



RECURSO EDUCACIONAL

UMA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES PARA O ENSINO DE POLÍGONOS PARA NO 8º ANO DA EJA

Orientador: Prof^a Dr^a Lhaylla dos Santos Crissaff

Discente: Caroline da Silva Araujo

Niterói

2024

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
1. A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL	4
2. METODOLOGIA DE ENSINO	6
2.1. O Ensino de Geometria	6
2.2. Materiais Didáticos Manipuláveis.....	7
2.3. Modelo de Desenvolvimento para o Pensamento Geométrico de Van Hiele	8
3. A SEQUÊNCIA DIDÁTICA	13
3.1. Avaliação Diagnóstica	13
3.2. Bloco 1 de Atividades	16
3.2.1. Atividade 1 - Agrupamentos de figuras	16
3.2.2. Atividade 2 - Construção com palitos.....	19
3.3. Bloco 2 de Atividades	21
3.3.1. Atividade 1 - <i>Tangram</i>	21
3.3.2. Atividades 2 e 3 - Triângulos e Quadriláteros.....	24
3.3.3. Atividade 4 - Pentágonos e Polígonos.	27
3.3.4. Atividade 5 - Dominó dos Polígonos.	28
3.4. Avaliação Final	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

O presente produto educacional atua como uma proposta didática de atividades e é referente à dissertação de mestrado intitulada “*Uma Experiência Didática com o Ensino de Polígonos para o 8o Ano da Educação de Jovens e Adultos*”. Tal produto é resultado da pesquisa associada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, vinculado ao Instituto de Matemática e Estatística (IME) da Universidade Federal Fluminense (UFF).

Este recurso educacional propõe ainda a reflexão da relevância do emprego de materiais didáticos manipuláveis nos processos de ensino-aprendizagem dos conteúdos de polígonos. No decorrer deste produto, apresentamos as atividades desenvolvidas com os alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental da EJA, são elas: avaliações diagnósticas e dois blocos de atividades.

Para a elaboração das atividades utilizamos o Modelo de Desenvolvimento do Pensamento Geométrico de Van Hiele, que chamaremos apenas de Modelo de Van Hiele. Para, objetivamente, potencializar os resultados obtidos por esta metodologia, decidimos também utilizar alguns materiais didáticos manipuláveis desenvolvidos especificamente para apoiar as atividades que serão trabalhadas com os estudantes. Além disso, são abordados aspectos importantes para a construção da sequência didática, para tal tratamos a respeito das diversas dificuldades da EJA, do ensino da Geometria, dos materiais manipuláveis e do famoso Modelo de Van Hiele.

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade educacional que busca a reparação da dívida que o Brasil, historicamente, possui com um número expressivo de pessoas que não tiveram acesso à educação de qualidade na idade adequada. A falta de educação formal básica afeta a vida das pessoas diretamente, seja no mercado de trabalho, seja na sua autoestima, seja nas relações sociais.

Para Gadotti e Romão (2007), a Educação Básica para jovens e adultos é fundamental, pois oferece uma nova chance para realizarem os estudos, alcançarem primeiramente a alfabetização e posteriormente maior qualificação, possibilitando, assim, a melhoria nas condições de vida.

Os jovens e adultos trabalhadores lutam para superar suas condições precárias de vida (moradia, saúde, alimentação, transporte, emprego, etc.) que está na raiz do problema do analfabetismo. O desemprego, os baixos salários e as péssimas condições de vida comprometem o processo de analfabetismo dos jovens e adultos. Falo de “jovens e adultos” me referindo a “educação de adultos”, porque, na minha experiência concreta, notei que aqueles que frequentavam os programas de educação de adultos são majoritariamente os jovens trabalhadores. (GADOTTI; ROMÃO, 2007, p. 31)

Os estudantes da EJA enfrentam diariamente inúmeras dificuldades para estudarem. Em nossa experiência com estudantes dessa modalidade de ensino, consideramos que os anos de afastamento da sala de aula, o estresse e o cansaço com o trabalho, e outros desafios da vida adulta, colaboram para um grande desânimo com os estudos e contribuem para a evasão escolar.

Um dos grandes problemas existentes no contexto histórico social é a exclusão social de pessoas que por sua condição de vida acabam se tornando excluídas também no contexto educacional. Essa exclusão acontece com jovens e adultos analfabetos, que por seus problemas e dificuldades, não foram alfabetizados no período considerado regular para a alfabetização. (PEDROSO, 2010, p. 1).

A prática em sala de aula nos faz notar que, para além da falta de atenção ampliada à formação de professores e ajustes metodológicos, há a carência de políticas

de incentivo no que se refere à produção de materiais pedagógicos específicos destinados à EJA contribuindo para uma infantilização do ensino (ao não utilizar materiais adaptados para EJA) e não atendendo as necessidades deste público. Obviamente resultando na falta de interesse e desânimo dos estudantes, que por diversas vezes podem evadir.

Devido à carência de materiais didáticos específicos que atenda às necessidades da EJA, o papel do professor nas turmas desta modalidade é fundamental. Cabe aos professores a busca por recursos pedagógicos e metodologias apropriadas para o ensino, investigando a contextualização das atividades, considerando o conhecimento prévio do estudante e facilitando o aprendizado mais formal, além de proporcionar uma interação entre as mais diversas disciplinas.

Conforme Fonseca (2012),

É importante observar que a *busca do essencial* não pode ter a conotação de mera exclusão de alguns conteúdos mais sofisticados, dando a sensação de que os alunos jovens e adultos *receberiam menos* do que os alunos do curso regular. Pelo contrário, é preciso tecer em conjunto uma programação cuja qualidade seja tanto melhor na medida em que é consciente e honestamente elaborada e assumida por aqueles que se dispõem a desenvolvê-la. (FONSECA, 2012, p. 70-71).

Quanto aos conteúdos tratados nos programas de ensino de Matemática da EJA, é crucial levar em consideração o público envolvido nesse processo de ensino-aprendizagem e ajustá-los de acordo.

Consideramos que metodologia de ensino envolve um conjunto de estratégias e ações, que são pensadas e colocadas em prática pelos educadores para que seus alunos alcancem os objetivos e habilidades desejadas. Durante o processo de aprendizagem, os professores podem se valer do uso de variadas metodologias, que se adequem ao seu ambiente escolar e que favoreçam a aprendizagem. Segundo os PCN (BRASIL, 1997),

Tradicionalmente, a prática mais frequente no ensino de Matemática tem sido aquela em que o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupõe que o aluno aprenda pela reprodução. Assim, considera-se que uma reprodução correta é evidência de que ocorreu a aprendizagem. Essa prática de ensino tem se mostrado ineficaz, pois a reprodução correta pode ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir alguns procedimentos mecânicos, mas não apreendeu o conteúdo e não sabe utilizá-lo em outros contextos. (BRASIL, 1997, p. 37).

