

A large, bold, black number '8' is positioned on the left side of the cover. From the center of the '8', a series of thin, light green lines radiate outwards across the entire cover, creating a sunburst or starburst effect. The background is a solid light green color.

Série Guias Didáticos de Matemática

**Desenvolvimento do Pensamento
Geométrico de Alunos Surdos:**

Da Teoria À Prática

**Thamires Belo de Jesus
Edmar Reis Thiengo**

**Editora Ifes
2014**



Instituto Federal do Espírito Santo
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática

Thamires Belo de Jesus
Edmar Reis Thiengo

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO DE ALUNOS SURDOS: DA TEORIA À PRÁTICA

Série Guia Didático de Matemática – Nº08

**Grupo de Pesquisas de Educação Matemática, História e
Diversidades**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
Vitória, Espírito Santo
2014

FICHA CATALOGRÁFICA

(Biblioteca Nilo Peçanha do Instituto Federal do Espírito Santo)

J58d Jesus. Thamires Belo de.
Desenvolvimento do pensamento geométrico de alunos surdos:
da teoria à prática / Thamires Belo de Jesus, Edmar Reis Thiengo. –
Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito
Santo, 2014.
ix, 69 p. : il. ; 15 cm. – (Série guias didáticos de Matemática ; 8)

ISBN: 978-85-8263-027-3

1. Geometria – Estudo e ensino. 2. Educação inclusiva. 3.
Professores e alunos. 4. Ensino – Meios auxiliares. 5. Surdos –
Educação. I. Thiengo, Edmar Reis. II. Instituto Federal do Espírito
Santo. III. Título

CDD: 516.007

Copyright @ 2014 by Instituto Federal do Espírito Santo
Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme Decreto No. 1.825 de 20
de dezembro de 1907. O conteúdo dos textos é de inteira
responsabilidade dos respectivos autores.

Observação:
Material Didático Público para livre reprodução.
Material bibliográfico eletrônico e impresso.

Realização



Apoio





Instituto Federal do Espírito Santo
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática

Thamires Belo de Jesus
Edmar Reis Thiengo

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO DE ALUNOS SURDOS: DA TEORIA À PRÁTICA

Série Guia Didático de Matemática – Nº08

**Grupo de Pesquisas de Educação Matemática, História e
Diversidades**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
Vitória, Espírito Santo

2014

Editora do IFES

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
Pró-Reitoria de Extensão e Produção
Av. Rio Branco, nº 50, Santa Lúcia
Vitória – Espírito Santo - CEP 29056-255
Tel. (27) 3227-5564
E-mail: editoraifes@ifes.edu.br

Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática

Av. Vitória, 1729 – Jucutuquara.
Prédio Administrativo, 3º andar, sala do Programa EDUCIMAT
Vitória – Espírito Santo – CEP 29040 780

Comissão Científica

Dr. Sandra Aparecida Fraga da Silva, D. Ed. - IFES
Dr. Lucyenne Matos da Costa Machado, D. Ed. - UFRRJ

Coordenador Editorial

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza
Sidnei Quezada Meireles Leite

Revisão

Priscila Aquino

Capa e Editoração Eletrônica

Thamires Belo de Jesus & Katy Kenyo Ribeiro

Produção e Divulgação

Programa Educimat, IFES



Instituto Federal do Espírito Santo

Denio Rebello Arantes
Reitor

Araceli Verónica Flores Nardy Ribeiro
Pró-Reitora de Ensino

Márcio Almeida Có
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação

Renato Tannure Rotta de Almeida
Pró-Reitor de Extensão e Produção

José Lezir
Pró-Reitor de Administração e Orçamento

Ademar Manoel Stange
Pró-Reitora de Desenvolvimento Institucional

Diretoria do *Campus* Vitória do IFES

Ricardo Paiva
Diretor Geral do Campus Vitória – IFES

Hudson Luiz Cogo
Diretor de Ensino

Viviane Azambuja
Diretora de Pesquisa e Pós-graduação

Sergio Zavaris
Diretor de Extensão

Sergio Kill
Diretor de Administração

MINICURRÍCULO DOS AUTORES

Thamires Belo de Jesus. Mestre em Educação em Ciências e Matemática (2014) pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática pelo Instituto Superior de Educação de Afonso Cláudio, Graduada em Licenciatura em Matemática (2011) pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e Técnica em Geomática (2008) pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). É membro do Grupo de Pesquisas de Educação Matemática, História e Diversidades, do Grupo de Estudos em Educação Matemática do Espírito Santo (GEEM-ES/UFES) e do Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (GRUPEM-IFES). Professora titular do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) do curso de Licenciatura em Matemática do campus Cachoeiro de Itapemirim. Desenvolve pesquisas na área de Educação Matemática Inclusiva, analisando os processos de ensino e aprendizagem junto a alunos surdos com o auxílio de materiais pedagógicos.

Edmar Reis Thiengo. Doutor em Educação, na linha de pesquisa Educação e Linguagem Matemática, pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES - 2008); Mestre em Educação, na linha de pesquisa Educação Matemática, pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES - 2001); Graduado em Matemática pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Carangola (1987); Graduado em Ciências pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre (1985). Professor titular do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), vinculado ao Programa EDUCIMAT - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. É líder do Grupo de Pesquisas de Educação Matemática, História e Diversidades, membro do Grupo de Pesquisas em Práticas Pedagógicas em Educação Matemática (IFES). Desenvolve pesquisas na área de Educação e Diversidade, analisando e discutindo as políticas e práticas relacionadas a alunos com necessidades especiais de aprendizagem (surdo, cego, déficit de atenção, altas habilidades, etc.), políticas anti-homofóbicas e História da Matemática.

A Deus,
Ao EDUCIMAT (IFES),
aos familiares, amigos,
professores e professoras que
promoveram essa grande conquista!

Renda-se, como eu me rendi.
Mergulhe no que você não conhece
como eu mergulhei.
Não se preocupe em entender,
viver ultrapassa qualquer entendimento.

