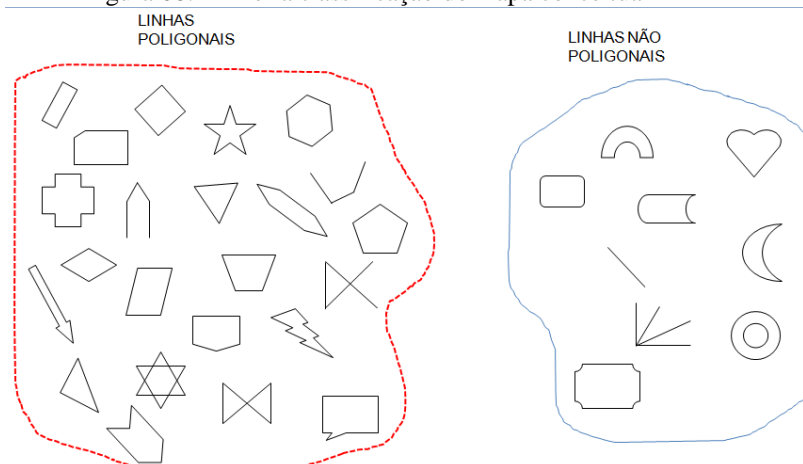
Fonte: acervo do pesquisador

Caberá ao professor proporcionar aos alunos um tempo para que os integrantes dos grupos discutam sobre a divisão das figuras e as separem em dois grupos distintos. Posteriormente, serão socializadas as divisões realizadas por cada grupo. E caberá ao professor conduzir a primeira separação em linhas poligonais e linhas não poligonais.

O professor utilizando o seu cartaz colará ou irá inserir com pincel a nomenclatura dos dois grupos (linhas poligonais e linhas não poligonais) na segunda linha do quadro.

Em seguida, o professor conduzirá as discussões para a classificação de todas as figuras, seguindo a ordem numérica destas, sendo possível ao final, distinguir as figuras que compõe cada grupo, conforme aponta a Figura 08.

Figura 08: Primeira classificação do mapa conceitual



Fonte: acervo da pesquisadora

Em seguida, as figuras que compõe o grupo das linhas não poligonais serão coladas pelo professor em seu mapa conceitual, restando sobre a mesa apenas as linhas poligonais. Os alunos realizarão o mesmo procedimento utilizando seus próprios materiais (mapa conceitual e figuras).

Sobre a carteira restarão apenas as figuras que compõe o grupo das linhas poligonais. Novamente, o professor dará um tempo para que os alunos proponham outro tipo de separação e caberá a ele conduzir as discussões apresentadas pelos alunos, esperando que eles proponham duas separações possíveis: abertas ou fechadas, ou ainda, simples e não simples (conceitos já trabalhados anteriormente).

Nesta etapa será dada ênfase para a separação das figuras em abertas e fechadas. Analogamente à primeira separação, cada figura obedecendo a sua numeração será discutida e classificada de acordo com suas propriedades comuns – serem abertas ou fechadas, onde ao final, será possível obter os dois grupos distintos, conforme aponta a Figura 09.

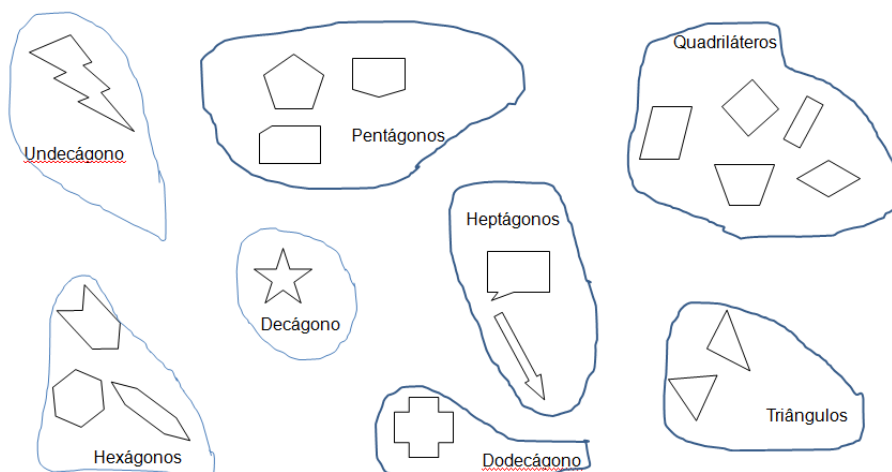
Ao final, a terceira linha do quadro será preenchida com as palavras fechada e aberta, respectivamente e as figuras que compõe o grupo das linhas poligonais abertas serão coladas no mapa conceitual, tanto no do professor, quanto nos dos alunos.

Os alunos preencherão o mapa conceitual, na quarta linha, com a classificação simples e não simples, respectivamente e colarão as figuras correspondentes ao grupo de linhas poligonais fechadas não simples.

Restará sobre a carteira apenas o grupo que possui a seguinte característica: são linhas poligonais, são fechadas e são simples. Caberá ao professor solicitar que estas características sejam ressaltadas e informar que este grupo de figuras recebe o nome de polígonos.

Ainda com os polígonos disponíveis sobre as carteiras, o professor solicitará aos alunos que agrupem as figuras em outros grupos de livre escolha; espera-se que eles sejam capazes de dividir as imagens em oito grupos, considerando o número de lados, conforme apresenta a Figura 11. Na aplicação desta atividade os alunos não realizaram esta separação, fizeram grupos de quadrados, retângulos, triângulos entre outros. Desta forma, coube ao professor conduzir à separação desejada.

Figura 21: Classificação das figuras de acordo com o grupo de lados



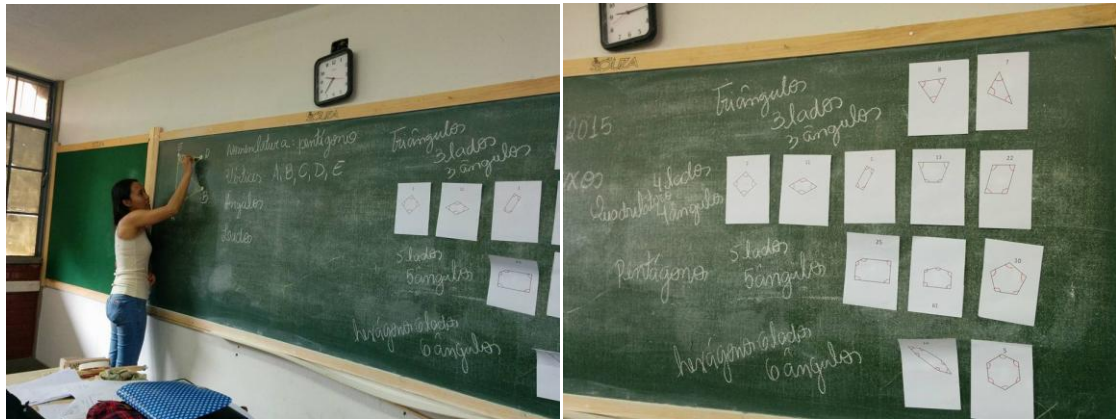
Fonte: acervo da pesquisadora

Desta forma, é possível que o professor terá que solicitar aos alunos que separem as figuras de acordo com o número de lados.

Após a separação realizada pelos alunos em seus respectivos grupos, a separação necessitará, novamente, ser realizada por todos da sala com a direção do professor.

Para que seja possível o desenvolvimento do trabalho que envolva a nomenclatura e os elementos do polígono, sugere-se que as figuras sejam anexadas na lousa de acordo com o seu número de lados, de vértices e de ângulos internos, conforme aponta a Figura 12. Caso contrário, o professor poderá adaptar outra forma para o desenvolvimento desta etapa.

Figura 12: (a) discussão sobre os elementos de um polígono (b) separação dos polígonos de acordo com seu número de lados



12(a)

12(b)

Fonte: acervo da pesquisadora

Após a separação realizada na lousa pelo professor, os alunos receberão o material (apêndice G), que aborda a nomenclatura e os elementos de um polígono (lados, vértices e ângulos), o qual será preenchido pelos alunos com o auxílio do professor, conforme destacado na Figura 13.

Figura 13: Apêndice G preenchido por um dos alunos

Toda linha poligonal fechada simples é denominada polígono.

ELEMENTOS DE UM POLÍGONO

Nomenclatura: Quintágono
Vértices: A, B, C, D, E
Ângulos: $\hat{A}, \hat{B}, \hat{C}, \hat{D}, \hat{E}$
Lados: $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CD}, \overline{DE}, \overline{EA}$

NOMENCLATURA: Triângulos

Elementos:
3 vértices: A, B, C
3 ângulos: $\hat{A}, \hat{B}, \hat{C}$
3 lados: $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CA}$

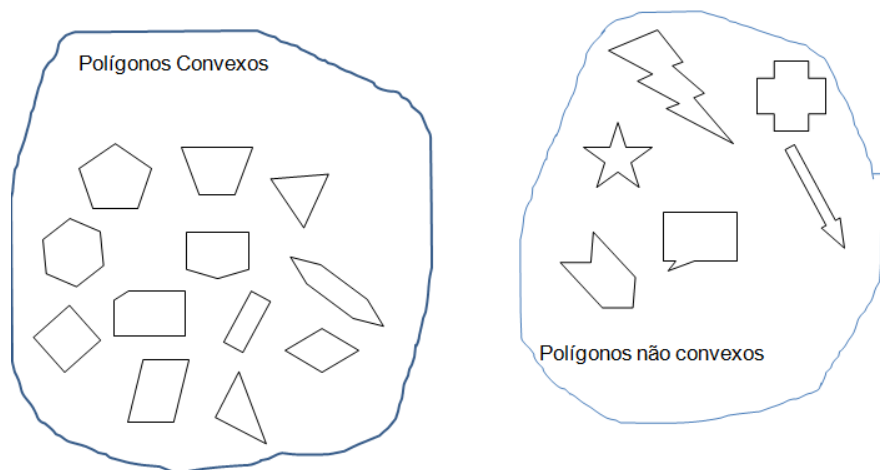
NOMENCLATURA: Quadriláteros

Elementos:
4 vértices: A, B, C, D
4 ângulos: $\hat{A}, \hat{B}, \hat{C}, \hat{D}$
4 lados: $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CD}, \overline{DA}$

Fonte: acervo da pesquisadora

Em outro momento os cartões com os polígonos serão dispostos sob a carteira e solicitados aos alunos que realizem uma nova separação em dois grupos distintos de forma a se trabalhar os conceitos de convexos e não convexos, conforme mostra a Figura 14. É importante salientar que este conceito ainda não foi abordado anteriormente, nesta sequência de atividades desta forma caberá ao professor conduzir as discussões ressaltando que as separações necessitam partir primeiramente das semelhanças e diferenças detectadas pelos alunos.