2.1. O Ensino de Geometria

Há diversos desafios no ensino da Geometria, em especial pela relação entre concreto e abstrato existente nessa área, mas há diversas razões para justificar o ensino da Geometria na Educação Básica conforme menciona Lorenzato:

Na verdade, para justificar a necessidade de se ter a Geometria na escola, bastaria o argumento de que sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida. (LORENZATO, 1995. p. 5)

O estudo da Geometria é fundamental à formação intelectual dos estudantes, conforme observa Passos (2010):

[...] o conhecimento básico da Geometria é fundamental para os indivíduos interagirem em seu meio [...] A Geometria pode ser considerada como uma ferramenta muito importante para a descrição e interrelação do homem com o espaço em que vive, já que pode ser considerada como a parte da Matemática mais intuitiva, concreta e

ligada com a realidade. (PASSOS, 2000, p.48 e 29 *apud* NOGUEIRA, 2010, p. 3)

Alguns autores apontam as causas para o abandono do ensino da Geometria, uma delas está ligada à formação dos professores que lecionam Matemática. De acordo com Passos (2000), em sua tese de doutorado, a falta do conhecimento geométrico “tem sido apontado como uma possível causa do “esvaziamento” desses conteúdos nas aulas de Matemática” (p. 59). Assim como Lorenzato (1995) que destaca a formação do professor como o principal obstáculo para o ensino da Geometria.

No entanto, a caótica situação do ensino da Geometria possui outras causas que, embora mais distantes da sala de aula, não são menos maléficas que as duas anteriores. Uma delas é o currículo (entendido diminutivamente como conjunto de disciplinas): nos nossos cursos de formação de professores, que possibilitam ao seu término o ensino da Matemática ou Didática da Matemática (Licenciatura em Ciências, em Matemática, em Pedagogia e Formação para o Magistério), a Geometria possui uma fragilíssima posição, quando consta. Ora, como ninguém pode ensinar bem aquilo que não conhece, está aí mais uma razão para o atual esquecimento geométrico. (LORENZATO, 1995, p. 4)

Em geral, ainda há professores que escolhem não ensinar os conteúdos geométricos em suas aulas, muitas vezes devido a sua insegurança para ensinar esses conteúdos decorrentes da sua frágil formação. Alguns educadores não possuem os conhecimentos geométricos necessários para a realização plena das suas práticas pedagógicas.

2.2. Materiais Didáticos Manipuláveis

Para Kaleff (2006), em relação ao papel do MD nos procedimentos de construção de conceitos,

Acredita-se que tanto os materiais concretos quanto os virtuais, como, por exemplo, jogos do tipo *quebra-cabeça*, bi e tridimensionais (mesmo quando apresentados na tela do computador), somente podem cumprir o seu papel de mediador lúdico e atraente no desenvolvimento das habilidades e conceitos geométricos na medida em que o professor tenha mais clareza do papel dessas habilidades, e de suas relações, para o surgimento de obstáculos cognitivos na formação de conceitos geométricos. (KALEFF, 2006, p. 127-128).

Quando pensamos nos estudantes da EJA, onde uma parcela significativa esteve ausente do ambiente escolar por um longo período, o aprendizado da Matemática torna-

se mais complexo. Ao retornarem à escola depois de tantos anos, estes estudantes enfrentam um processo de transição, já que a instituição que deixaram anos atrás está agora completamente transformada assim como eles próprios estão transformados. Acreditamos que o uso dos MD pode contribuir nesse retorno do estudante com uma nova percepção sobre os conteúdos e a sala de aula.

Compreende-se que a utilização de MD no ensino de Geometria é fundamental. O seu uso oferece aos estudantes a oportunidade de trabalhar com atividades em que são protagonistas, manipulando os materiais, questionando e interagindo com os conteúdos, facilitando a construção do seu conhecimento.

Para garantir uma experiência significativa aos estudantes, é extremamente importante que eles participem ativamente na elaboração do MD. Promovendo maior reflexão e exploração dos materiais, resultando em um excelente aproveitamento do material. Além de gerar reconhecimento dos alunos diante de algo que foi produzido por eles e gerando conexão com os conteúdos.

2.3. Modelo de Desenvolvimento para o Pensamento Geométrico de Van Hiele

Desenvolvido pelo casal holandês de pesquisadores Pierre Van Hiele e Dina Van Hiele-Geoldof a partir das suas teses de doutorado em 1957, o Modelo de Van Hiele foi formulado baseado nos obstáculos enfrentados pelos seus alunos na aprendizagem da Geometria (Kaleff *et al.* (1994)). Ao investigar as dificuldades de compreensão que os alunos do curso secundário demonstravam, o casal constatou que os mesmos avançavam segundo uma sequência de níveis de assimilação dos conceitos durante a aprendizagem da disciplina e começaram a trabalhar sobre isso.

Através da realização de experiências metodológicas, o casal Van Hiele pôde observar a origem das dificuldades apresentadas pelos estudantes. Após refletirem sobre o assunto, o casal propôs um modelo de evolução para a assimilação dos conceitos geométricos, além de investigar como os professores poderiam planejar as suas aulas para auxiliarem nessa evolução dos estudantes. Conforme Kaleff *et al.* (1994), os resultados da pesquisa do casal começaram a ser publicados em 1959. Porém, como o falecimento da Dina ocorreu após a publicação dos trabalhos iniciais, apenas o Pierre desenvolveu e formulou toda a teoria. Para Kaleff *et al.* (1994),

Nos trabalhos iniciais, os van Hieles desenvolveram a estrutura para uma experiência com os níveis de pensamento, com o objetivo de ajudar o estudante a desenvolver *insight* em geometria. Eles definem *insight* como se segue. Uma pessoa mostra *insight* se: (a) é capaz de se desempenhar numa possível situação não usual; (b) desenvolve corretamente e adequadamente as ações requeridas pela situação; (c) desenvolve deliberadamente e conscientemente um método que resolva a situação. Para terem *insight* os estudantes entendem *o que* estão fazendo, *por que* estão fazendo algo, e *quando* o fazem. Eles são capazes de aplicar seu conhecimento ordenadamente para resolver problemas. (KALEFF *et al.*, 1994, p. 4)

O Modelo de Van Hiele descreve cinco níveis hierárquicos de aprendizagem geométrica, cada um apresenta características distintas identificadas por um aspecto importante que nomeia o estágio. Consideramos a nomenclatura proposta pelas autoras Nasser e Sant'anna (2017).

Confira no Quadro 1 a seguir, as características de cada nível de desenvolvimento do pensamento geométrico segundo o Modelo de Van Hiele, conforme Nasser e Sant'anna (1997).

Quadro 1 - Os Níveis de Van Hiele para o Desenvolvimento do Raciocínio em Geometria

Níveis de Van Hiele	Características	Exemplos
1º Nível (Básico) Reconhecimento	Reconhecimento, comparação e nomenclatura das figuras por sua aparência global.	Classificação de recortes de polígonos em grupos de triângulos, quadriláteros, pentágonos, e outros.
2º Nível Análise	Análise das figuras em termos de seus componentes, reconhecimento de suas propriedades e uso dessas propriedades para resolver problemas.	Descrição de um polígono através de suas propriedades: lados iguais ou não, se possui ângulos retos, lados opostos paralelos e iguais.