Clarice Lispector

Sumário

APRESENTAÇÃO	10
INTRODUÇÃO	12
1. O PENSAMENTO GEOMÉTRICO.....	13
2. O ALUNO SURDO E A GEOMETRIA	17
3. OS MATERIAIS PEDAGÓGICOS.....	19
3.1 O Geoplano	20
3.2 O Tangram.....	23
4. DA TEORIA.....	25
4.1 Sólidos Geométricos e Figuras Planas	25
4.2 Polígonos	28
4.3 Simetria, área e perímetro	38
5. À PRÁTICA.....	41
5.1 Motivando o aluno a estudar geometria!	43
5.2 Diagnosticando conhecimentos prévios.....	45
5.3 Comparando formas geométricas	49
5.4 Identificando polígonos e não polígonos.....	51
5.5 Eixo de simetria	53
5.6 Construindo polígonos convexos e côncavos	55
5.7 Discutindo sobre as diagonais de um polígono convexo.....	57
5.8 Diagnosticando o processo do aluno.....	64
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
REFERÊNCIAS	68

APRESENTAÇÃO

Este trabalho versa sobre conceitos elementares relacionados à geometria plana. Apresentamos uma discussão teórica de conceitos e propostas de atividades que estimulem o professor de matemática a desenvolver metodologias que sejam acessíveis aos alunos surdos e ouvintes, constituindo-se assim um processo da teoria a prática.

As atividades apresentadas foram aplicadas com uma aluna surda durante uma pesquisa de mestrado e foram discutidas com profissionais da área da surdez e professores de matemática que possuem experiência com alunos surdos em salas de aulas regulares.

A experiência vivenciada junto a uma aluna surda nos permitiu construir atividades voltadas para uma prática pedagógica bilíngue. Assim, acreditamos que, por se tratar de metodologias diferenciadas para o ensino de geometria, tais atividades são importantes para surdos e ouvintes.

Pelo fato dessas atividades se utilizarem de ferramentas acessíveis tanto a alunos surdos quanto ouvintes, elas podem ser utilizadas em salas de aula regulares. Tais práticas tendem a contribuir com o ensino pautado na diversidade e podem

potencializar as habilidades dos alunos, visto que, perpassam por diferentes níveis de aprendizagem.

Direciona-se a professores de matemática da educação básica que tenham interesse em abordagens diferenciadas de conceitos elementares da geometria plana, ou pessoas com interesse pela área.

Fazemos um convite para navegar conosco nesta obra e apreciar diferentes possibilidades de abordagens do conteúdo de geometria plana.

INTRODUÇÃO

Durante o desenvolvimento do conteúdo de geometria, especificamente sobre polígonos, os alunos são levados a estudar importantes conteúdos, como número de diagonais, soma dos ângulos internos e externos, composição de figuras, quantidades de lados e definições de polígono. No entanto, em muitos casos, isso é feito por meio de fórmulas, definições prontas e exercícios objetivos com a aplicação direta de fórmulas. Dessa forma, ao encontrar valores numéricos, alguns alunos não conseguem entender o sentido de tais resultados.

Esses obstáculos sinalizam para a necessidade de estudos que versem sobre diferentes metodologias, capazes de criar condições para que o aluno consiga entender os conteúdos, não só na teoria, mas também na sua aplicação prática.

1. O PENSAMENTO GEOMÉTRICO

Quando nos referimos ao ensino de geometria, uma gama de conteúdos é destacada. Entretanto, nesse estudo investigamos os seguintes conteúdos: localização geométrica, noção espacial e plana, composição de figuras, semelhança de figuras, nomenclatura de polígonos, ângulos, simetria de polígonos e diagonais de polígonos. Além disso, utilizamos a geometria para trabalhar conceitos importantes da aritmética, como divisão. Ao conjunto de todos os conteúdos citados anteriormente chamamos de Pensamento Geométrico.

A geometria constitui-se um importante campo da matemática. Segundo Pires, Cury & Campos (2000, p. 15),

A geometria é considerada importante por pesquisadores e curriculistas porque, por meio dela, a criança desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.

Entretanto, é válido ressaltar que a geometria não é importante apenas para crianças, mas ela pode desenvolver as habilidades descritas pelas autoras em outras faixas etárias, como nos adolescentes, jovens e adultos.

A aprendizagem de geometria pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades em outras áreas da matemática.

Segundo os PCNs:

O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1998, p. 39).

Por sua vez, a exploração destes objetos do mundo físico pode auxiliar o aluno a criar ações mentais, ou seja, construir conceitos e correlacioná-los a outros elementos da geometria e também de outras áreas da matemática. De forma complementar, Rêgo, Rêgo e Vieira (2012) afirmam que:

É a partir da exploração de elementos ligados à realidade do aluno que as primeiras noções relativas aos elementos geométricos podem ser trabalhadas, incorporando-se sua experiência pessoal com elementos do espaço e sua familiarização com as formas bi e tridimensionais, e interligando-as aos conhecimentos numéricos, métricos e

algébricos que serão construídos (REGO; REGO; VIEIRA, 2012, p. 12).

Entretanto é preciso ter certa cautela ao se estabelecer relações entre os objetos do mundo real com o mundo das ideias matemáticas. É importante utilizar elementos reais para a abordagem da geometria, porém, também é importante que o aluno formule ações metais, ou seja, conceitos internos desses elementos reais, de forma a abstrair tais relações e entender suas diferenças. Destas relações, Kaleff observa que:

Apesar de, para os matemáticos, não haver dúvidas de que os elementos geométricos (ponto, reta, plano, sólidos, etc.) pertencem ao mundo das ideias matemáticas estes elementos tiveram sua origem no mundo físico e representam abstrações de objetos materiais. Esta ambiguidade é um fator perturbador para o ensino de geometria, pois ela se apresenta como uma grande dificuldade para os alunos que não percebem que os objetos geométricos são abstratos e que mesmo ao observarem o desenho de uma figura geométrica no livro-texto ou no quadro-negro, ou mesmo sua imagem na tela do computador, estão, na realidade, vendo apenas uma representação do objeto geométrico (KALEFF, 1998, p. 16).

Kaleff (1998, p. 15) complementa as ideias anteriores ao afirmar que:

[...] É a partir das experiências pessoais com a forma, cor, textura, dimensões e a manipulação de um objeto físico que as imagens mentais dele serão construídas, permitindo sua visualização ainda que na ausência deste, assim como sua representação por meio de modelos concretos ou desenhos.

Nesse sentido, podemos verificar a importância das atividades no plano real, com o uso de materiais que possam ser manipulados, criados e recriados, construídos e desconstruídos. Essas atividades tendem a potencializar a formação de ações mentais e proporcionar aos alunos condições para que eles estabeleçam relações entre diferentes elementos da matemática. Com base no cenário apresentado anteriormente concebemos a geometria como “Uma rede de conceitos interligados, formas de raciocínios e sistemas de representações que são utilizados para conceitualizar e analisar os espaços que nos envolvem – seja físico, seja por nós imaginados” (BATISTA, *apud* REGO; REGO; VIEIRA, 2012, p. 12).