Figura 14 - Separação dos polígonos em convexos e não convexos



Fonte: acervo pessoal da pesquisadora

Os alunos por meio de discussões irão conseguir realizar algumas separações mesmo que ainda necessitem de alguns acertos estes serão realizados ao longo das discussões como pode ser evidenciando no trecho do diálogo abaixo:

Professora: Algum grupo conseguiu fazer a separação das figuras e quer começar a discussão?

Grupo D: A gente conseguiu. A gente “separamos” as figuras em dois grupos, os pontudos e os não pontudos, pensamos assim, as figuras que tem pontas, tipo as setas, a cruz, a estrela, os triângulos, o balão do gibi, e esse outro aqui achatado (hexágono irregular – cartão 27) nós o colocamos no grupo dos pontudos e os outros a gente deixou no outro grupo, que seriam os não pontudos.

Professora: Nossa meninos, que legal esta separação que vocês fizeram, algum grupo pensou diferente.

Grupo B: Nós fizemos um pouco diferente professora.

Professora: Como vocês fizeram meninos?

Grupo B: Tipo a gente separou quase igual, só que a gente separou sendo bicudos e não bicudos, e deixamos os triângulos nos grupos dos não bicudos, o resto ficou igual professora, porque estes triângulos aqui a gente achou que não “tava muito bicudo” como as outras figuras.

Professora: Que ótimo gente, estou gostando de ver. Mais algum grupo que discutir o seu critério de separação com a gente? Ou um grupo quer convencer o outro sobre o problema dos triângulos, pois cada grupo colocou de forma diferente.

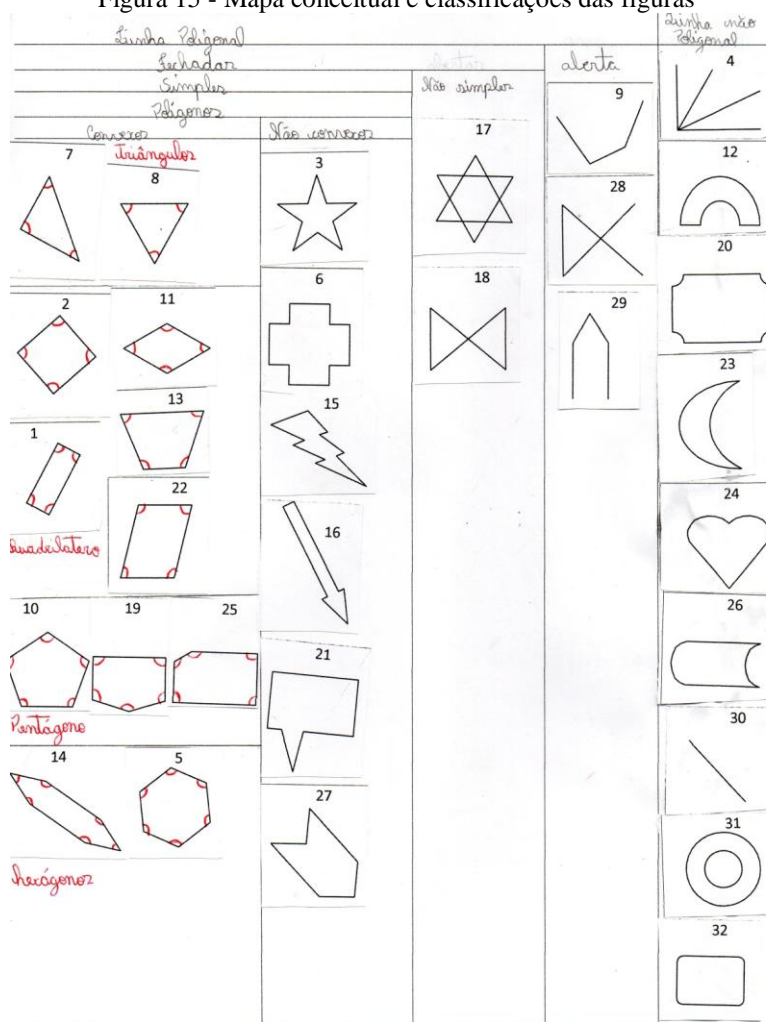
Grupo D: A gente fez assim e a gente pensa que tá certo.

Grupo B: A gente que fez certo! Olha o triângulo não é bicudo não!

Percebe-se que os alunos conseguiram dispor as figuras utilizando critérios elaborados por eles mesmos e quase conseguiram realizar a separação em polígonos convexos e não convexos.

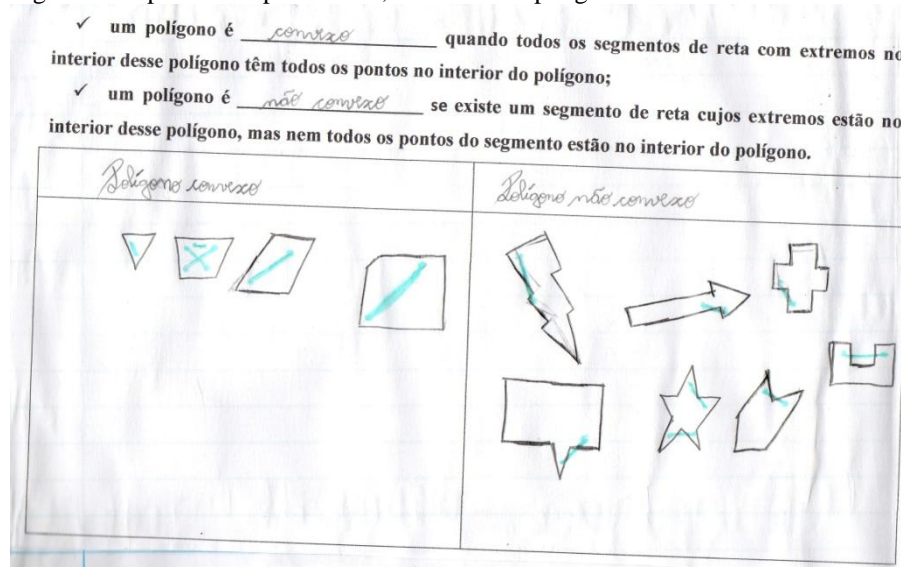
Após as discussões e a separação correta dos polígonos em convexos e não convexos, os alunos preencherão a última linha do mapa conceitual e colarão as figuras primeiramente os polígonos não convexos e, posteriormente, os polígonos convexos agrupando-os de acordo com o seu número de lados, vértices e ângulos, como é mostrado no mapa conceitual final, representado pela Figura 15 abaixo.

Figura 15 - Mapa conceitual e classificações das figuras



Com o mapa completo, este será colado no caderno do aluno, juntamente com o material do apêndice G e, finalmente, os alunos terminarão de preencher a ficha deste apêndice juntamente com o professor, conforme ilustra a Figura 16.

Figura 16: Apêndice G preenchido, conceitos de polígonos convexos e não convexos



Fonte: acervo da pesquisadora

Ao final os alunos preencherão a ficha de atividades (apêndice H) que pode ser recolhida pelo professor visando análise e/ou avaliação futura. A Figura 17 ilustra algumas dessas fichas de trabalho.

Figura 17: Ficha de trabalho (apêndice H – polígonos convexos e não convexos)

Desenhe com a régua duas figuras que são polígonos, sendo uma convexa e outra não convexa e, duas figuras que não são polígonos (diferentes das figuras que a professora mostrou). Nos polígonos, identifique quais são os vértices, os lados, os ângulos internos e a nomenclatura em relação ao número de lados.

POLÍGONOS		NÃO POLÍGONOS
<p>POLÍGONO CONVEXO</p> <p>Nomenclatura: <u>Quadrilátero</u> Vértices: <u>A, B, C, D</u> Lados: <u>AB, BC, CD, DA</u> Ângulos: <u>Â, B, C, D</u></p>	<p>POLÍGONO NÃO CONVEXO</p> <p>Nomenclatura: <u>decágono</u> Vértices: <u>A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L</u> Lados: <u>AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI, IJ, JK, KL, LA</u> Ângulos: <u>A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L</u></p>	

Agora responda: O que são polígonos? Polígonos são compostos por segmentos de reta, simples, fechados e também simples.

Fonte: acervo da pesquisadora

Atividade 04 – Meu mundo poligonal

a) *Objetivo da atividade:*

- descrever o mundo físico por meio de representações geométricas, na forma de polígonos.

b) *Tempo de duração:* 1 aula

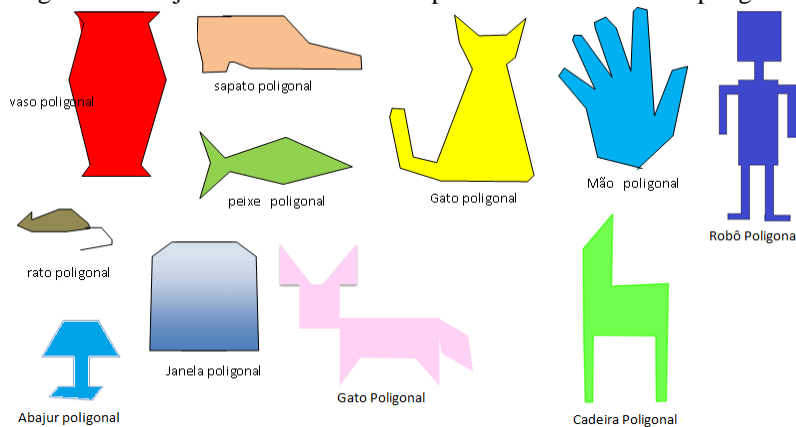
c) *Materiais necessários:*

- Notebook; datashow; apresentação em Power Point; ficha de trabalho (apêndice I); régua, lápis e borracha.

d) *Descrição da atividade:*

O professor irá apresentar algumas representações de objetos na forma de polígonos, por meio de uma apresentação de Power Point. Algumas destas representações podem ser semelhantes às apresentadas na Figura 18.

Figura 18 - Objetos do mundo físico representados na forma de polígonos



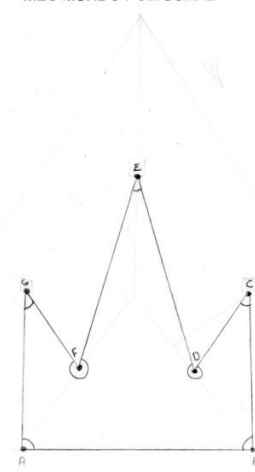
Fonte: acervo da pesquisadora

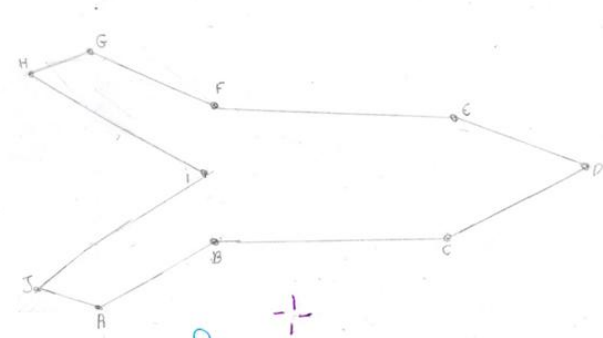
Posteriormente, será entregue aos alunos a ficha de trabalho (apêndice I) e solicitado a cada aluno que imagine outro objeto do mundo físico, diferente dos apresentados, e o represente na forma de polígono. A seguir, que destaque os lados, vértices e ângulos internos, que classifique o polígono em convexo ou não convexo, que o nomeie em relação ao seu número de lados, vértices e ângulos internos.