<p>3º Nível Abstração</p>	<p>Percepção da necessidade de uma definição precisa, e de que uma propriedade pode decorrer de outra. Argumentação lógica informal e ordenação de classes de figuras geométricas.</p>	<p>Descrição de um quadrado através de suas propriedades mínimas: 4 lados iguais, 4 ângulos retos. Reconhecimento de que o quadrado é também um retângulo.</p>
<p>4º Nível Dedução</p>	<p>Domínio do processo dedutivo e das demonstrações; reconhecimento de condições necessárias e suficientes.</p>	<p>Demonstração de propriedades dos triângulos e quadriláteros usando a congruência de triângulos.</p>
<p>5º Nível Rigor</p>	<p>Capacidade de compreender demonstrações formais. Estabelecimento de teoremas de diversos sistemas e comparação dos mesmos.</p>	<p>Estabelecimento e demonstração de teoremas em uma geometria infinita.</p>

Fonte: Nasser e Sant'Anna (2017)

Conforme Kaleff *et al.* (1994) e Nasser e Sant'anna (2017), o educador desempenha um papel fundamental na aplicação do Modelo de Van Hiele como uma metodologia de ensino, bem como em qualquer outra metodologia. Cabe ao professor a responsabilidade de elaborar e ordenar adequadamente atividades para que o estudante consiga atingir o que é necessário em um nível e seguir naturalmente para o seguinte, percorrendo assim os cinco níveis hierárquicos de desenvolvimento do pensamento.

Para enriquecer ainda mais com esse processo, o casal Van Hiele também desenvolveu uma sequência composta de cinco fases de aprendizagem que podem ser utilizadas como guia de trabalho em cada nível. Após as cinco fases estima-se que o aluno esteja apto para o nível seguinte, novamente sequenciando as cinco fases através de novas atividades. Como não é obrigatório que o estudante passe por todas as fases de aprendizagem em cada nível, cabe ao professor à escolha das fases que deseja abordar ao trabalhar um determinado conteúdo em um nível.

O Modelo de Van Hiele nomeia as fases como: Informação, Orientação Dirigida, Explicação, Orientação Livre e Integração. As cinco fases de aprendizagem possuem características únicas, conforme Kaleff *et al.* (1994, p. 6-7):

- *Fase 1 - Questionamento ou Informação:* Nesta fase, professor e aluno dialogam a respeito do material de estudo do nível atual. É neste momento que os alunos compartilham os conhecimentos já adquiridos sobre o conteúdo a partir de observações e dos questionamentos feitos. O professor usa essas informações para conduzir os estudos. Nesta fase, o educador necessita de atenção com relação à linguagem utilizada, já que aos poucos o vocabulário específico será introduzido.
- *Fase 2 - Orientação Direta:* Nesta fase os estudantes exploram o objeto de estudo por meio das atividades e materiais que foram selecionados e organizados em sequência pelo professor. A sequência deverá ser construída de forma crescente de nível de dificuldade. O objetivo das atividades desta fase é familiarizar os estudantes com as estruturas características do nível. As atividades desta fase geralmente são elaboradas de maneira simples, com questões que resultam em respostas objetivas e que auxiliem o educando no desenvolvimento das habilidades desejadas pelo professor.
- *Fase 3 - Explicação:* Os alunos verbalizam suas observações e opiniões sobre as experiências vivenciadas e modificam suas perspectivas sobre as estruturas analisadas anteriormente. O papel do professor nesta fase é mínimo, procurando apenas direcionar o diálogo, permitindo que o estudante busque de maneira livre suas relações com o objeto de estudo.
- *Fase 4 - Orientação Livre:* O objetivo desta fase é a busca do desenvolvimento dos estudantes nas próprias soluções das atividades propostas. Por isso, cabe ao professor à construção de atividades mais complexas que na fase anterior e que possibilitem aos educandos diversas soluções distintas. Essas atividades devem ser construídas de maneira que por meio dos conhecimentos adquiridos anteriormente os estudantes escolham o melhor caminho para a solução. Desta forma, o estudante ganhará experiência de forma individual na resolução das atividades.
- *Fase 5 - Integração:* É dedicada à revisão e à síntese dos conteúdos estudados durante o nível de aprendizagem. Seu objetivo é integrar os conceitos, os objetos de

estudo e suas relações. O papel fundamental do professor nesta fase é a contribuição no processo, mediante atividades que não exploram conceitos novos, sendo baseadas somente na visão geral do que já foi estudado, proporcionando ao aluno experiências e observações globais.

Espera-se que o estudante ao final da quinta fase de aprendizagem tenha progredido a um novo nível de pensamento geométrico, assim estará preparado para repetir as fases no próximo nível. Ainda considerando os cinco níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico, devido à necessidade da hierarquia, é fundamental que o aluno obtenha o nível de compreensão e abstração após o domínio de cada nível. Portanto, é crucial a realização de testes diagnósticos antes do início das atividades de determinado conteúdo, para que assim o professor possa identificar o nível dos alunos e assim permitir a melhor organização das atividades a serem realizadas.

A sequência didática é adotada para o ensino do conteúdo de Polígonos nas turmas de 8o Ano da EJA. Tal sequência é constituída por uma Avaliação Diagnóstica, seguida por dois blocos de atividades, sendo o Bloco 1 composto por duas atividades e o Bloco 2 com cinco atividades. Por fim, recomendamos a reaplicação da mesma Avaliação Diagnóstica do início das atividades a fim de que se comparem os resultados, verificando os níveis de aprendizagem dos alunos conforme o Modelo de Desenvolvimento do Pensamento Geométrico de Van Hiele.

Diante da necessidade de organização e cautela com a elaboração das atividades, os testes diagnósticos realizados no presente trabalho se encontram no *Anexo 1 - Avaliação Diagnóstica* e retirada do livro das autoras Nasser e Sant'Anna (2017). Os testes adaptados são resultados da pesquisa do Projeto Fundão da Universidade Federal do Rio de Janeiro, cujo foco era a melhoria da aprendizagem em Geometria através da identificação do nível de desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes para assim auxiliar os professores na produção e planejamento das atividades a serem desenvolvidas em sala de aula.

3.1. Avaliação Diagnóstica

A Avaliação Diagnóstica (AD) foi integralmente extraída do livro das autoras Nasser e Sant'Anna (2017). Não consideramos ser necessário adaptar a AD das mencionadas autoras, pois esta avaliação foi considerada totalmente adequada ao nosso trabalho.

O principal objetivo da aplicação da AD é a investigação dos níveis de pensamento geométrico dos estudantes. O teste original é composto por três páginas, sendo cada uma delas contendo 5 questões de um dado nível. A AD é capaz, portanto, de detectar se o estudante atingiu até o nível 3 do Modelo de Van Hiele. Consideramos que o aluno alcança certo nível de pensamento ao acertar pelo três das cinco questões presentes em cada nível.

A seguir serão apresentados alguns dados referentes à AD que podem ser utilizados como guia pelos professores que desejarem reapplicar a AD em suas salas de aula:

Objetivos: Identificar em que nível do Modelo de Van Hiele cada estudante está.

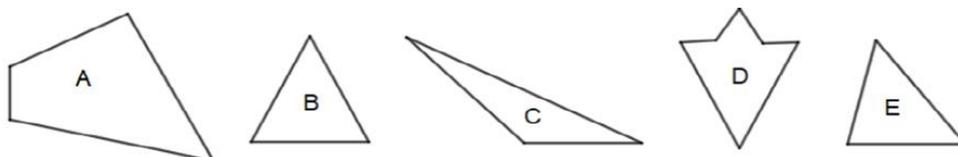
Material Necessário: folha de atividades, lápis ou lápis de cor.