2. O ALUNO SURDO E A GEOMETRIA

Segundo Skliar (1997, p. 102), “os surdos formam uma comunidade linguística minoritária caracterizada por compartilhar uma língua de sinais e valores culturais, hábitos e modos de socialização próprios”.

Dessa forma, a participação na comunidade surda não é definida pela perda auditiva, mas pelo uso comum da língua de sinais, pelo grau de pertencimento à comunidade, pelo reconhecimento e identificação como surdos, levando a uma definição da surdez pautada na diferença e não na deficiência (SKLIAR, 1997).

Com base nessas concepções acerca da surdez, acreditamos que novas estratégias possam ser criadas para que alunos surdos tenham condições de ter contato com os conteúdos de geometria de forma significativa e que possam aprender tais conteúdos.

Sendo assim, concordamos com Silva (2005, p. 40) ao acreditar que:

muitas mudanças podem ser feitas o cotidiano escolar, principalmente se o professor mudar sua conduta e, ao invés de falar em nome do outro, e dizer-lhe como deve agir, caminhar ao seu lado, contribuindo para que esse outro possa se sentir seguro o suficiente para se expor. Se o outro, no caso, o aluno, tiver espaço para ser ouvido como um outro inteiro, se tiver interlocutores, então, eu acredito que estaremos construindo uma escola diferente.

Acreditamos na diferença, na pluralidade e na possibilidade de mudança. Portanto, enquanto professora, almejo e busco um ensino de qualidade para todos os sujeitos, independente de suas diferenças. Um ensino que possibilite aos alunos, surdos ou não, condições de lutar pelos seus objetivos profissionais, pessoais ou sociais.

Portanto, vejo o surdo como um sujeito diferente e, como qualquer pessoa, tem suas dificuldades e capacidades próprias, tem seus anseios e lutas. Desse modo, destaco que o meu papel, de formadora e parte da escola, é oferecer condições para que todas as pessoas, surdas ou não, tenham acesso a um ensino de qualidade, com um acompanhamento durante o processo de ensino e aprendizagem.

Reconhecendo que a escola é constituída de sujeitos diferentes, dentre eles os surdos, na posição de professora, acredito que o ensino deva ser trabalhado a partir de metodologias diferenciadas. Assim, de acordo com as necessidades e habilidades do indivíduo, serão pensados métodos de ensino particulares.

Com o reconhecimento da diferença, as estratégias de ensino deixam de ser pensadas sob um olhar da falta, de modo que, passam a ser pensadas a partir das características particulares

de cada indivíduo, que, pela presença de elementos que os tornam diferentes, permitem tipos específicos de metodologias. Pela ausência da audição, os surdos tendem a ter uma acuidade visual e gestual muito apurada, visto que, em sua maioria utilizam os gestos para se comunicar e a visão para vislumbrar o ambiente que os cercam. Diante dessas habilidades, acreditamos que a abordagem da geometria amparada com recursos didáticos manipulativos e visuais podem potencializar o ensino e aprendizagem do surdo. Uma vez que, a geometria é constituída por ricos elementos visuais, e, portanto, pode ser trabalhada em conjunto com surdos, tendo em vista as habilidades apresentadas por esses.

3. OS MATERIAIS PEDAGÓGICOS

Para o desenvolvimento das atividades sob uma perspectiva diferenciada, que visa atender alunos surdos e ouvintes, faremos o uso de Materiais Pedagógicos.

Classificamos como Materiais Pedagógicos os objetos e recursos utilizados na pesquisa para potencializar e ajudar a construção do pensamento geométrico dos alunos surdos. Os materiais pedagógicos podem ser calculadora, filme,

livro, quebra-cabeça, jogo, computador, figuras e imagens, barbante, régua, vídeos, Geoplano, Tangram, azulejos da sala de aula, borrachas coloridas, e até mesmo os diversos elementos que compõem o espaço escolar, visto que, os objetos arquitetônicos são repletos de representações geométricas.

Nas atividades desse guia faremos o uso dos seguintes materiais pedagógicos: Tangram, Geoplano, azulejos, sólidos geométricos, barbante, formas geométricas planas confeccionadas em papel cartão, régua alébrica.

Dentre os materiais que serão utilizados nas atividades, destacamos o Geoplano e o Tangram, por se tratarem de recursos que necessitam de uma confecção mais elaborada. Por este motivo, apresentamos a seguir uma breve discussão a cerca desses dois materiais pedagógicos.

3.1 O Geoplano

O Geoplano é um recurso didático manipulativo capaz de proporcionar ao educando manipular, construir, movimentar, desfazer e reconstruir formas geométricas. Ele ajuda no desenvolvimento das habilidades de manipulação, exploração

espacial e comparação, ajudando no processo de representação mental dos elementos geométricos, pois trabalha com o campo visuo-espacial.

Os primeiros trabalhos com o Geoplano foram feitos pelo Dr. Caleb Gattegno em 1961. A palavra Geoplano tem origem inglesa e francesa (*geoplans*) e significa *geo* = vem de geometria e *plan* = significa superfície plana. O Geoplano consiste em uma tábua plana e possui uma série de pregos que representam os pontos, formando assim uma malha quadriculada. Utilizam-se elásticos para formar várias figuras geométricas e a partir de então, pode-se fazer diversas abordagens de conteúdos geométricos.

Dessa forma o Geoplano torna-se uma rica ferramenta para o ensino do conteúdo de geometria e pode auxiliar o professor a adequar sua metodologia de ensino para potencializar a aprendizagem dos alunos surdos e, ao mesmo tempo, atender as necessidades advindas do público geral, uma vez que segundo Gomes (2006, p. 72),

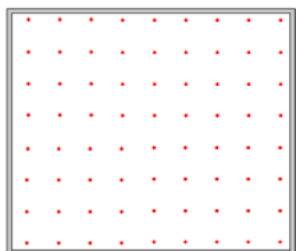
A sociedade do conhecimento na qual vivemos, com transformações constantes no processo de produção e na construção de conhecimento, faz surgir novas demandas sobre o sistema educacional, exigindo que os professores desenvolvam novos saberes que

viabilizem um processo de ensino/aprendizagem atualizado.