Após a realização da tarefa, as fichas de trabalho devem ser recolhidas para que possam ser analisadas e/ou avaliadas posteriormente.

A Figura 19 ilustra algumas destas fichas de atividade produzidas pelos alunos durante a atividade.

Figura 19: Ficha de atividade (apêndice I – meu mundo poligonal)

<p>ESCOLA ESTADUAL CORONEL JOÃO MARTINS</p>	<p>Nome: <u>Ílvia Maria Barboza</u> 6º Ano "A"</p>
<p>A partir da apresentação dos slides, com objetos na forma de polígonos, pense em um objeto e o desenhe na forma de polígono. E ao lado, destaque seus lados, vértices e ângulos e o classifique em convexo ou não convexo, regular ou não regular.</p>	
<p style="text-align: center;">MEU MUNDO POLIGONAL</p> 	<p style="text-align: center;">LADOS, VÉRTICES, ÂNGULOS</p> <p>Nomenclatura: <u>heptágono</u> Lados: <u>AB, BC, CD, DE, EF, FG, GA</u> ângulos: <u>A, B, C, D, E, F, G</u> vértices: <u>A, B, C, D, E, F, G</u></p> <p><u>Não Convexo</u> <u>Não Regular</u></p>

<p>ESCOLA ESTADUAL CORONEL JOÃO MARTINS</p>	<p>Nome: <u>Patrícia Maria Costa Souza - N° 21</u> 6º Ano "A"</p>
<p>A partir da apresentação dos slides, com objetos na forma de polígonos, pense em um objeto e o desenhe na forma de polígono. E ao lado, destaque seus lados, vértices e ângulos e o classifique em convexo ou não convexo, regular ou não regular.</p>	
<p style="text-align: center;">MEU MUNDO POLIGONAL</p> 	<p style="text-align: center;">LADOS, VÉRTICES, ÂNGULOS</p> <p>Nomenclatura: <u>Decágono</u> Lados: <u>AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI, IJ</u> vértices: <u>A, B, C, D, E, F, G, H, I, J</u> ângulos: <u>A, B, C, D, E, F, G, H, I, J</u></p> <p><u>Polígono não convexo e não regular</u></p>

Fonte: acervo da pesquisadora

Atividade 05 – Polígonos regulares e não regulares

a) *Objetivo da atividade:*

- formar o conceito de polígonos regulares e não regulares utilizando instrumentos de medidas específicos.

b) *Tempo de duração:* 2 aulas

c) *Materiais necessários:*

- folha impressa contendo polígonos regulares e não regulares (apêndice J), régua, transferidor, lápis, borracha, tesoura, cola e caderno do aluno.

d) *Descrição da atividade:*

Os alunos receberão uma folha contendo polígonos numerados (apêndice J), desta vez, os polígonos não serão recortados como na atividade do mapa conceitual. O professor solicitará aos mesmos que observem as figuras e discorram sobre possíveis características que possam separá-las em dois grupos.

É provável que os alunos não consigam obter a separação correta entre polígonos regulares e não regulares na medida em que estes conceitos ainda não foram abordados neste contexto. Assim, caberá ao professor solicitar aos alunos que meçam os lados dos polígonos e anotem suas respectivas medidas nas figuras.

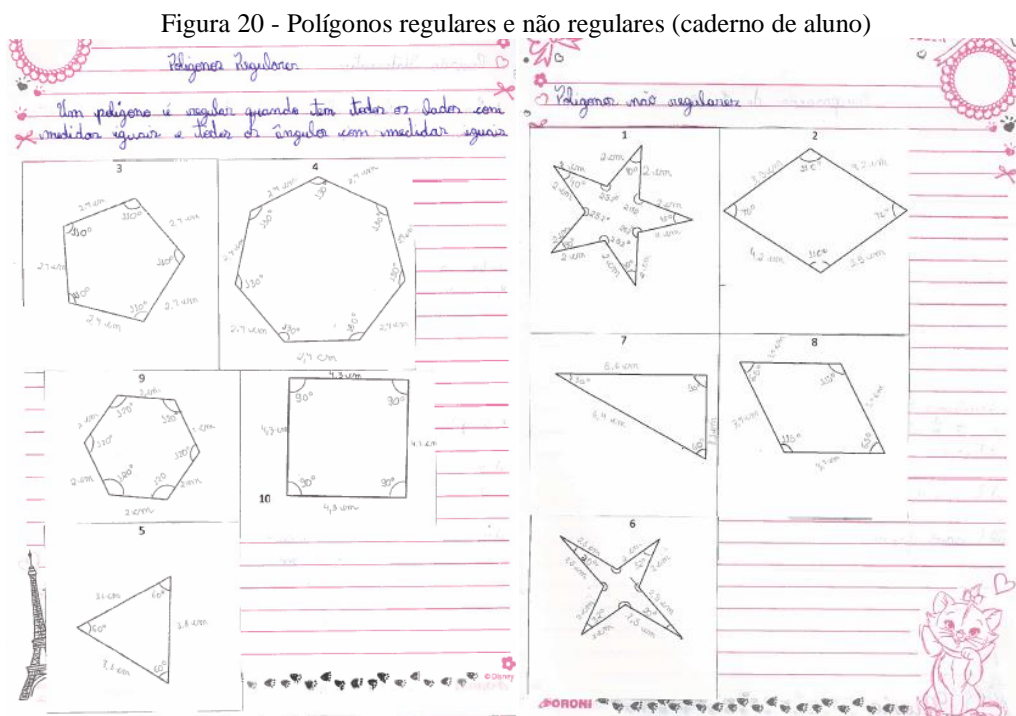
Caso os alunos tenham dificuldades em manusear a régua caberá ao professor auxiliá-los neste procedimento de forma individual e/ou em grupo visando sanar as dificuldades encontradas pelos alunos.

Espera-se que a separação ainda não tenha sido a correta com todas as figuras, então novamente será solicitado aos alunos que meçam os ângulos internos dos polígonos e, assim como aconteceu no procedimento anterior, talvez seja necessária a intervenção do professor.

Após estes procedimentos o professor solicitará aos alunos que discorram novamente sobre outra separação. Esperava-se, desta vez, que os alunos considerem as medidas de lados e ângulos iguais; caso isto não ocorra, caberá ao professor direcionar as discussões.

Realizada a separação correta o professor discorrerá sobre o nome dos grupos: as figuras que têm lados e ângulos internos com medidas iguais (congruentes) receberão o nome de polígonos regulares e as que não apresentam estas características de polígonos não regulares.

Por fim, a formalização do conceito será exposta na lousa. Os alunos anotarão os conceitos no caderno, recortarão e colarão os polígonos em seus respectivos grupos, conforme ilustra a Figura 20.



Fonte: acervo da pesquisadora

Atividade 06 – Quebra cabeça poligonal

- a. *Objetivo da atividade:*
 - avaliar os conceitos abordados nas atividade anteriores.
- b. *Tempo de duração:* 3 aulas
- c. *Materiais necessários:*
 - notebook; datashow; apresentação em Power Point; 1 ficha de trabalho (apêndice K – apresentação do quebra cabeça contendo nome do aluno e nome do polígono) impressa em papel cartão; 2 folhas da ficha de trabalho (apêndice L – classificação da decomposição das peças do quebra cabeça) – uma em papel sulfite e outra em papel cartão; tesoura; lápis; borracha; moldes de polígonos regulares (apêndice M) e sacos plásticos para armazenar as atividades dos alunos individualmente.
- d. *Descrição da atividade:*

A apresentação desta atividade pode realizada por meio de apresentação

produzida em Power Point, conforme apresentada na Figura 21.

Figura 21 - Apresentação em Power Point apresentada aos alunos sobre a atividade

Quebra-cabeças a partir de polígonos regulares

AGORA FAÇA VOCE O SEU QUEBRA CABEÇA!

- 1) PENSE EM COMO VOCÊ IRÁ DIVIDIR O SEU POLÍGONO – VOCÊ PODERÁ UTILIZAR ALGUNS MOLDES DE POLÍGONOS REGULARES QUE ESTÃO SOBRE A FOLHA.
- 2) CLASSIFIQUE AS PARTES DO SEU QUEBRA CABEÇA EM POLÍGONO REGULAR OU NÃO REGULAR – EM CASO DE DÚVIDA VOCÊ PODERÁ MEDIR O QUE FOR NECESSÁRIO.
- 3) NOMEIE EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE LADOS, ÂNGULOS E VÉRTICES, CONFORME ESTE SENSO APRESENTADO NOS MADES.
- 4) QUALQUER DÚVIDA VOCÊ PODE CONTAR COM O AJÚDIO DA PROFESSORA (OU DOSS USUÁRIOS DO FÓRUM).

ABC: polígono regular (quadrilátero)
 AEF e EFB: polígono não regular (triângulo)
 GFAD e GBC: polígono não regular (quadrilátero)

Fonte: acervo da pesquisadora

Podem ser formados grupos de três ou quatro alunos. Cada aluno receberá, aleatoriamente, uma ficha de trabalho (apêndice K) contendo um polígono regular. Desta forma será solicitado ao aluno que nomeie o polígono em relação ao número de lados, vértices e ângulos internos (por exemplo, triângulo regular, quadrilátero regular, etc.) e que inserisse seu nome no campo respectivo, de modo a identificar sua produção. Esta ficha de trabalho tem como intuito servir como molde para que os alunos possam sobrepor as peças nela de modo a obter a composição final.

Cada grupo receberá também moldes de polígonos regulares (apêndice M) para que possam ser utilizados como moldes, caso os alunos, queiram que polígonos regulares componham seus quebra cabeças. Além destes, cada aluno receberá outra ficha (apêndice L) – impressa em papel sulfite – com o mesmo polígono recebido anteriormente. Nesta ficha, o aluno deverá decompor seu polígono em outros polígonos, da forma que ache mais conveniente, podendo inclusive utilizar os moldes de polígonos regulares que foram entregues anteriormente.