Tipo de Atividade: individual e sem consulta.

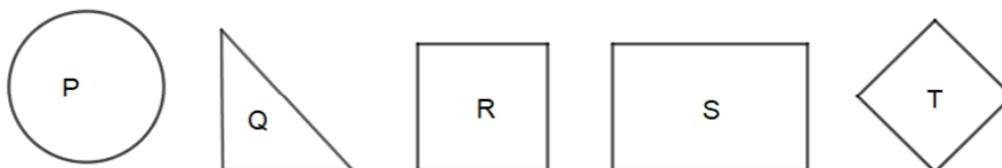
Tempo médio para realização da atividade: dois tempos de aula com 40 minutos, sendo um deles para cada página da atividade.

Figura 1: Parte 1 da Avaliação Diagnóstica

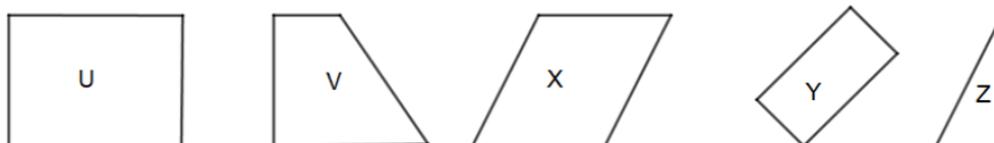
Questão 1: Assinale o(s) triângulo(s):



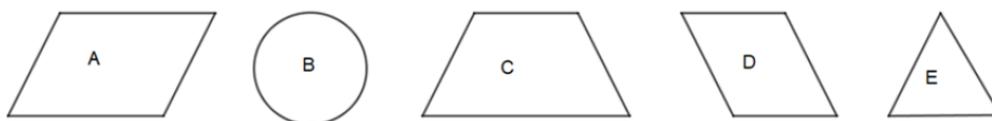
Questão 2: Assinale o(s) quadrado(s):



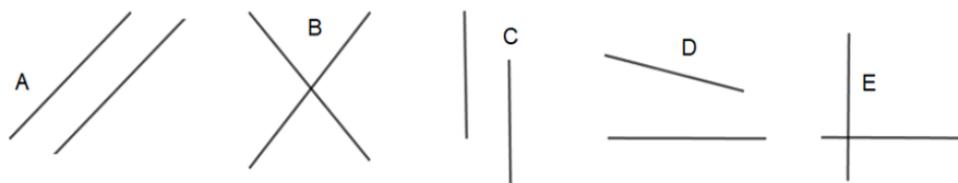
Questão 3: Assinale o(s) retângulo(s):



Questão 4: Assinale o(s) paralelogramo(s):



Questão 5: Assinale os pares de retas paralelas:



Fonte: Nasser e Sant'anna (2017)

Figura 2: Parte 2 da Avaliação Diagnóstica

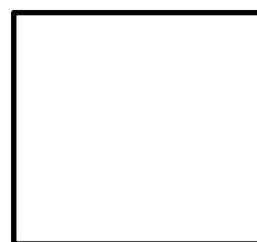
Questão 6: No retângulo ABCD, as linhas AD e BC são chamadas de diagonais. Assinale a(s) afirmativa(s) verdadeira(s) para todos os retângulos:

- a) Tem 4 ângulos retos.
- b) Tem lados opostos paralelos.
- c) Tem diagonais de mesmo comprimento.
- d) Tem os 4 ângulos iguais.
- e) Todas são verdadeiras.



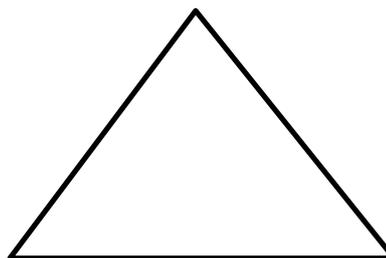
Questão 7: Dê 3 propriedades dos quadrados:

- a) _____
- b) _____
- c) _____



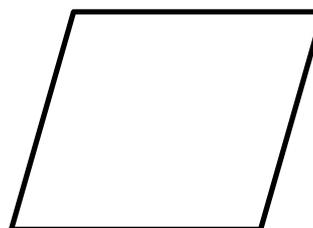
Questão 8: Todo triângulo isósceles têm dois lados iguais. Assinale a afirmativa verdadeira sobre os ângulos do triângulo isósceles:

- a) Pelo menos um dos ângulos mede 60° .
- b) Um dos ângulos mede 90° .
- c) Dois ângulos têm a mesma medida.
- d) Todos os três ângulos têm a mesma medida.
- e) Nenhuma das afirmativas é verdadeira.



Questão 9: Dê 3 propriedades dos paralelogramos:

- a) _____
- b) _____
- c) _____



Questão 10: Dê um exemplo de um quadrilátero cujas diagonais não têm o mesmo comprimento. Desenhe este quadrilátero.

Fonte: Nasser e Sant'anna (2017)

Gabarito - Parte 1 e 2:

Questão 1: B, C e E

Questão 2: R e T

Questão 3: U e Y

Questão 4: A e D

Questão 5: A e C

Questão 6: E

Questão 7: Propriedades do quadrados: são polígonos de quatro lados congruentes, quatro ângulos congruentes, quatro ângulos retos, diagonais de mesma medida e perpendiculares.

Questão 8: C

Questão 9: Propriedades dos paralelogramos: são polígonos que possuem seus lados opostos paralelos e congruentes. Os ângulos internos consecutivos são suplementares, isto é, somam 180o, além das diagonais que se cortam ao meio.

Questão 10: Resposta pessoal, podendo ser, por exemplo, trapézios ou quadrilátero qualquer.

3.2. Bloco 1 de Atividades

Apresentaremos, nesta seção, as atividades 1 e 2 do Bloco 1 da sequência didática, abordando o conteúdo de polígonos através dos seus aspectos visuais. As atividades deste bloco buscam levar os estudantes a alcançar o Nível 1 do Modelo de Van Hiele. Em seguida, detalharemos a organização das atividades.

3.2.1. Atividade 1 - Agrupamentos de figuras

- **Detalhamento da Atividade 1 - Bloco 1:**

Nome da Atividade 1: Agrupamentos de figuras.

Objetivo: Classificar os polígonos de 3 a 6 lados e nomeá-los.

Material Necessário: Folha de atividades, folha com diversos polígonos com diferentes tamanhos e posicionados em diferentes posições (como mostrado no Anexo 2), tesoura, lápis e borracha. Consideramos adequado que a folha com as instruções da atividade seja impressa em papel sulfite (A4), que comumente utilizamos. Para a impressão das

páginas com os polígonos a serem recortados recomenda-se o papel cartão por possuir maior gramatura. Esse detalhe facilita a manipulação dos polígonos e fornece durabilidade para as atividades seguintes.

Tipo de Atividade: Para a realização desta atividade, os alunos trabalham de forma individual, em duplas ou trios.