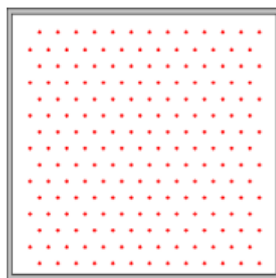
TIPOS DE GEOPLANO

Existem basicamente quatro tipos de Geoplano:

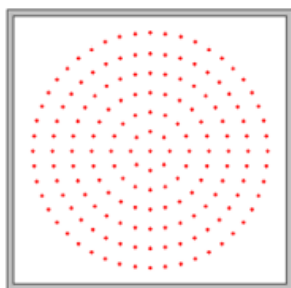
Geoplano quadrado:



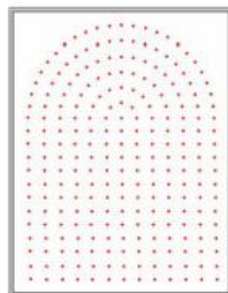
Geoplano treliçado:



Geoplano circular:



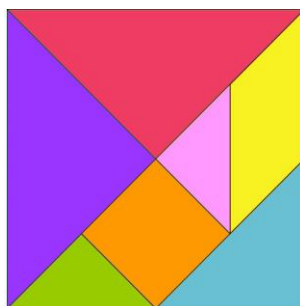
Geoplano oval:



Entretanto nessa obra será utilizado apenas o modelo Geoplano quadrado.

3.2 O Tangram

Figura 1: Tangram



Fonte: Jesus, Thiengo (2013)

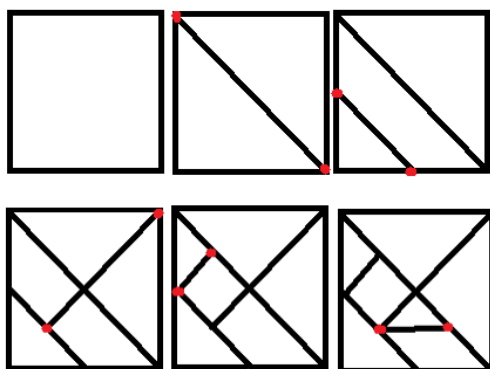
O Tangram é muito interessante para trabalhar geometria, uma vez que, das suas sete peças pode-se compor diversas figuras geométricas e trabalhar cálculos de perímetros, áreas e outras relações geométricas.

É possível construir o Tangram, juntamente com os alunos. O passo inicial é produzir um quadrado usando uma folha de papel. Depois se deve traçar uma das diagonais que dividirá o quadrado em duas partes congruentes. Em um dos lados do quadrado,

determine o ponto médio e trace um segmento de reta paralelo à diagonal.

Encontre o ponto médio desse último segmento e trace uma reta perpendicular à diagonal até o vértice do quadrado. Nesse momento dois trapézios serão produzidos. Encontre os pontos médios dos dois lados maiores desse trapézio. Em um dos trapézios trace a altura passando por esse ponto médio. No outro trapézio, trace um segmento partindo do ponto médio até encontrar o ponto do lado oposto do mesmo trapézio. A ilustração de todos esses comandos é apresentada abaixo:

Figura 2: Construção do Tangram



Fonte: Genova, Carlos, p. 198

Como nosso estudo pretende discorrer sobre metodologias de ensino e sugestões de atividades visando o trabalho com alunos surdos e ouvintes, é importante que apresentemos por quais cenários da matemática esse estudo perpassará, ou seja, quais conteúdos serão investigados e sob qual olhar. Conteúdos esses que serão apresentados no capítulo seguinte.

4. DA TEORIA

4.1 Sólidos Geométricos e Figuras Planas

Mesmo que o objetivo do professor de matemática seja trabalhar conceitos da geometria plana, é possível que sua investigação inicie com abordagens da geometria espacial. Visto que, são os objetos tridimensionais que estão presentes no cotidiano dos alunos. A cerca disso, Nasser e Tinoco (2011, p. 13) afirmam que,

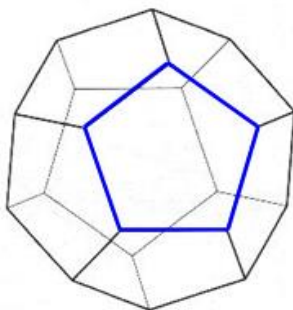
[...] o mundo em que vivemos, com o qual interagimos todo dia, é em três dimensões (tridimensional). Assim, é muito mais natural iniciar o estudo da geometria pelo reconhecimento e exploração das formas geométricas espaciais (que chamamos de sólidos geométricos) relacionando objetos mais comuns do nosso cotidiano com elas. Esta será a base da construção do nosso

“edifício geométrico”. A partir disso, passaremos ao estudo das partes dos sólidos, reconhecendo então, em alguns deles, figuras planas, segmentos de reta e pontos.

O objetivo é buscar reconhecer as figuras planas nos objetos tridimensionais. Para tanto, é importante que o professor faça uso de estratégias baseadas no processo de visualização.

Um exemplo da discussão realizada anteriormente poderia ser a identificação de elementos presentes na geometria plana em um dodecaedro.

Figura 3 – Dodecaedro com uma das faces destacada

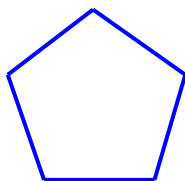


Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Com base na figura 3 verificamos que o dodecaedro possui faces na forma de um pentágono, ou seja, é formado por 12 faces pentagonais. Sendo o pentágono uma forma geométrica plana

podemos concluir que o sólido geométrico dodecaedro é formado por superfícies planas. Além disso, quando observamos a face do dodecaedro, conforme figura 3, identificamos que ela é formada por cinco segmentos de reta, e dois lados consecutivos desse pentágono se intersectam em um ponto. Com essa discussão verificamos que é possível explorar a geometria plana através de objetos tridimensionais.

Figura 4 – Pentágono regular (face do dodecaedro)



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Com base nessa discussão é possível que o professor inicie a abordagem da geometria plana fazendo uma investigação de sólidos geométricos. A partir daí, pode-se investigar a **distinção de figuras planas e objetos tridimensionais** e, por conseguinte, iniciar o aprofundamento dos elementos que compõem a geometria plana.