Os alunos receberão sacos plásticos, colocarão suas fichas de atividades nele e entregaram para o professor. Este necessitará xerocar a ficha de cada aluno (apêndice L) – que contem a decomposição do polígono regular – em papel cartão e inserir esta folha no saco plástico de cada aluno.

Em outro momento, os alunos receberão novamente seu material e, inicialmente utilizarão a ficha (apêndice L), no papel sulfite, e devendo classificar as partes do seu quebra cabeça em polígonos regulares ou não regulares e nomear em relação ao número de lados, ângulos e de vértices.

Realizado o preenchimento desta ficha, o professor ainda solicitará aos alunos que destaquem os ângulos internos do polígono que gerou todo o quebra-cabeça e posteriormente, recortarão a folha xerocada em papel cartão de modo a constituir as peças do quebra-cabeça.

O destaque dos ângulos internos do polígono gerador será realizado de modo a auxiliar a montagem do quebra cabeça, na medida em que algumas decomposições podem gerar muitas peças.

Posteriormente, à confecção dos quebra-cabeças os alunos poderão montar seus próprios quebra cabeças e trocá-los com outros alunos de modo a socializar as produções conforme aponta a Figura 22.

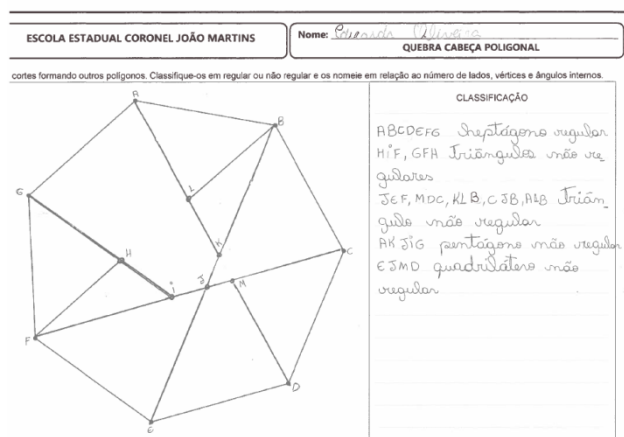
Figura 22: Alunos tentando montar os quebra-cabeças



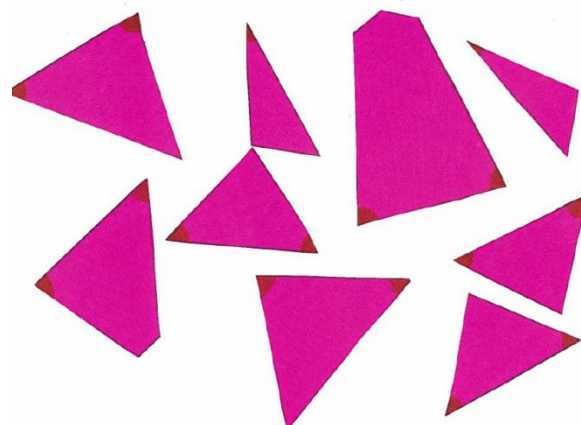
Fonte: acervo da pesquisadora

As Figuras 23(a) e 23(b) destacam um dos kit's de quebra cabeças produzido nesta atividade.

Figura 233 - (a) decomposição do polígono regular e classificação das peças (b) quebra cabeça poligonal produzido



(a)



(b)

Fonte: acervo da pesquisadora

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se dizer que, apesar da experiência enquanto professora já indicar um trabalho em sala de aula com metodologia parecida com a que foi utilizada na sequência didática elaborada e aplicada nesta pesquisa, foi a fundamentação teórica que trouxe segurança para traçar caminhos próprios para ensinar geometria no ensino fundamental. Assim, recomenda-se ao leitor deste produto também que se faça a leitura da dissertação que o gerou.

Considera-se que elaborar uma sequência didática potencialmente significativa, ou seja, que mobilizasse conhecimentos prévios, que atendessem aos princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integradora, que promovesse a aprendizagem seja por recepção verbal seja pela descoberta, seja subordinada ou subordinante, que respeitasse hierarquia conceitual, que utilizasse uma linguagem e um vocabulário adequados e que ainda desenvolvesse atitudes favoráveis às atividades – permitindo a predisposição para a procura do sentido e do significado da aprendizagem – foi um dos maiores desafios enfrentados por esta pesquisadora. Não bastaram os textos lidos na licenciatura, ou no mestrado profissional foi necessária uma revisão e ampliação do conhecimento teórico para embasar a prática.

Envolver-se nas atividades, transcrever os diálogos, analisar as argumentações dos alunos, etc., ajudou a ter clareza acerca das inúmeras variáveis que influenciam a aprendizagem na sala de aula. Explorar as representações dos alunos, identificar os processos de formação, tratamento e conversão dos registros, analisar a forma discursiva e figural, bem como as apreensões e transformações produzidas ajudou a entender a atividade cognitiva dos alunos e a compreender algumas das suas dificuldades na aprendizagem da geometria. Propor atividades com canudos, produção de polígonos, de quebra cabeça e acompanhar o desenvolvimento de atitudes favoráveis à geometria, fez aumentar a responsabilidade enquanto professora que incentiva, que ouve, que dialoga, que motiva, que aguça a curiosidade dos alunos pelo conhecimento.

Convém ressaltar que os alunos participantes desta pesquisa já estavam acostumados com atividades parecidas com a sequência didática apresentada, devido à prática da professora, o que contribuiu para a aplicação das atividades, pois eles participaram ativamente das discussões, do desenvolvimento das atividades e do preenchimento das fichas de atividade de forma comprometida. Ainda assim, foi

possível destacar uma melhora nos aspectos afetivos entre a turma e a professora na medida em que houve uma interação mais próxima. Esse retorno dos alunos serviu como incentivo para a revisão das práticas empregadas e aumentou a certeza da necessidade de uma formação profissional continuada.

A sequência didática em questão pode ser aplicada por outros professores de matemática cabendo a eles adequá-la à sua realidade: o planejamento, o material, a linguagem e os questionamentos necessitam ser adaptados ao tempo de aprendizagem e ao nível conceitual em que se encontram seus alunos. Podem ser sugeridas outras atividades complementares, por exemplo, a elaboração de jogos pelos próprios alunos, em que sejam revisados o reconhecimento, a classificação e a nomeação dos polígonos.

Desta maneira, espera-se que este produto auxilie professores que ensinam Matemática em suas práticas e que esse possa servir de fonte para outras pesquisas da área de Educação Matemática. Assim, é realizado um convite a todos os leitores deste produto a realizarem um estudo mais minucioso da dissertação que gerou esse produto, uma vez que apresenta além desta proposta de ensino uma série de reflexões a partir de conhecimentos teóricos que podem contribuir com as futuras escolhas didáticas e metodológicas para professores que ensinam matemática.

4. REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BOIAGO, C. E. P.; CRUZ, G. S. G.; VIANA, O. A.. **Equação do segundo grau:** uma reflexão acerca do ensino de procedimentos nas aulas de matemática. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo. XII Encontro Nacional de Educação Matemática. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretaria de Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: Distrito Federal, 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretaria de Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: Distrito Federal, 2016a. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em 20 de jan de 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretaria de Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: Distrito Federal, 2017. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>.

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf>. Acesso em 02 de jan de 2018.

BRITO, M. R. F. **Aprendizagem Significativa e a formação de conceitos na escola.** In: BRITO, M. R. F. (Org.). *Psicologia da Educação Matemática: Teoria e Pesquisa*. 2.ed. Florianópolis: Insular, 2005, p. 69-84.

BRITO, M. R. F. **Psicologia da Educação Matemática: ponto de vista.** Educar em Revista, Curitiba; In Especial 1/2011, p. 29-45, 2011. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/educar/article/viewFile/22594/14833>. Acesso em 10 de jan de 2017.

CALADO, T. V.; BARROSO, M. M. **Um estudo em livros didáticos com base na teoria dos registros de representação semiótica para o ensino de geometria.** In: IX Encontro de Produção Científica e Tecnologia, 2014, Campo Mourão, Anais ... Campo Mourão: IX EPCT, 2014. Disponível em http://www.fecilcam.br/nupem/anais_ix_epct/PDF/TRABALHOS-COMPLETO/Anais-CET/40.pdf. Acesso em 28 de nov de 2015.

DOMINGOS, J. **Um estudo sobre polígonos a partir dos princípios de Van Hiele.** 2010. 272p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Espírito do Santo, Vitória, 2010.

DUVAL, R. **Semiósis e Pensamento Humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais.** (Levy, L. F.; Silveira, M. R. A., Trad.). São Paulo: Livraria da Física, 2009.

MINAS GERAIS. Secretaria do Estado de Educação de Minas Gerais. **Matemática – Currículo Básico Comum do Ensino Fundamental.** Belo Horizonte: SEEMG, 2014. Disponível em: http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B4DA513B4-3453-4B47-A322-13CD37811A9C%7D_Matemática%20final.pdf>. Acesso em 06 de jan de 2017.

MIRANDA, J. A.; VIANA, O. A. **Construindo conceitos de geometria: experiências no ensino fundamental de uma professora egressa do curso de matemática da FACIP.** In: II Encontro Mineiro Sobre Investigação na Escola, 2011, Ituiutaba. Anais ... Ituiutaba: II EMIE, 2011. Disponível em <http://www.emie.facip.ufu.br/sites/emie.facip.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Anexos_I_I_Encontro_Mineiro_Anais_Trabalho_24.pdf>. Acesso em 10 de dez de 2016.

MORAN, Gabriela. **As apreensões em geometria: um estudo acerca de registros figurais.** In: XVIII Encontro Brasileiro de Estudantes em Educação Matemática, 2014. Anais ... Recife: XVIII EMBRAPEM, 2014. Disponível em <http://www.lematec.no-ip.org/CDS/XVIIIEMBAPEM/PDFs/GD9/moran9.pdf>. Acesso em 18 de dez de 2015.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Diagrama V.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Instituto de Física, 2006.

PROENÇA, M. C.; PIROLA, N. A. **Um estudo sobre o desempenho e as dificuldades apresentadas por alunos do ensino médio na identificação de atributos definidores de polígono.** Zetetiké, Campinas, v. 17, n. 31, jan/jun, 2009.

PROENÇA, M. C. de, PIROLA, N. A. **O conhecimento de polígonos e poliedros: uma análise do desempenho de alunos do ensino médio em exemplos e não-exemplos.** Ciência & Educação, v. 17, n. 1, 2011, p. 199-217.

POZO, J. I. **Aprendizagem e o Ensino de Fatos e Conceitos** In: COLL, C; POZO, J. I;

SARABIA; VALLS, E. **Os Conteúdos na Reforma. Ensino e Aprendizagem de Conceitos, Procedimentos e Atitudes.** Tradução de Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998, p. 17-71.