Atividade 1 – Agrupamentos de figuras.

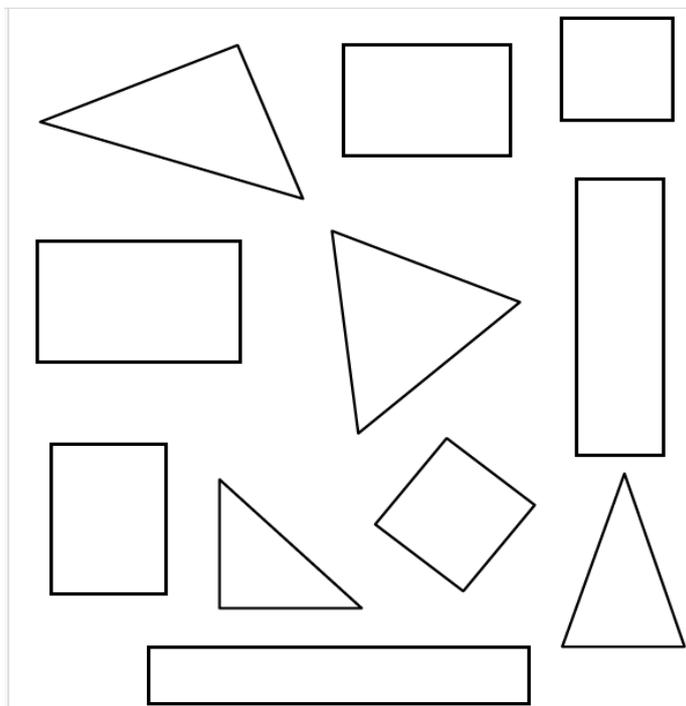
Nesta atividade, você deverá recortar figuras e criar grupos com elas seguindo as instruções abaixo. Use sua mesa para fazer os agrupamentos e os mantenha na mesa ao final de cada item. Os grupos serão utilizados até o final da atividade.

1. Recorte as figuras do Anexo 1.
2. Forme 3 grupos com as figuras recortadas de acordo com sua preferência.
3. Dê um nome para cada um dos grupos formados.
4. Recorte as figuras do Anexo 2.
5. Analise cada uma das figuras do Anexo 2 e verifique se elas se encaixam em algum grupo já criado. Caso a figura se encaixe em algum grupo já criado, insira a figura neste grupo. Caso a figura não se encaixe em nenhum grupo já criado, crie um novo grupo para inseri-la.
6. Caso tenha criado novos grupos na questão 5, dê um nome para cada um deles.
7. Recorte as figuras do Anexo 3.
8. Analise cada uma das figuras do Anexo 3 e verifique se elas se encaixam em algum grupo já criado. Caso a figura se encaixe em algum grupo já criado, insira a figura neste grupo. Caso a figura não se encaixe em nenhum grupo já criado, crie um novo grupo para inseri-la.
9. Caso tenha criado novos grupos na questão 8, dê um nome para cada um deles.
10. Desenhe uma figura que não está em nenhum dos grupos criados anteriormente.
11. A partir da figura desenhada na questão 10, crie um grupo de figuras diferentes das anteriores.

12. Compartilhe suas respostas com os outros grupos e discuta as soluções encontradas.

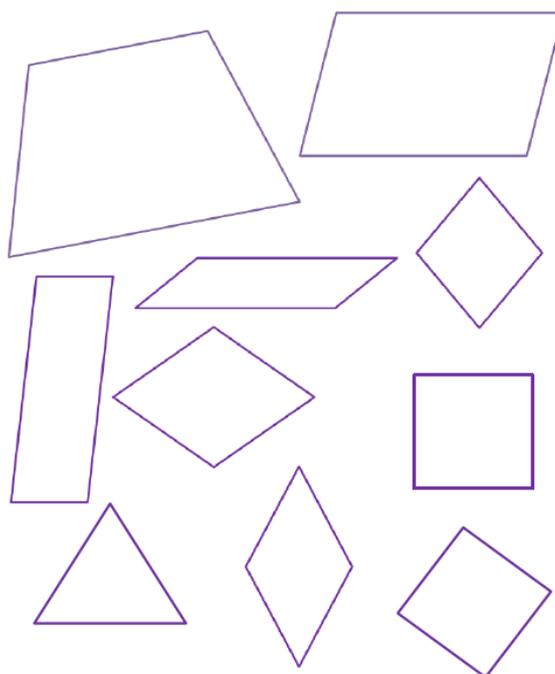
Fonte: elaborado pela autora (2024).

Figura 3: Anexo 1 da Atividade Agrupamento de Figuras.



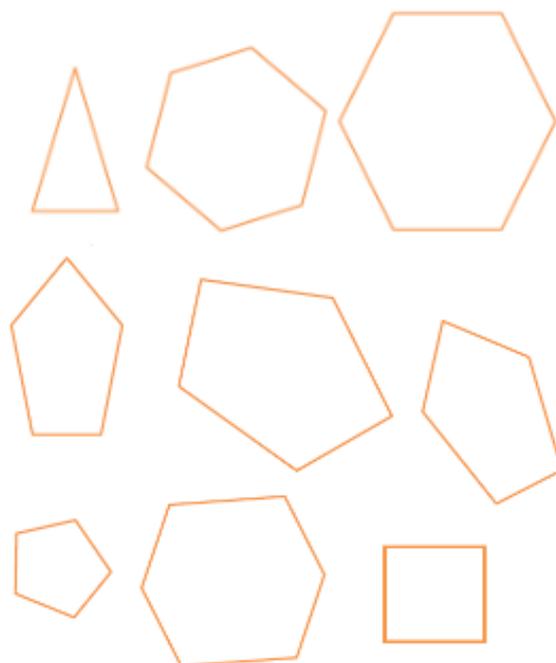
Fonte: elaborado pela autora (2024).

Figura 4: Anexo 2 da Atividade Agrupamento de Figuras.



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Figura 5: Anexo 3 da Atividade Agrupamento de Figuras.



Fonte: elaborado pela autora (2024).

As Figuras 3, 4 e 5 que ilustram os Anexos da Atividade 1 (Agrupamento de Figuras) estão reduzidas neste texto, porém devem ser aplicadas em três folhas de papel cartão do tamanho da folha A4.

Gabarito da Atividade 1 - Agrupamento de figuras:

Questão 3: Criação dos grupos: Triângulos, Quadrados e Retângulos.

Questão 5 e 6: Criação dos grupos: Paralelogramos e Trapézios.

Questão 8 e 9: Criação dos grupos: Pentágonos e Hexágonos

Questão 10 e 11: Espera-se a construção de figuras com mais de seis lados e a nomeação do grupo criado para incluí-la.

3.2.2. Atividade 2 - Construção com palitos.

Dando sequência às atividades do Bloco 1, a seguir detalharemos a atividade 2.

- **Detalhamento da Atividade 2 - Bloco 1:**

Nome da Atividade 2: Construção com palitos.

Objetivos: Visto que esta atividade pertence ao Bloco 1, seu principal objetivo é, assim como na atividade 1, a exploração dos polígonos com foco nas suas características visuais. Além de fazer os alunos progredirem para o Nível 1 do Modelo de Van Hiele.