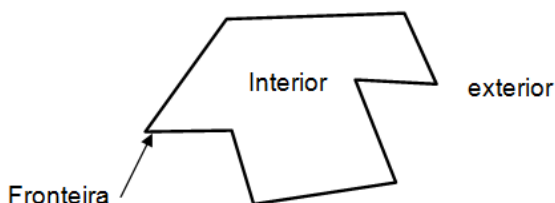
4.2 Polígonos

Diferentes definições de polígonos são apresentadas em diferentes materiais didáticos. Diante dessa perspectiva, torna-se necessária uma discussão acerca dessas definições, pois as mesmas podem influenciar na forma como atividades são planejadas e abordagens são feitas pelos professores de matemática. Segundo Veloso (2006, p. 9), “em matemática, se estamos a escrever um livro em que vamos apresentar resultados sobre polígonos, devemos ter o cuidado de dizer qual é a definição de polígono que adotamos. Mas é possível adotar definições diferentes ao longo de um mesmo livro”.

Iniciemos com uma das características do polígono: uma figura plana fechada formada por segmentos de reta. Nesse sentido, ele divide o plano em três regiões: região interior, região exterior e a própria linha, também chamada de fronteira (NASSER; TINOCO, 2011).

Podemos exemplificar essas definições por meio da figura 5.

Figura 5 – Região interior, exterior e fronteira



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

O cenário anterior desencadeia uma discussão a respeito do conceito de polígono, se ele é uma forma geométrica constituída apenas pelos segmentos de reta ou se compreende também a região interior limitada por esses segmentos. Em alguns casos, os livros didáticos que consideram o polígono apenas como contorno formado pelos segmentos de reta, classificam a região interna como **região poligonal**.

O livro didático “Vontade de Saber Matemática” define polígonos como **“formas geométricas planas cujo contorno é fechado e formado por segmentos de reta que não se cruzam”** (ZOUZA; PATARO, 2009, p. 107, grifos nossos). Essa obra considera como conceito de polígono a região interior e o seu contorno. Já o livro “A conquista da matemática” faz a seguinte definição: **“polígono**

é a reunião de uma linha fechada simples, formada apenas por segmentos de reta de um mesmo plano, com sua região interna” (GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR., 2002, p. 218, grifos nossos), essa obra também considera a região interior à fronteira como parte do polígono.

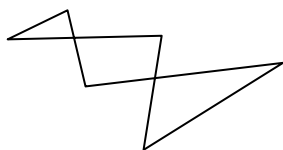
Alguns autores consideram apenas a fronteira ao conceituar um polígono, é o caso de Nasser e Tinoco (2011, p. 29) que definem polígono como:

Uma figura plana composta de uma sequência de segmentos de reta $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{n-1}, A_n, A_1$, tais que: $A_1, A_2, \dots, A_n$ são pontos distintos; 3 desses pontos consecutivos não pertencem a uma mesma reta; cada par destes segmentos ou não se interceptam ou têm apenas uma das extremidades em comum. (grifos nossos)

Para complementar essa definição, as autoras afirmam que, polígono é apenas a linha, e a região por ela limitada é chamada de **região poligonal**. Também afirmam que, de forma geral, ao falar de polígonos o próprio contexto indicará se estamos considerando a linha ou a região. É caso dos conceitos de área como medida da superfície da região poligonal e perímetro, como medida da linha de fronteira (NASSER; TINOCO, 2011). As

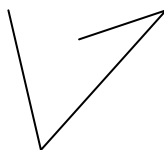
definições apresentadas anteriormente possibilitam que algumas formas geométricas não sejam classificadas como polígonos, como as apresentadas a seguir.

Figura 6 – Exemplo de não polígono



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Figura 7 – Exemplo de não polígono



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

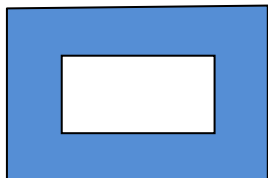
Figura 8 – Exemplo de não polígono



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

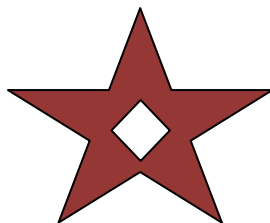
A figura 6 não representa um polígono, pois os segmentos de reta **se cruzam**. Já a figura 7 apresenta uma **forma plana aberta**, o que contraria uma das características do polígono. Por fim, a figura 8 **não é formada** apenas de segmentos de reta, constituindo-se também de curvas. Entretanto, as definições apresentadas deixam margem para que algumas superfícies planas sejam classificadas como polígonos de forma inadequada. A seguir exemplos dessas superfícies.

Figura 9 – Superfície plana vazada



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Figura 10 – Superfície plana vazada



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

As superfícies expostas nas figuras anteriores são chamadas de superfícies vazadas. Trata-se de superfícies que apresentam buracos, ou espaços sem preenchimento. Ao considerar essas superfícies como polígonos, algumas propriedades serão invalidadas, como o caso da equação geral que determina o número total de diagonais de um polígono e soma dos seus ângulos internos. Por esse motivo consideramos inadequada a classificação das figuras 9 e 10 como polígonos.

Por não encontrar, em um mesmo livro didático, uma definição de polígonos que contemple todas as ideias expostas acima, fizemos uma junção dos elementos importantes presentes em cada uma e elaboramos a seguinte definição: **Polígonos são figuras planas fechadas, não vazadas delimitadas por**

segmentos de reta que não se cruzam. Em casos particulares, pode-se considerar sua região interior e em outros casos apenas a linha de fronteira.

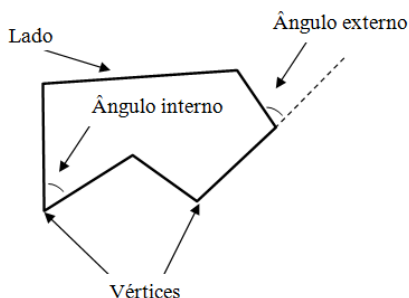
Como pretendemos em nosso estudo, trabalhar diferentes atividades e materiais pedagógicos que explorem tanto o contorno quanto a região interior de um polígono, em alguns momentos iremos usar a definição de polígonos considerando sua região interior como nas atividades permeadas pelo uso do Tangram e mosaicos. Já em outras atividades, consideraremos apenas a linha de fronteira como nas atividades com o uso do Geoplano. Isso porque consideramos as duas abordagens importantes.

Os polígonos possuem elementos especiais que os caracterizam e classificam, são eles: lados, vértices e ângulos, conforme figura anterior.

Os segmentos de reta que compõem o polígono são chamados de **lados**. Dois lados desse polígono se encontram em um ponto chamado **Vértice**. Geralmente quando estamos nos referindo aos **ângulos** de um polígono estamos falando dos **ângulos internos**. Por sua vez, os **ângulos externos** são formados por um lado e

pelo prolongamento de um lado consecutivo. É importante destacar que, em todo polígono, o número de vértices, de lados, de ângulos internos e de ângulos externos é sempre o mesmo.