REZENDE FILHO, C. A.; RODRIGUES, G. G.; BARBOSA, A. C. I.; VIANA, O. A.. **Mudanças de atitudes em relação à matemática:** uma experiência do subprojeto Pibid/Matemática/Pontal. In: V Encontro Mineiro Sobre Investigação na Escola, 2014, Uberlândia. Anais ... Uberlândia: V Encontro Mineiro Sobre Investigação na Escola. 2014.

SANTOS, R. T. dos; BAIRRAL, M. A. **Aspectos emergentes na construção do conceito de polígono por alunos do 6º ano de uma escola pública.** Santa Maria: VIDYA, v. 35, n. 1, jan/jun, 2015, p. 15-40.

SILVA, L. R.; BOIAGO, C. E. P.; VIANA, O. A. **Formação conceitual em geometria:** uma sequência didática proposta nas ações do PIBID. In: III Encontro Mineiro Sobre Investigação na Escola, 2012, Ituiutaba. Anais ... Ituiutaba: III EMIE, 2012. Disponível em <http://www.emie.facip.ufu.br/sites/emie.facip.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Anexos_III_Encontro_Mineiro_Anais_Trabalho_23.pdf>. Acesso em 16 de jan de 2017.

SILVA, R. M.; SILVA, B. A. R.; VIANA, O. A.. **Relações entre atitudes e concepções acerca da geometria.** In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática – SBEM – Retrospectivas e perspectivas, 2013, Curitiba. Anais ... Curitiba: XI ENEM, 2013.

SILVEIRA, E. **Matemática:** compreensão e prática – 6º ano. 3ª edição. São Paulo: Moderna, 2015.

SOUZA, A. B.; BARBOSA, A. C. I.; SANTOS, L. C. A.; VIANA, O. A. **Materiais concretos no processo de formação conceitual de polígonos:** uma experiência que “não deu certo?”. In: V Encontro Mineiro sobre Investigação na Escola, 2014, Ituiutaba. Anais ... Ituiutaba: V EMIE, 2014. Disponível em <<http://www.emie.facip.ufu.br/node/44>>. Acesso em 12 de jan de 2017.

SOUZA, A. B.; RODRIGUES, G. G.; VIANA, O. A. **Estrutura conceitual para a aprendizagem significativa de função do primeiro grau:** uma análise de livros didáticos do ensino médio. In: V Encontro Nacional das Licenciaturas - Cadernos de Resumos, 2014, Natal. Anais ... Natal: V ENL, 2014, p. 2977-2978. Disponível em <<http://docplayer.com.br/21049475-Estrutura-conceitual-para-a-aprendizagem-significativa-de-funcao-do-primeiro-grau-uma-analise-de-livros-didaticos-do-ensino-medio.html>>. Acesso em 23 de nov de 2016.

VIANA, O. A.; OLIVEIRA, C. C.. **Formação conceitual e desenvolvimento de competências e habilidades em álgebra e geometria elementar:** uma proposta de nivelamento para o curso de matemática. In: Cristiane Coppe de Oliveira; Vlademir Marim (Org.). Educação matemática: contextos e práticas docentes. Campinas: Alínea, v.1, 2010, p.292-300.

VIANA, O. A. **Conhecimento e atitudes em relação à geometria:** comparação entre estudantes dos cursos de pedagogia e matemática. In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2012, Recife. 3º Simpósio Internacional de Pesquisa em educação matemática. Fortaleza: 2012.

VIANA, O. A. **Planificação e área total de paralelepípedo:** análise das representações semióticas de alunos do ensino básico. *Ciência e Cognição*, v. 19(3), 2014, p. 368-383.

VIANA, O. A. **O subprojeto Matemática Pontal e as sequências didáticas conceituais.** In: **Interface entre teoria e prática na formação docente: reflexões sobre experiências no Pibid.** 1ª edição. São Carlos : Pedro & João Editores, v.1, 2015a, p.71-90.

VIANA, O. A. **Avaliação dos desenhos de planificação de figuras geométricas no ensino básico.** *Estudos em Avaliação Educacional (Online)*, v.26, 2015b, p.838-871.

VIANA, O. A.; BOIAGO, C. E. P. **Recepção verbal e material potencialmente significativo para a aprendizagem de procedimentos em geometria:** área e perímetro de figuras planas. *EDUSK. Revista monográfica de educación skepsis org.*, n. 4. *Calidad educativa: avances, aportaciones y retos.* São Paulo: Editorial Skepsis, 2015a, p. 390-425.

VIANA, O. A.; BOIAGO, C. E. P. **Registros de representação semiótica em atividades de desenho geométrico no Geogebra.** *REVEMAT*, Florianópolis, v.10, n.1, p. 162-182, 2015b.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Linhas poligonais e suas classificações

Linhas _____

- Quando uma linha é formada apenas por _____ de _____ e não _____, ela é chamada de _____.











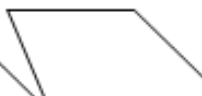


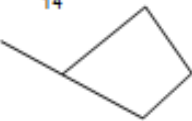
As linhas poligonais podem ser:

- _____ quando são formadas por segmentos de segmentos de reta consecutivos e não colineares que não se _____, ou seja, são _____.
- _____ quando são formadas por segmentos de segmentos de reta consecutivos e não colineares que se _____, ou seja, são _____.

As linhas poligonais ainda podem ser:

- _____ quando são formadas por segmentos de reta que não _____.
- _____ quando são formadas por segmentos de reta que se _____.

APÊNDICE B: Ficha de atividade – linhas poligonais e não poligonais

ESCOLA ESTADUAL CORONEL JOÃO MARTINS					Nome: _____	
					6º Ano "A"	
1	2	3	4	5	6	7
						
8	9	10	11			
						
12	13	14				
						

Classifique a partir da numeração, os desenhos em:

a) linha poligonal: _____

b) linha não poligonal: _____

Agora responda:

a) O que são linhas poligonais? _____

b) Como elas podem ser? _____

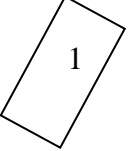
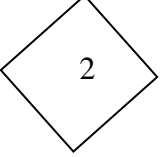

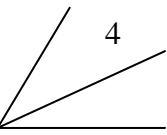
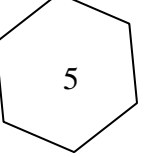
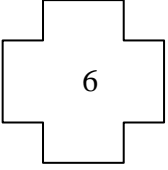
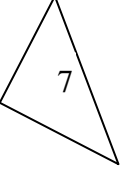
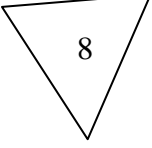
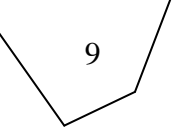
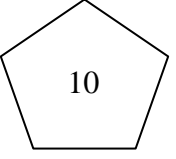
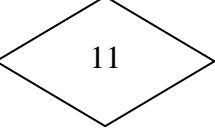
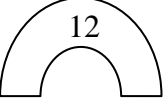
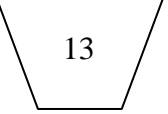
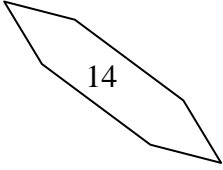
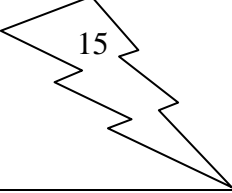
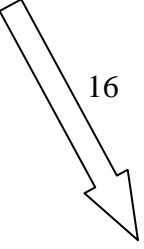
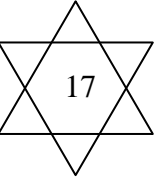
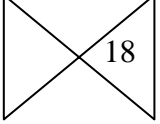
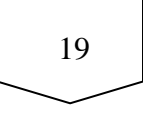
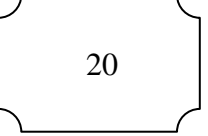
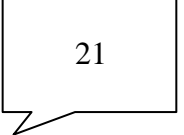
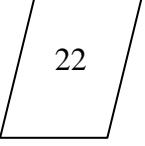
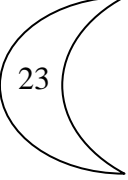

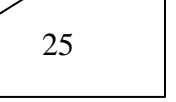
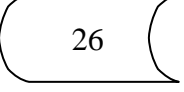
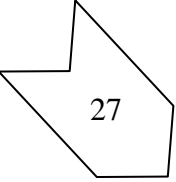
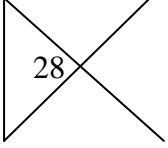

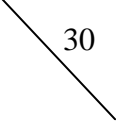
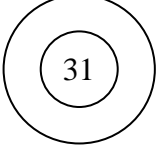

APÊNDICE C: Ficha de atividade – desenho com canudos**ESCOLA ESTADUAL CORONEL JOÃO MARTINS**Nome: _____
6º Ano "A"

Construa apenas um desenho, utilizando os canudos. Use a sua criatividade!

APÊNDICE D: Ficha de atividade – classificação dos canudos**ESCOLA ESTADUAL CORONEL JOÃO MARTINS**Nome: _____
6º Ano "A"

Agora você deverá analisar o desenho que você construiu com os canudos e tentar identificar nele algumas linhas poligonais, classificando-as ainda em abertas ou fechadas, simples ou não simples. Para isto, você deverá representar os canudos como segmentos de reta de modo que estejam na mesma posição do desenho.