Material Necessário: Uma folha com as instruções da atividade, palitos de pirulito cortados em pelo menos 3 tamanhos diferentes e massa de modelar. A preferência pelos palitos de pirulito se deve a sua rigidez.

Tipo de Atividade: A atividade pode ser realizada de maneira individual, em duplas ou trios.

Tempo médio para realização da atividade: De um a dois tempos de aula de 40 minutos.

Atividade 2 – Construção com palitos.

Nesta atividade, você receberá alguns palitos de pirulito que deverá utilizar para fazer as construções pedidas abaixo. Use sua mesa para fazer as construções e as mantenha na mesa ao final de cada item. As construções serão utilizadas até o final da atividade.

1. Utilizando 3 palitos de pirulito construa uma figura plana.
2. Utilizando 4 palitos de pirulito construa uma figura plana.
3. Utilizando 4 palitos de pirulito de mesmo tamanho construa uma figura plana.
4. Utilizando 4 palitos de pirulito sendo dois de mesmo tamanho, e os outros dois também de mesmo tamanho, construa uma figura plana.
5. Utilizando 4 palitos de pirulito construa uma figura plana com um par de lados paralelos.
6. Utilizando 5 palitos de pirulito construa uma figura plana qualquer.
7. Utilizando 6 palitos de pirulito construa uma figura plana qualquer.
8. Compartilhe suas respostas com os outros grupos e discuta as soluções encontradas.

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Gabarito da Atividade 2 - Construção com palitos.

Questão 1: Construção de um triângulo qualquer.

Questão 2: Construção de um quadrilátero qualquer.

Questão 3: Construção de um quadrilátero com 4 lados iguais.

Questão 4: Construção de um quadrilátero com lados iguais dois a dois, exemplos: retângulos e paralelogramos.

Questão 5: Construção de um quadrilátero com um par de lados paralelos, exemplos: trapézios e paralelogramos.

Questão 6: Construção de um pentágono.

Questão 7: Construção de um hexágono.

3.3. Bloco 2 de Atividades

Neste tópico serão apresentadas as atividades de 1 a 5 do Bloco 2. O objetivo central destas atividades é que os estudantes sejam capazes de analisar os principais elementos das figuras, reconheçam suas propriedades e saibam utilizá-las. As atividades foram elaboradas para alcançar o Nível 2 do Modelo de Van Hiele.

3.3.1. Atividade 1 - *Tangram*

A construção da primeira atividade (*Tangram*) foi desenvolvida com o principal objetivo de auxiliar os estudantes no reconhecimento visual dos polígonos estudados e de suas propriedades de maneira concreta e interativa. Por se tratar do *Tangram*, os polígonos utilizados nesta atividade são os triângulos, paralelogramos e quadrados.

- **Detalhamento da Atividade 1 - Bloco 2:**

Nome da Atividade 1: *Tangram*.

Objetivos: Reconhecimento dos polígonos que formam o tangram.

Material Necessário: Folhas de atividades, um *tangram* feito em MDF¹ colorido para cada um dos grupos.

Tipo de Atividade: A realização da atividade pode ser de maneira individual, em duplas ou trios.

Tempo médio para realização da atividade: De 1 a 2 tempos de aula de 40 minutos.

A história do Tangram

O tangram é um famoso quebra-cabeça de origem chinesa, formado por 7 peças que ao serem organizadas podem formar diversas figuras. Mesmo sendo muito conhecido e utilizado, não se tem muitas informações sobre a sua autoria e nem a data da sua criação. Muitos consideram que a origem do nome é uma homenagem à dinastia chinesa *Tan* e que *gran* viria do latim que significa ordenar ou dispor. Também é considerado como a “*tábua das sete sabedorias*” ou a “*tábua das sete sutilezas*”.

Segundo a lenda mais famosa, esse jogo surgiu quando um serviçal deixou cair a porcelana mais valiosa do palácio, quebrando-a em 7 pedaços. O Imperador exigiu a reposição imediata do vaso ou cortaria a cabeça do serviçal. Depois de inúmeras tentativas, o pobre serviçal tentou colar as peças, mas não conseguiu. Apesar disso, ele notou que, com as 7 peças, poderia construir além dos vasos, uma enorme quantidade de figuras. Ao ser novamente chamado pelo Imperador para uma resposta sobre o vaso, o serviçal mostrou a sua descoberta. O Imperador ficou fascinado com o que viu e poupou a cabeça do nosso herói. E com isso, ganhamos esse incrível e instigante jogo.

Atividade 1 – TANGRAM

Nesta atividade, você receberá um quebra-cabeça Tangram que deve ser utilizado para resolver as questões abaixo.

1. É possível construir com apenas duas peças do tangram (*sem sobrepô-las*) uma figura de três lados? Discuta com seu grupo.
2. É possível construir com apenas duas peças do tangram (*sem sobrepô-las*) uma figura de quatro lados? Discuta com seu grupo.

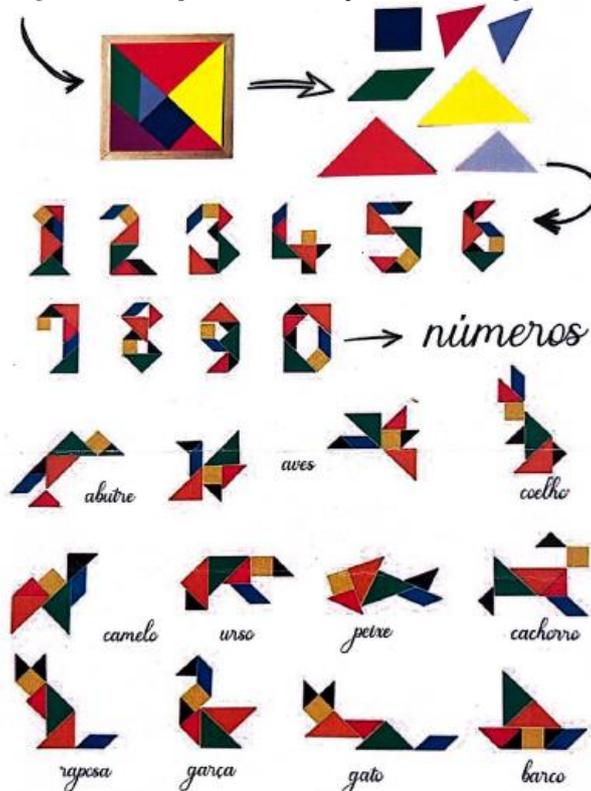
¹ MDF é uma sigla do inglês ‘Medium Density Fiberboard’. É um tipo de madeira final utilizada na construção civil e de móveis.

3. É possível construir com apenas três peças do tangram (*sem sobrepô-las*) construa uma figura de quatro lados? Discuta com seu grupo.
4. É possível construir com apenas quatro peças do tangram (*sem sobrepô-las*) uma figura de quatro lados? Discuta com seu grupo.
5. É possível construir com todas as peças do tangram (*sem sobrepô-las*) uma figura de três lados? Discuta com seu grupo.
6. É possível construir com todas as peças do tangram (*sem sobrepô-las*) uma figura de quatro lados? Discuta com seu grupo.
7. Com todas as peças do tangram (*sem sobrepô-las*) construa a figura que desejar.
8. Guarde todas as peças do Tangram em sua caixa de forma organizada.