Figura 11 – Elementos de um polígono



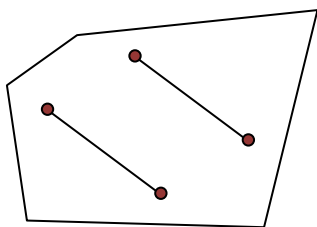
Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Alguns polígonos recebem um nome especial de acordo com o número de lados ou ângulos. São eles: **triângulos** – três lados (ou três ângulos); **quadriláteros** – quatro lados. Além disso, os nomes de alguns dos polígonos de cinco ou mais lados (e ângulos), assim como a palavra polígono, terminam em “*gono*”, que vem do grego e quer dizer ângulo, canto. A primeira parte de cada palavra também vem do grego e representa o número de lados (NASSER; TINOCO, 2011, p. 31).

Dessa forma, classificamos outros polígonos, como por exemplo: **pentágono** - polígono de **5** lados; **hexágono** - polígonos de **6** lados; **heptágono** - polígono de **7** lados. E ainda existem polígonos que não recebem nomes especiais, como o **polígono de 13 lados, polígono de 19 lados**.

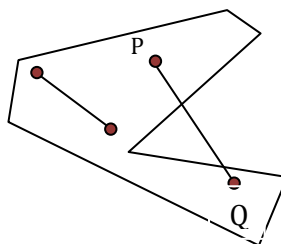
Os polígonos recebem duas classificações distintas conforme sua região interna, a saber: côncavo e convexo.

Figura 12 – Polígono convexo



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Figura 13 – Polígono côncavo



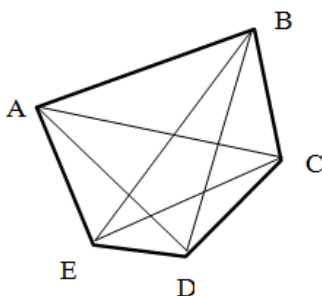
Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Um polígono é chamado de convexo (figura 12) quando todo segmento de reta, cujas extremidades pertencem a esse polígono, tem todos os seus pontos no interior do polígono. E, por sua vez, é chamado de côncavo (figura 13) ou não convexo quando existe pelo menos um segmento de reta, cujas extremidades pertencem a esse polígono, porém não tem todos os seus pontos no interior

do polígono. Na figura 13 o polígono é côncavo, pois o segmento de reta PQ tem as extremidades P e Q pertencentes ao polígono, porém existem pontos desse segmento que não estão no interior do polígono.

Outro elemento importante dos polígonos são as diagonais. A diagonal de um polígono é um segmento de reta que une dois vértices não-consecutivos. De modo que, dois vértices consecutivos de um polígono determinam um lado e não uma diagonal.

Figura 14 – Diagonais de um polígono



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Na figura 14, os pontos A, B, C, D, E são vértices do polígono e os segmentos AC, AD, BD, BE e CE são as diagonais. Podemos notar,

por exemplo, que os vértices A e B são consecutivos, portanto determinam o lado AB do polígono e não uma diagonal. Nesse caso, o polígono possui cinco lados e cinco diagonais, entretanto trata-se de uma exceção, pois em geral o número de diagonais não coincide com o número de lados.

Determinar o número de diagonais de um polígono convexo pode não ser tarefa fácil, principalmente se o polígono apresentar um número grande de lados. Nesse sentido, é interessante lançar mão das relações matemáticas para obter esse quantitativo sem precisar traçar as diagonais e contá-las. Entretanto, vale ressaltar que é importante que o professor inicialmente experimente junto dos alunos, a construção de polígonos e efetue a contagem das diagonais. Nessa investigação, o professor pode indagar os alunos sobre dificuldades de traçar e contar as diagonais de um polígono com muitos lados. Após verificar as dificuldades de efetuar a contagem das diagonais, o professor pode então iniciar as investigações das relações matemáticas até encontrar a expressão que determina esse quantitativo:

$$d = \frac{n \cdot (n - 3)}{2}$$

Onde, **d** representa o número de diagonais e **n** o número de lados. Ressaltamos que essa expressão é válida apenas para polígonos convexos.

Não só as diagonais, mas também a soma dos ângulos internos são elementos a serem investigados em um polígono. Assim como as diagonais, essa soma está relacionada ao número de lados do polígono. Em um polígono de **n** lados, a soma dos ângulos internos é dada pela fórmula:

$$Si = (n - 2).180^\circ$$

Onde, **Si** representa a **soma dos ângulos internos** e **n** o **número de lados**. Essa expressão é obtida por meio da decomposição do polígono em triângulos, que possui a soma dos ângulos internos iguais a 180° . Diferentes dos ângulos internos, a soma dos ângulos externos independe da quantidade de lados de um polígono. Dessa forma, a soma dos ângulos externos de qualquer polígono é 360° .

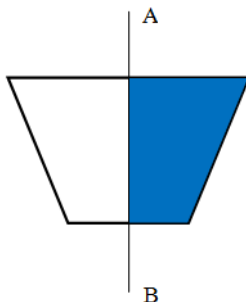
4.3 Simetria, área e perímetro

Em linhas gerais, a simetria constitui uma propriedade das figuras. Trata-se de uma transformação que preserva a forma, ou

seja, preserva elementos como ângulos e distâncias. Entretanto, é uma transformação que altera a posição da figura inicialmente desenhada.

Existem diferentes tipos de simetrias, presentes tanto no plano bidimensional quanto no plano tridimensional. Especificamente na geometria plana, foco deste estudo, os dois principais tipos de simetria existentes são as simetrias axiais e as simetrias centrais. Nesse estudo iremos abordar apenas a simetria axial.

Figura 15 – Eixo de simetria



Fonte: Arquivo da pesquisadora

As simetrias axiais, também conhecidas como simetrias em relação a retas, são aquelas onde as figuras ou parte das figuras são a imagem espelhada uma da outra em relação a uma reta

dada. Essa reta recebe o nome de eixo de simetria. Por sua vez, o eixo de simetria é uma reta que divide uma figura em duas partes iguais, ou seja, que podem se coincidir perfeitamente.

Ao dobrarmos a figura anterior sobre o eixo AB, a região à direita demarcada em azul irá coincidir com a região a esquerda do eixo. Nesse caso afirmamos que as figuras têm simetria axial.