APÊNDICE F: Figuras do mapa conceitual

 1	 2	 3	 4	 5
 6	 7	 8	 9	 10
 11	 12	 13	 14	 15
 16	 17	 18	 19	 20
 21	 22	 23	 24	 25
 26	 27	 28	 29	 30
 31	 32			

APÊNDICE G: Polígono e suas classificações

POLÍGONO

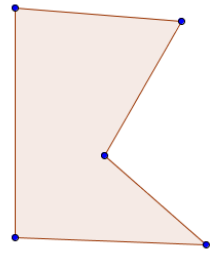
É _____

ELEMENTOS DE UM POLÍGONO

Vértice:

Ângulos:

Lados:

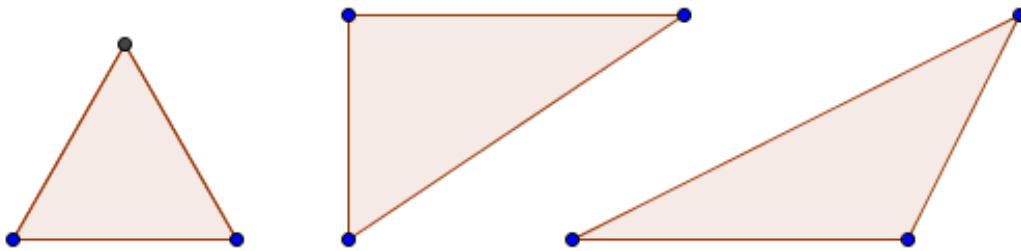


NOMENCLATURA EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE LADOS, VÉRTICES E ÂNGULOS

Número de lados do polígono	Classificação
3	triângulo
4	quadrilátero
5	pentágono
6	hexágono
7	heptágono
8	octógono
9	eneágono
10	decágono
11	undecágono
12	dodecágono
13	tridecágono
14	tetradecágono
15	pentadecágono
16	hexadecágono
17	heptadecágono
18	octodecágono
19	eneadecágono

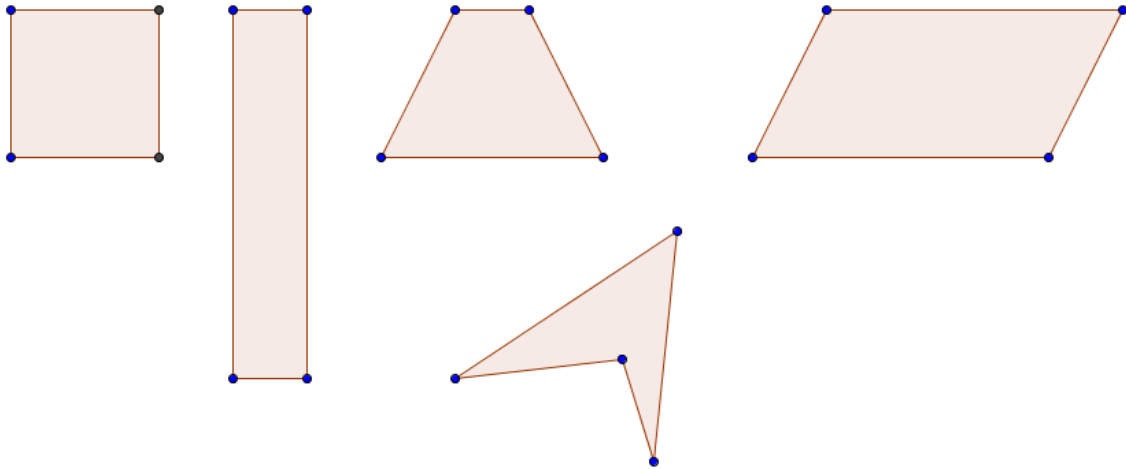
20	icoságono
25	pentacoságono
30	triacontágono
40	tetracontágono
50	pentacontágono
60	hexacontágono
70	heptacontágono
80	octacontágono
90	eneacontágono
100	hectágono
1000	quilógono
1.000.000	megágono

NOMENCLATURA: _____



Elementos: _____ vértices: _____
 _____ ângulos: _____
 _____ lados: _____

NOMENCLATURA: _____



Elementos: _____ **vértices:** _____
 _____ **ângulos:** _____
 _____ **lados:** _____

- ✓ Um polígono é _____ quando todos os segmentos de reta com extremos no interior desse polígono têm todos os pontos no interior do polígono;
- ✓ Um polígono é _____ se existe um segmento de reta cujos extremos estão no interior desse polígono, mas nem todos os pontos do segmento estão no interior do polígono.

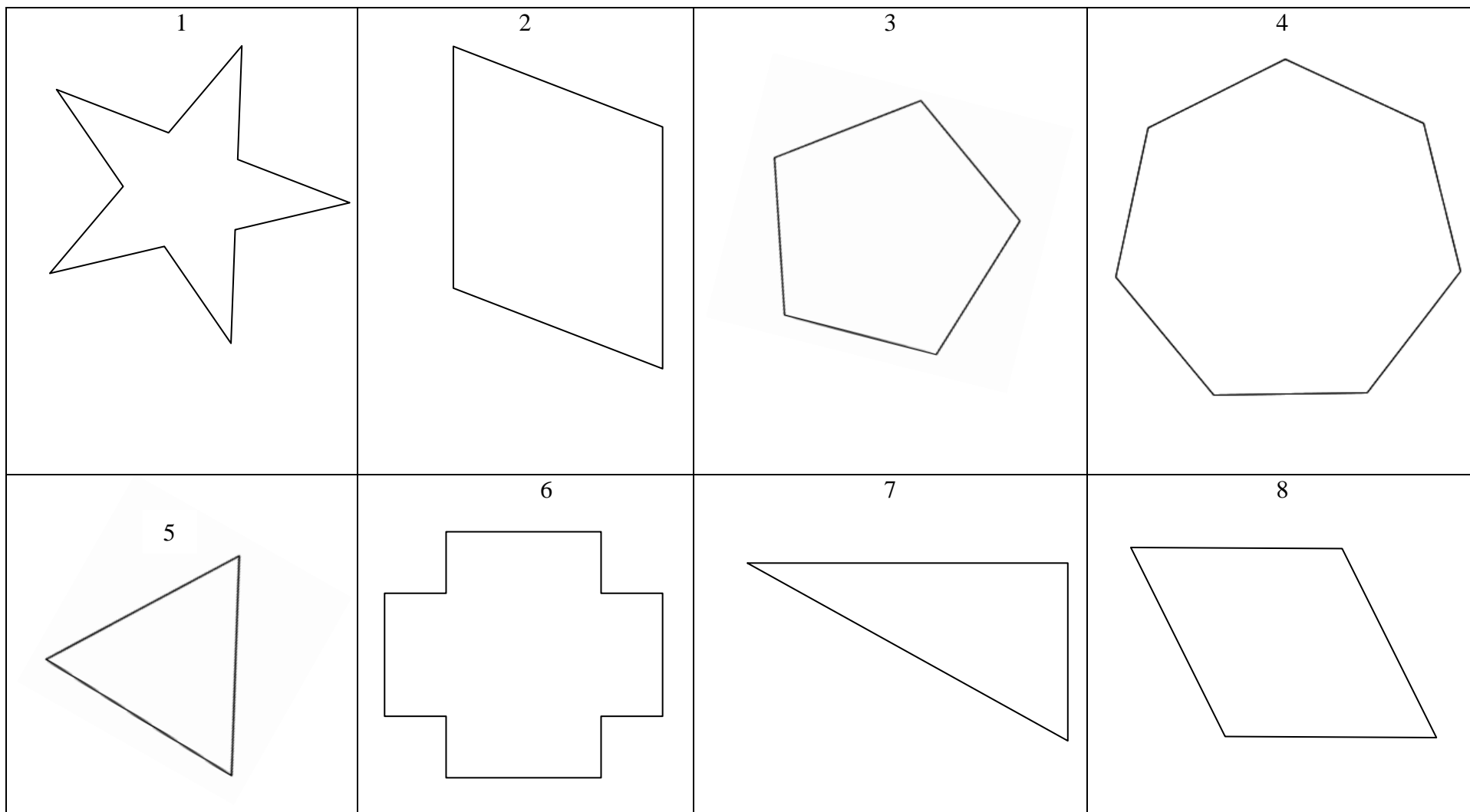
Nesta tabela, você deverá criar polígonos dos dois grupos discutidos por último diferentes dos que foram trabalhados na confecção da tabela com as figuras.

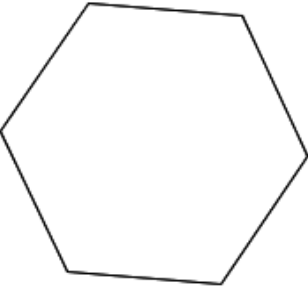
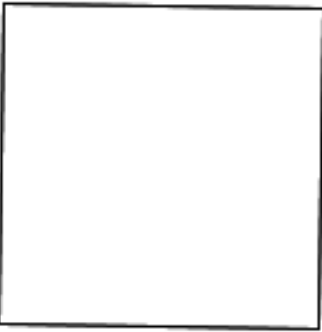
APÊNDICE H: Ficha de atividade – Polígonos (convexos e não convexos)

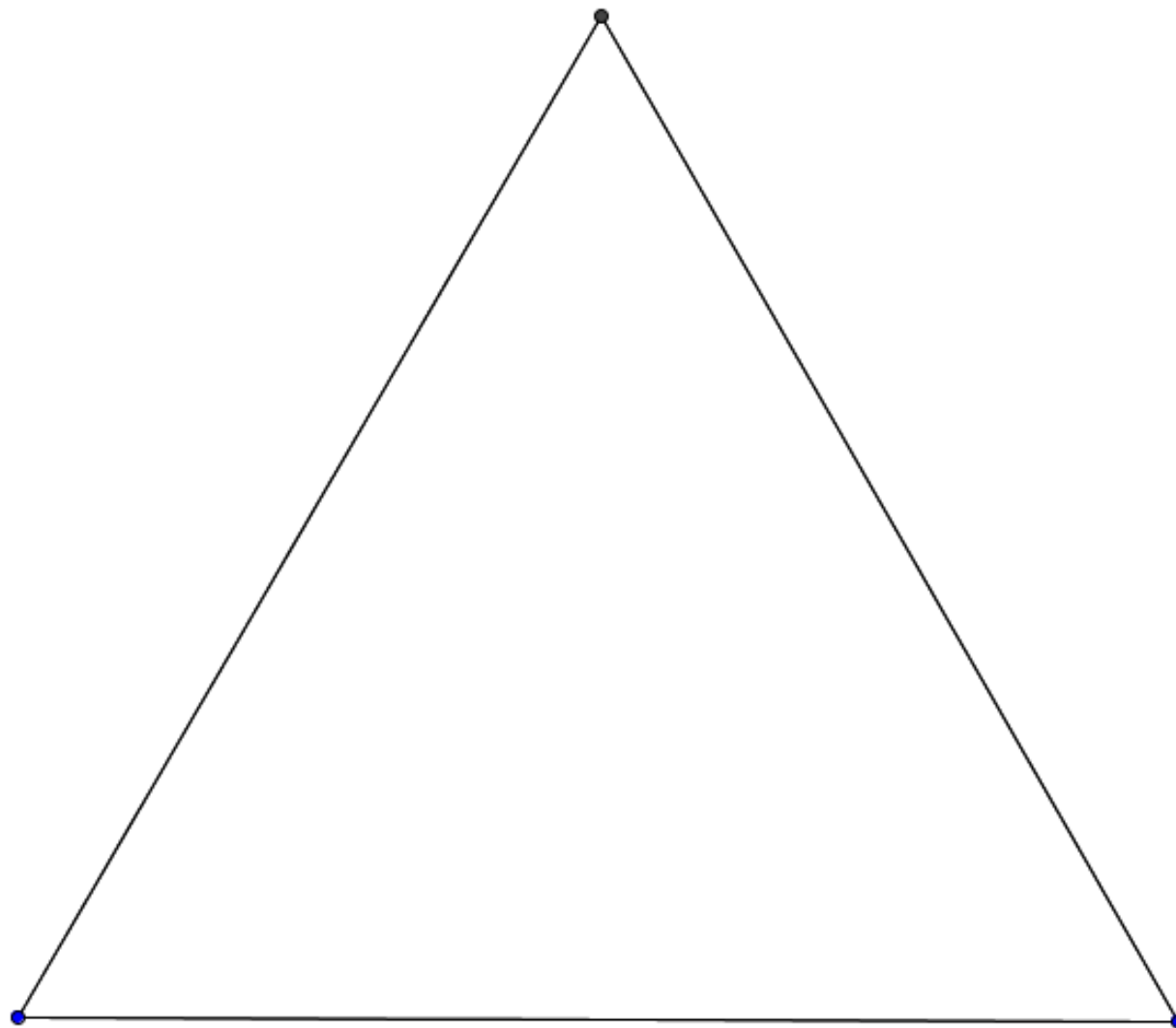
ESCOLA ESTADUAL CORONEL JOÃO MARTINS	Nome: _____ 6º Ano "A"
<p>Desenhe com a régua duas figuras que são polígonos, sendo uma convexa e outra não convexa e, duas figuras que não são polígonos (diferentes das figuras que a professora mostrou). Nos polígonos, identifique quais são os vértices, os lados, os ângulos internos e a nomenclatura em relação ao número de lados.</p>	
POLIGONOS	
POLIGONO CONVEXO	POLIGONO NAO CONVEXO
NAO POLIGONOS	
<p>Agora responda: O que são polígonos? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	