Fonte: elaborado pela autora (2024).

- Folha entregue aos alunos com modelos de figuras utilizando as peças do Tangram.

Figura 6: Exemplos de construções com o Tangram.



Gabarito da Atividade 1 - Tangram

Questão 1: Construção de um triângulo qualquer com duas peças do *Tangram*.

Questão 2: Construção de um quadrilátero qualquer com duas peças do *Tangram*.

Questão 3: Construção de um quadrilátero qualquer com três peças do *Tangram*.

Questão 4: Construção de um quadrilátero qualquer com quatro peças do *Tangram*.

Questão 5: Construção de um triângulo qualquer com todas peças do *Tangram*.

Questão 6: Construção de um quadrilátero qualquer com todas peças do *Tangram*.

Questão 7: Construção de uma das figuras de acordo com a folha com os exemplos.

Questão 8: Guardar corretamente todas as peças do *Tangram* na caixa.

3.3.2. Atividades 2 e 3 - Triângulos e Quadriláteros.

As atividades propostas nesta seção podem ser realizadas no mesmo dia pelos estudantes. Seus objetivos são semelhantes, sendo uma atividade referente aos triângulos e a outra referente aos quadriláteros.

- **Detalhamento das Atividades 2 e 3 - Bloco 2:**

Nome da Atividade 2: Triângulos.

Nome da Atividade 3: Quadriláteros.

Objetivos: Analisar as figuras (triângulos na atividade 2 e quadriláteros na atividade 3) através das suas características, reconhecer suas propriedades usando-as para solucionar as questões propostas.

Material Necessário: Folha de atividades e polígonos recortados no Bloco 1.

Tipo de Atividade: Os alunos foram organizados em duplas ou trios.

Tempo médio para realização da atividade: 1 tempo de aula de 40 minutos para a realização de cada atividade.

Atividade 2: Triângulos.²

Nesta atividade, você precisará utilizar todas as figuras que foram recortadas no Bloco 1 de Atividades. Pegue as figuras e deixe sobre sua mesa.

1. Selecione dentre as figuras recortadas todos os triângulos.
2. Você consegue encontrar uma característica que seja comum a todos os triângulos? Anote no espaço a seguir.
3. Com as informações da questão anterior, vamos definir o que são triângulos?
4. Agora, conhecendo a definição de triângulos, você poderia apontar diferenças entre os triângulos recortados? Anote no espaço a seguir.
5. Ao analisar as figuras, podemos separar esses triângulos em 3 grupos. Quais seriam? Anote no espaço a seguir.
6. Qual critério você usou na questão anterior? Você acha que ele é único? Se não for, forme novos grupos com outro critério. Anote no espaço a seguir.

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Gabarito da Atividade 2 - Triângulos:

Questão 2: Resposta pessoal. Os alunos podem responder de acordo com as suas percepções visuais que: todas as figuras são polígonos que possuem, por exemplo, três lados, três ângulos ou três vértices.

Questão 3: Triângulos são figuras geométricas planas compostas de três segmentos de reta, que chamamos de lados, o encontro dos lados é chamado de vértice, logo os triângulos possuem três. Além de possuírem três ângulos internos, cuja soma é 180° e três ângulos externos, cuja soma é equivalente à 360° .

Questão 4: As diferenças apontadas podem ser com relação à igualdade entre as medidas dos lados ou dos ângulos.

² As questões da Atividade 2, 3 e 4 possuíam espaço para a solução das questões. Neste texto o espaço foi omitido.

Questão 5: Apontamento das classificações quanto aos lados e quanto aos ângulos. Com relação aos lados: equiláteros, isósceles e escalenos, já com relação aos ângulos: retângulos, acutângulo ou obtusângulo.

Questão 6: O item que não foi respondido na questão anterior poderá ser incluído na solução desta questão.

Atividade 3: Quadriláteros.

Nesta atividade, você precisará utilizar todas as figuras que foram recortadas no Bloco 1. Pegue as figuras e deixe sobre sua mesa.

1. Selecione dentre as figuras recortadas todos os quadriláteros.
2. Você consegue encontrar uma característica que seja comum a todos os quadriláteros? Anote no espaço a seguir.
3. Com as informações da questão anterior, vamos definir o que são quadriláteros?
4. Agora, conhecendo a definição de quadriláteros, você poderia apontar diferenças entre os quadriláteros recortados? Anote no espaço a seguir.
5. Vamos separar os quadriláteros recortados em grupos menores. O que vocês propõem? Anote no espaço a seguir.

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Gabarito da Atividade 3 - Quadriláteros:

Questão 2: Resposta pessoal. Os alunos podem responder de acordo com as suas percepções visuais que: todas as figuras são polígonos que possuem, por exemplo, quatro lados, quatro ângulos ou quatro vértices.

Questão 3: Quadriláteros são figuras geométricas planas compostas de quatro segmentos de reta, que chamamos de lados, o encontro dos lados é chamado de vértice, logo os quadriláteros possuem quatro. Além de possuírem quatro ângulos internos, cuja soma é 360° e três ângulos externos, cuja soma é equivalente a 360° e duas diagonais.

Questão 4: As diferenças apontadas podem ser com relação à igualdade entre as medidas dos lados ou dos ângulos, ao paralelismo entre os lados, e também quanto aos ângulos retos ou não.

Questão 5: Classificação dos quadriláteros: quadrado, retângulo, losango, paralelogramo, trapézios e quadrilátero qualquer.

3.3.3. Atividade 4 - Pentágonos e Polígonos.

Este tópico é destinado à última atividade discursiva do Bloco 2 de Atividades, agora focada em pentágonos e objetivando apresentar agora a definição de polígono.

- **Detalhamento da Atividade 4 - Bloco 2:**

Nome da Atividade 4: Pentágonos e Polígonos.

Objetivos: Analisar os pentágonos através das suas características, reconhecer suas propriedades usando-as para solucionar as questões propostas. Além disso, a generalização dos conteúdos que foram construídos até o momento, para polígonos de forma geral.

Material Necessário: Folha de atividades e polígonos recortados no Bloco 1.

Tipo de Atividade: As atividades foram realizadas em duplas.

Tempo médio para realização da atividade: 1 tempo de aula de 40 minutos.

Atividade 4: Pentágonos e Polígonos.

Nesta atividade, você precisará utilizar todas as figuras que foram recortadas no Bloco 1. Pegue as figuras e deixe sobre sua mesa.

1. Selecione dentre as figuras recortadas todos os pentágonos.
2. Você consegue encontrar uma característica que seja comum a todos os pentágonos? Anote no espaço a seguir.
3. Com as informações da questão anterior, vamos definir o que são pentágonos?

4. Até aqui, estudamos os triângulos, quadriláteros e pentágonos. Vocês conhecem outras figuras com características similares às dos triângulos, quadriláteros e pentágonos? Se sim, elas possuem algum nome específico? Discuta com seu grupo e anote a seguir o que encontrar (nome e definição, caso tenha encontrado algum exemplo).