Figura 16 – Polígono com mais de um eixo de simetria

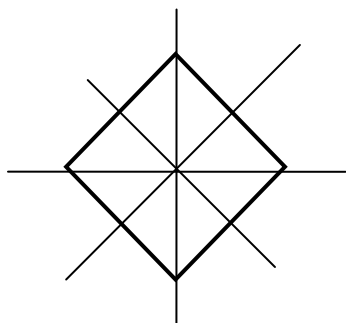
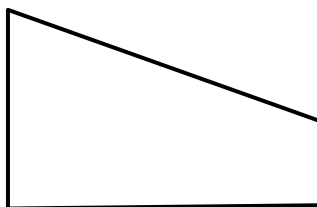


Figura 17 – Figura sem eixo de simetria



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Fonte: Arquivo da pesquisadora

O trapézio ilustrado na figura 15 possui apenas um eixo de simetria representado pela reta AB, porém existem figuras que possuem mais de um eixo de simetria e outras que não possuem nenhum, conforme ilustrado nas figuras 16 e 17.

Além dos temas já expostos nesse capítulo, relacionados ao conteúdo de polígonos, outros conteúdos foram trabalhados durante a investigação com a aluna surda, são eles: área e divisão.

A área de um polígono é a medida de sua superfície. Já o perímetro de um polígono é a medida do contorno, ou seja, a medida da linha de fronteira. Para se determinar o perímetro de um polígono é necessário somar o valor do comprimento de todos os lados.

5. À PRÁTICA

Nesta seção apresentamos algumas sugestões de atividades que versam sobre os conteúdos explorados no capítulo anterior. Estas atividades foram investigadas junto a uma aluna surda do ensino fundamental. Entretanto, não se tratam de atividades exclusivas para alunos surdos, mas metodologias diferenciadas de ensino que buscam atender alunos surdos e ouvintes.

A metodologia utilizada para elaboração das atividades foi baseada na Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas elaborada por Galperin. Segundo essa teoria, a apropriação do

conhecimento ocorre durante um processo dialético de realização de ações que se movem do plano externo até o plano interno. O processo de internalização da atividade externa ocorre por meio do ciclo de aprendizagem, onde algumas etapas são importantes: etapa motivacional, etapa da orientação da ação, etapa material, etapa no plano da linguagem externa e etapa mental. De forma geral, a atividade é realizada no plano material, com o auxílio de objetos materiais ou materializados¹, depois evolui para a realização da ação no plano da linguagem externa onde os materiais dão lugar à comunicação via linguagem externa, sendo essa verbal ou não verbal, e por fim segue para o plano mental, onde as ações materiais são transformadas em imagens mentais e as atividades são realizadas sem o auxílio de recursos materiais. Todo esse processo é norteado pela atividade motivacional, responsável por apresentar elementos necessários para motivar o aluno a realizar as demais atividades. Durante todo este processo, o aluno recebe orientações que o auxiliarão a desenvolver as atividades.

¹ O termo material refere-se a objetos reais, enquanto o termo materializado diz respeito a modelos dos objetos reais, como imagens, desenhos, fotos.

Por conta da particularidade das atividades, os enunciados foram elaborados de forma a possibilitar o entendimento de surdos e ouvintes. Desta forma, trata-se de enunciados mais curtos e objetivos, com palavras mais simples, a fim de evitar ambiguidades.

5.1 Motivando o aluno a estudar geometria!

Objetivo da atividade: Compor figuras planas utilizando as peças do Tangram.

Materiais Pedagógicos necessários: Tangram e figuras geométricas que podem ser construídas com as sete peças.

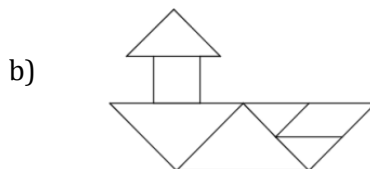
Pensando na inclusão de surdos: Ao trabalhar essa atividade com alunos surdos, é importante que o professor verifique se o aluno já utilizou esse material e se existe um sinal em Libras para designá-lo. Caso não tenha, faz-se necessário criar esse sinal com a participação do surdo ou procurá-lo em algum dicionário de Libras.

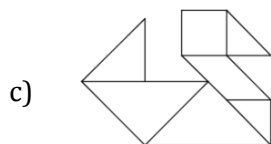
Atividade 1: Observando as peças do Tangram responda:

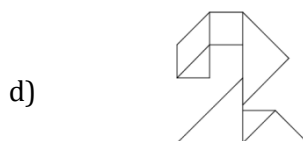
- a) As peças do Tangram são planas ou espaciais?
- b) Diga quais peças do Tangram são geometricamente iguais?
- c) Quantas peças têm três lados? Qual o nome destas peças?

Atividade 2: Construa as figuras abaixo utilizando **TODAS** as peças do Tangram e escreva o **NOME** do objeto criado.









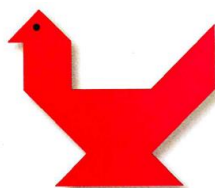




f)



g)



h) Utilizando todas as peças do Tangram monte um quadrado.

Atividade 3: Quais os nomes das peças que compõem o Tangram?

Espaço do aluno: Registre como você resolveu essa atividade e quais foram suas dificuldades.

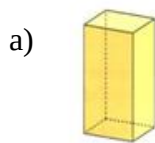
5.2 Diagnosticando conhecimentos prévios

Objetivo da atividade: Identificar alguns conhecimentos prévios dos alunos referentes ao Pensamento Geométrico.

Materiais Pedagógicos necessários: Figuras de polígonos e sólidos geométricos.

Pensando na inclusão de surdos: Nessa atividade é importante que os sinais referentes às palavras polígonos, reta, ponto, lado, vértice, figura plana e figural espacial sejam consultados via dicionário de Libras ou construídos junto do aluno surdo, caso não existam.

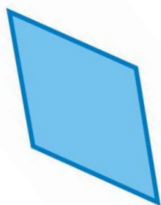
Atividade 1: Identifique as figuras abaixo como PLANA ou ESPACIAL



b)



c)

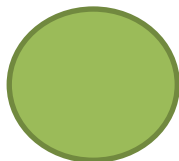


d)



Atividade 2: Identificação de figuras. Dê o nome de cada uma das figuras abaixo:

a)



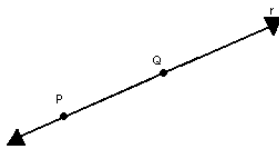
b)



c)



d)



e)



f)



Atividade 3: Quantos lados e ângulos possuem as figuras abaixo?

a)



Nº de lados:.....

Nº de ângulos:.....