APÊNDICE I: Ficha de atividade – Meu mundo poligonal

ESCOLA ESTADUAL CORONEL JOÃO MARTINS		Nome: _____ 6º Ano "A"	
<p>A partir da apresentação dos slides, com objetos na forma de polígonos, pense em um objeto e o desenhe na forma de polígono. E ao lado, destaque seus lados, vértices e ângulos e o classifique em convexo ou não convexo, regular ou não regular.</p>			
MEU MUNDO POLIGONAL		LADOS, VERTICES, <u>ÂNGULOS</u>	

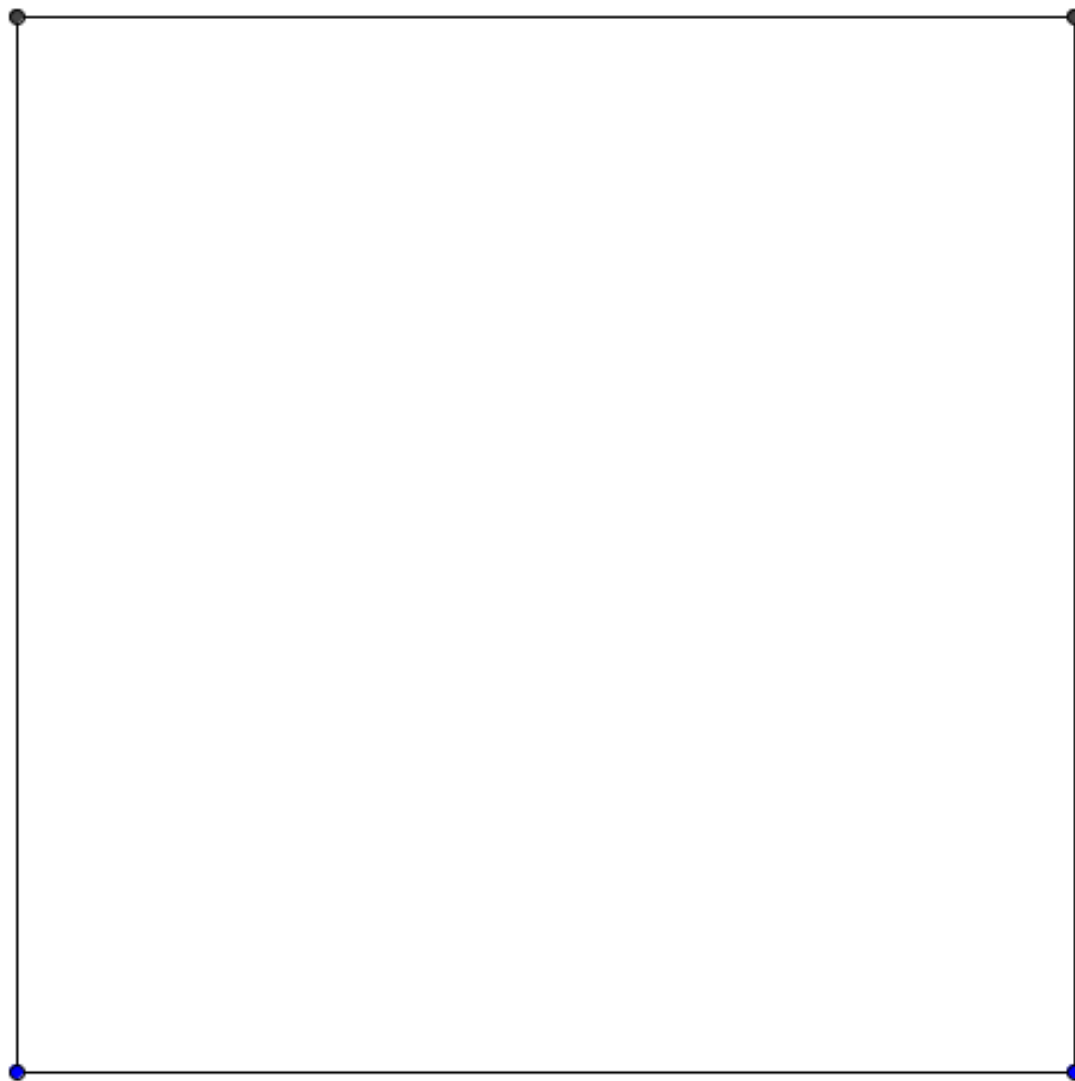
APÊNDICE J: Polígonos regulares e não regulares para medir

<p data-bbox="412 268 434 293">9</p> 	<p data-bbox="853 268 891 293">10</p> 		
--	--	--	--