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Gabarito da Atividade 4 - Pentágonos e Polígonos:

Questão 2: Resposta pessoal. Os alunos podem responder de acordo com as suas percepções visuais que: todas as figuras são polígonos que possuem, por exemplo, cinco lados, cinco ângulos ou cinco vértices.

Questão 3: Pentágonos são figuras geométricas planas compostas de cinco segmentos de reta, que chamamos de lados, o encontro dos lados é chamado de vértice, logo os pentágonos possuem cinco. Além de possuírem cinco ângulos internos e cinco ângulos externos.

Questão 4: A resposta da 1ª pergunta é pessoal e pode ser: hexágono, heptágono ou qualquer outro polígono diferente dos já citados e defini-los. Ao final da resolução da questão, recomenda-se a definição dos polígonos.

3.3.4. Atividade 5 - Dominó dos Polígonos.

Esta seção é dedicada ao jogo *Dominó dos Polígonos*, última atividade do Bloco 2 de atividades. De forma lúdica, busca-se a interligação dos conceitos construídos ao longo dos dois blocos de atividades e a fixação dos conceitos já trabalhados. O jogo *Dominó dos Polígonos* pode ser utilizado como uma ferramenta potencializadora no processo de ensino e aprendizagem de polígonos.

- **Detalhamento da Atividade 5 - Bloco 2:**

Nome da Atividade 5: Dominó dos Polígonos.

Objetivos: O principal objetivo do jogo é fixar os conceitos trabalhados anteriormente.

Material Necessário: Dominó adaptado como mostrado no Anexo VIII, onde cada um possui 28 peças. As peças do jogo podem ser plastificadas para aumentar a sua durabilidade, assim como podem ser impressas em papel cartão.

Tipo de Atividade: Mínimo de dois e máximo de quatro jogadores.

Tempo médio para realização da atividade: Cada partida teve duração média de 15 a 20 minutos.

Regras do Jogo:

- O ideal é jogar sobre uma mesa.
- As peças são embaralhadas com as imagens voltadas para baixo, em seguida, são distribuídas 7 peças para cada jogador. Dependendo do número de jogadores, é possível diminuir essa quantidade inicial de peças.
- As peças restantes devem continuar voltadas para baixo no centro da mesa e ficam disponíveis para serem escolhidas nas jogadas seguintes (costumamos chamar essa ação de "compra").
- Uma peça é virada para cima e colocada no centro da mesa para início do jogo.
- Por meio de 'par ou ímpar' os jogadores decidem quem será o primeiro a jogar.
- O primeiro jogador verifica se possui uma peça que se encaixe na que foi colocada na mesa, analisando as relações entre polígono, nomenclatura e propriedades.
 - Se possuir a peça, o jogador deve jogá-la, isto é, colocá-la lado a lado com a relação identificada.
 - Se o jogador não possuir a peça, ele deverá comprar uma peça da mesa, isto é, escolher uma dentre as viradas para baixo. Caso tenha escolhido uma peça que se encaixe, ele deve jogá-la. Se não, o próximo jogador deve fazer sua jogada.
- Na sequência, o jogador deve realizar o mesmo procedimento anterior e assim por diante.
- O jogo segue o mesmo procedimento até que um dos jogadores não tenha mais peças ou se não houver possibilidades de nenhum jogador colocar mais peças;
- Vence o jogo, aquele que não tiver mais peças na mão, ou aquele que tenha menos peças após o jogo não ter mais passos a serem dados.

3.4. Avaliação Final

Recomenda-se a reaplicação da AD exibida no tópico 3.2. deste produto educacional após a realização das atividades dos Blocos 1 e 2. O objetivo é comparar os resultados objetivos antes e depois do trabalho feito com os alunos para desenvolver o conteúdo de polígonos.

- **Detalhamento da Avaliação Final:**

Objetivos: Identificar se houve uma melhora na compreensão do conteúdo de polígonos, além do nível do Modelo de Van Hiele dos estudantes.

Material Necessário: Folha de Atividades, lápis ou lápis de cor.

Tipo de Atividade: Individual e sem consulta.

Tempo médio para realização da atividade: 1 tempo de aula com 40 minutos.

O objetivo principal ao utilizar a sequência didática proposta é a busca por metodologias de ensino que proporcionem aos estudantes novas perspectivas, em especial ao ensino de Geometria com foco nos estudos dos polígonos.

Incentivados por outros trabalhos refletimos a respeito da importância de novas metodologias para o ensino-aprendizagem da Geometria. Ao nos direcionarmos ao uso dos materiais didáticos concretos, refletimos a respeito da sua importância no ensino, analisando seus benefícios de visualização e manipulação dos objetos. Ademais, buscamos base teórica com os estudos do casal Van Hiele para abordar os conteúdos de acordo com o nível de compreensão dos estudantes, nos auxiliando como um guia na construção e aplicação das atividades. Tais estudos não servem apenas para a aplicação das atividades, mas também para modificar as metodologias das nossas aulas, guiando-as e possibilitando aos estudantes a oportunidade de construção do conhecimento através do diálogo e com autonomia.

Esperamos que este produto educacional também sirva de inspiração para outros educadores que buscam caminhos não tradicionais. Acreditamos que a aplicação das atividades explanadas neste produto oportunizam aos alunos da EJA novas maneiras de aprender Geometria. Por último, concluímos que estas atividades apontam a visibilidade do uso dos materiais manipuláveis como sendo um auxílio no desenvolvimento da visualização dos polígonos. Seguramente, a aplicação deste produto educacional tornará as aulas diferentes daqui em diante.

ARAÚJO, C. S. **Uma experiência didática com o ensino de polígonos para o 8º Ano da EJA**. UFF, Niterói – RJ, 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1997.

GADOTTI, M.; ROMÃO, J. E. **Educação de Jovens e Adultos: teoria, prática e proposta**. 9ª ed. São Paulo/SP: Ed. Cortez, Instituto Paulo Freire, 2007.

KALEFF, A. M. **Do fazer concreto ao desenho em geometria: ações e atividades desenvolvidas no laboratório de ensino de geometria da Universidade Federal Fluminense**. In: Sérgio Lorenzato (Org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. 2ed. Campinas: Autores Associados, 2006, v.1, p. 113-134.

KALLEF, A. M.; HENRIQUES, A. S.; REI, D. M.; FIGUEIREDO, L. G. **Desenvolvimento do Pensamento Geométrico – O Modelo de Van Hiele**. Bolema, Rio Claro – SP, v. 9, n. 10, 1994.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria? A educação matemática em revista**. **Geometria**. SBEM, ano 3, n. 4, 1º semestre, p. 03-13, 1995.

NASSER, L.; SANTANNA, N. P. **Geometria segundo a teoria de Van Hiele**. Rio de Janeiro, RJ: UFRJ. 3ª Edição revisada - 2017.

PASSOS, C. L. B. **Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula**. Campinas. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação). UNICAMP, 2000.

PEDROSO, S. G. **Dificuldades encontradas no processo de educação de jovens e adultos**. In: I Congresso Internacional da Cátedra Unesco de Educação de Jovens e Adultos. João Pessoa: Editora Universitária (UFPB), 2010. Disponível em: <https://pedagogiaseberi.files.wordpress.com/2014/06/com019.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2024.