APÊNDICE K: Ficha de atividade – Quebra cabeça poligonal

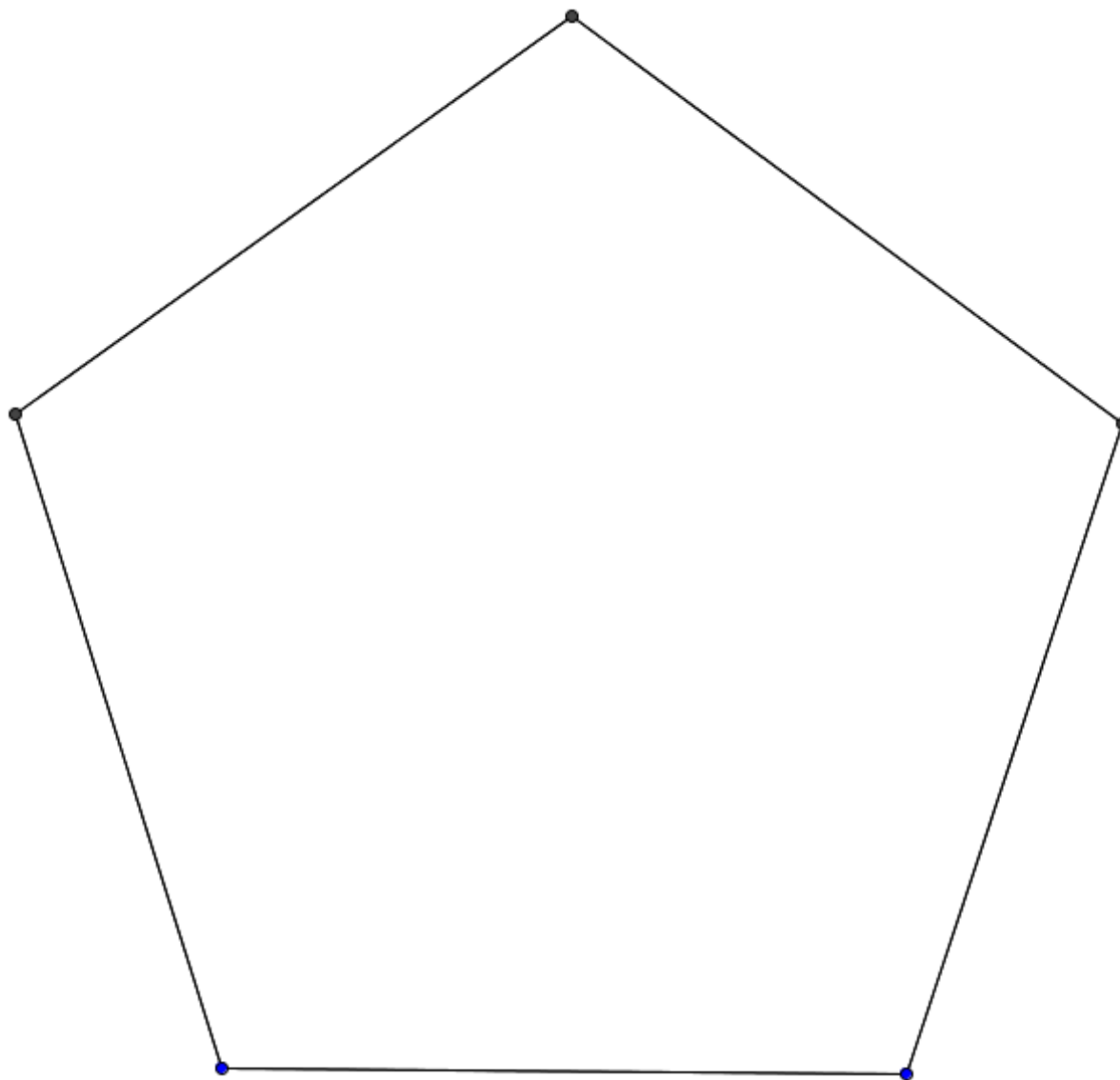
NOME DO QUEBRA CABEÇA: _____

NOME DO ALUNO: _____



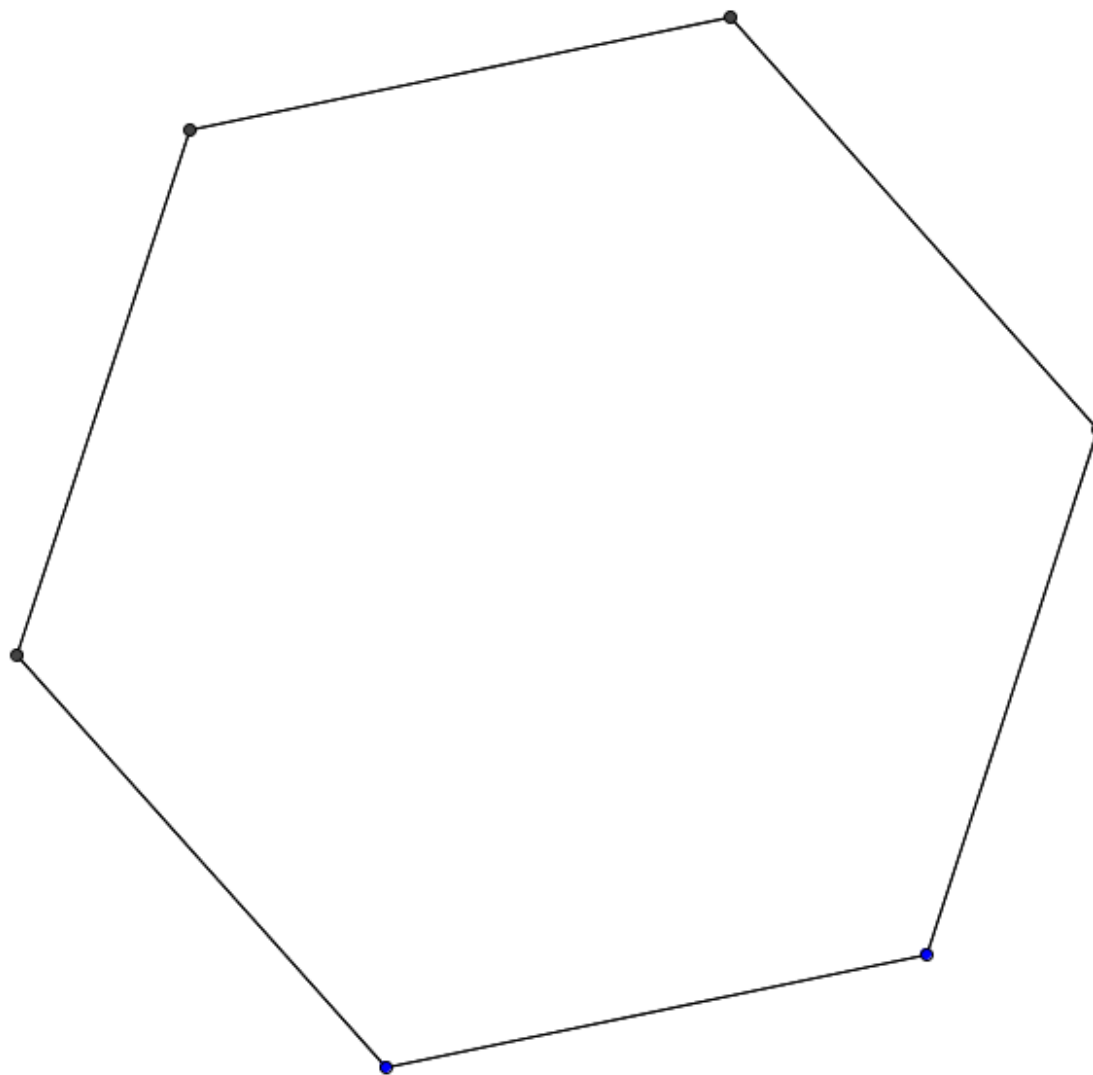
NOME DO QUEBRA CABEÇA: _____

NOME DO ALUNO: _____



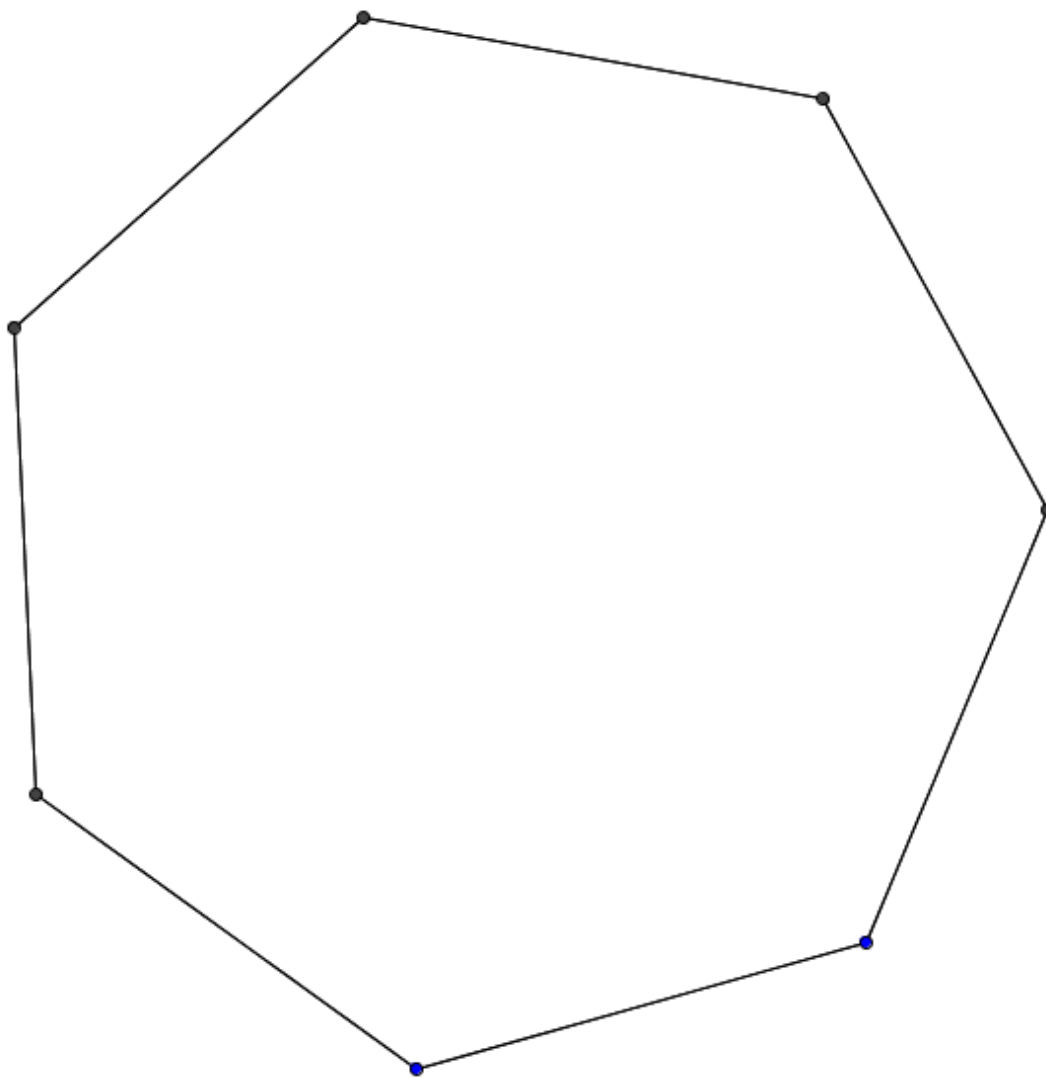
NOME DO QUEBRA CABEÇA: _____

NOME DO ALUNO: _____



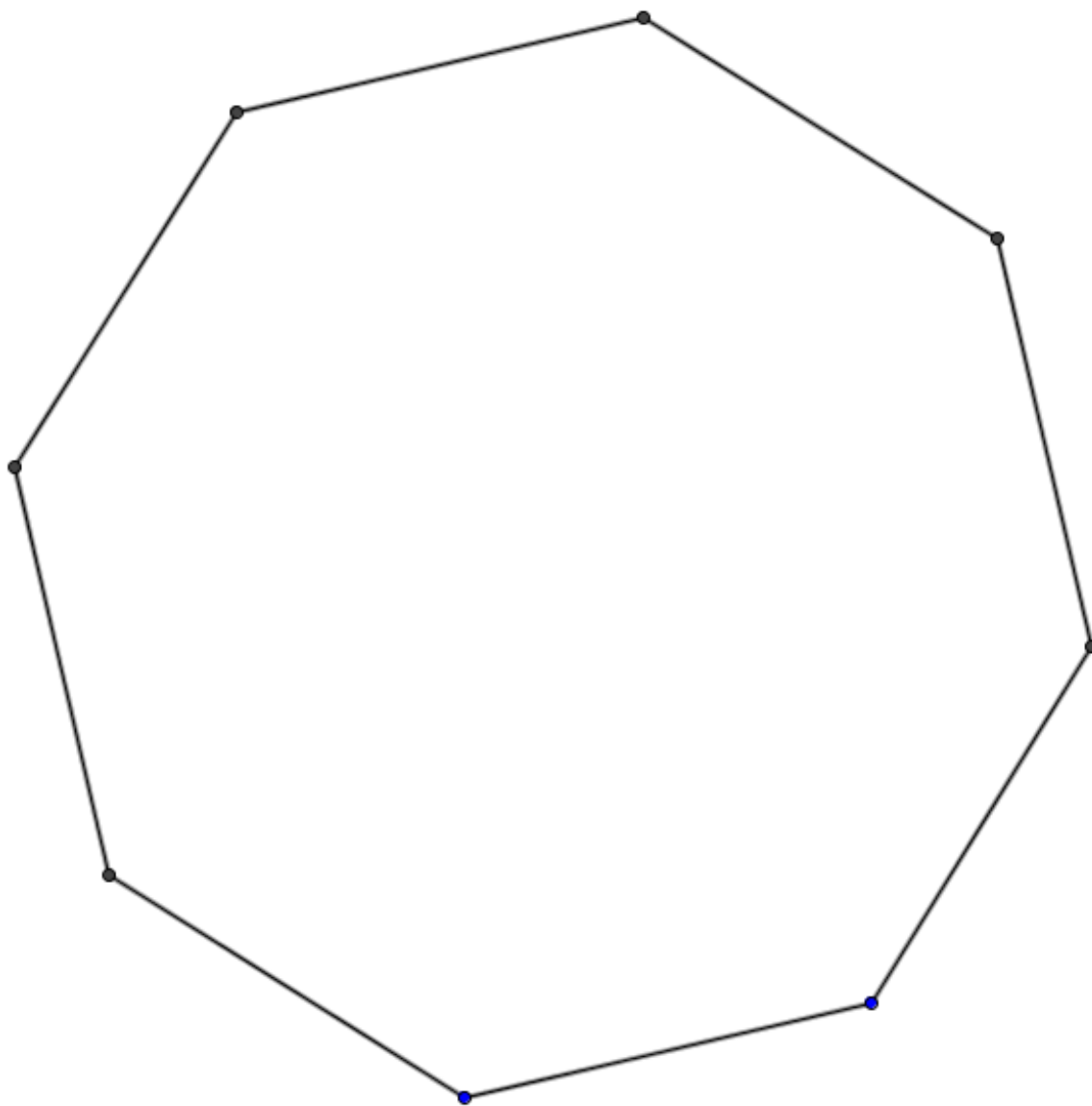
NOME DO QUEBRA CABEÇA: _____

NOME DO ALUNO: _____



NOME DO QUEBRA CABEÇA: _____

NOME DO ALUNO: _____



NOME DO QUEBRA CABEÇA: _____

NOME DO ALUNO: _____

APÊNDICE M: Moldes de polígonos regulares