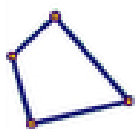
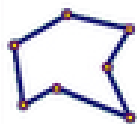
b)



Nº de lados:.....

Nº de ângulos:.....

Atividade 4: As figuras abaixo são Polígonos? Por quê?



Atividade 5: O que são Polígonos?

Espaço do aluno: Registre aqui como você resolveu essa atividade e quais foram suas dificuldades.

5.3 Comparando formas geométricas

Objetivo da atividade: Trabalhar os conceitos de comparações entre figuras geométricas, ou seja, trabalhar a equivalência de áreas. O aluno deve fazer comparações entre as figuras geométricas de forma a verificar como figuras de maior área podem ser construídas com figuras de menor área.

Materiais Pedagógicos necessários: Protótipos de formas geométricas confeccionadas em cartolina ou papel cartão.

Pensando na inclusão de surdos: É interessante que o professor construa protótipos de polígonos com papel cartão ou cartolina, para que o aluno utilize as formas geométricas para resolver as atividades.

É interessante que essa mesma atividade seja aplicada em dois momentos. Inicialmente o professor pode trabalhar a atividade sem fazer o uso dos Materiais Pedagógicos, ou seja, sem usar os

protótipos das formas geométricas. Deixando o aluno buscar outras estratégias para resolver a atividade.

Posteriormente, o professor pode fornecer os protótipos dessas formas geométricas, confeccionadas em papel cartão, para que o aluno faça seu uso na resolução das atividades.

Sugestões: É interessante que o professor faça a comparação do desempenho dos alunos nas duas etapas da atividade, com e sem o uso dos materiais pedagógicos. De forma a verificar a interferência dos materiais na construção do conhecimento.

Atividade 1: Considere que todas as figuras possuem lados iguais. Quantas figuras da primeira coluna são necessárias para formar as figuras da segunda coluna?

a) Quantos  são necessários para formar um  ?

b) Quantos  são necessários para formar um  ?

c) Quantos  são necessários para formar um  ?

d) Quantos  são necessários para formar um  ?

Espaço do aluno: Registre aqui como você resolveu essa atividade e quais foram suas dificuldades.

Sugestões: O professor pode utilizar essa atividade para abordar frações.

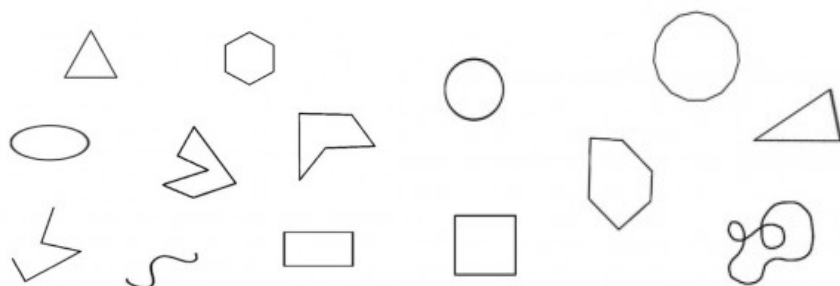
5.4 Identificando polígonos e não polígonos

Objetivo da atividade: Identificar polígonos e não polígonos e trabalhar o conceito de polígono e seus elementos.

Materiais Pedagógicos necessários: Protótipos de polígonos e não polígonos.

Pensando na inclusão de surdos: É importante que o professor converse com o intérprete sobre os sinais referentes aos polígonos presentes na atividade.

Atividade 1: Observe as figuras abaixo e pinte somente os polígonos.



Atividade 2: Quantos lados tem cada polígono que você pintou?
Anote a quantidade de lados.

Atividade 3: Por que as figuras que não foram pintadas não são polígonos?

Atividade 4: Escreva o que tem de semelhante nas figuras que pintou como polígono.

Espaço do aluno: Registre aqui como você resolveu essa atividade e quais foram suas dificuldades.

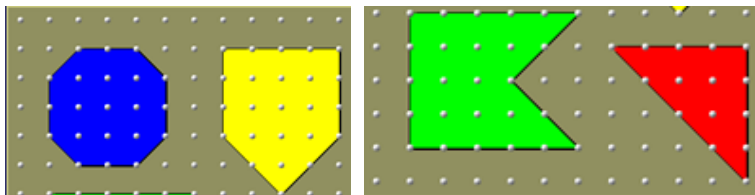
5.5 Eixo de simetria

Objetivo da atividade: Trabalhar o conceito de simetria e eixo de simetria.

Materiais Pedagógicos necessários: Geoplano

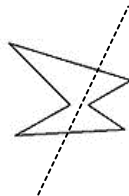
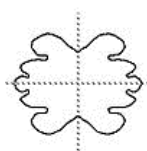
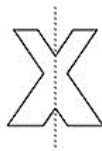
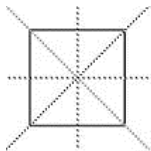
Pensando na diversidade em sala de aula: É interessante que o professor destine alguns minutos iniciais para que os alunos, surdos e ouvintes, interajam com o material pedagógico, antes de mesmo de iniciar as tarefas. Além disso, é importante que o sinal da palavra Geoplano seja estabelecido antes da atividade com a participação do aluno surdo.

Atividade 1: Construa as figuras abaixo no Geoplano e trace o eixo de simetria.



Qual a função do eixo de simetria?

Atividade 2: Em quais figuras abaixo o segmento de reta não representa um eixo de simetria?



Por quê?

Atividade 3: Construa o eixo de a figura abaixo no Geoplano e depois construa sua parte simétrica em relação ao eixo dado.



Espaço do aluno: Registre aqui como você resolveu essa atividade e quais foram suas dificuldades.

5.6 Construindo polígonos convexos e côncavos

Objetivo da atividade: Identificar a diferença entre polígonos convexos e côncavos.

Materiais Pedagógicos necessários: Geoplano e elásticos coloridos.

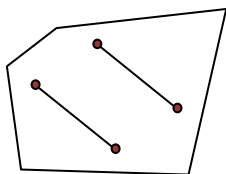
Pensando na inclusão de surdos: Atenção! Nem todas as palavras da língua portuguesa possuem significado na Língua Brasileira de Sinais (Libras). É o caso das palavras convexos e côncavo. Desta forma, é importante que o professor busque trabalhar o significado das palavras no contexto da matemática.

Iniciando a discussão: Destine alguns minutos iniciais para que os alunos construam diversos tipos de polígonos. É importante que o professor utilize dos polígonos criados pelos alunos para iniciar a abordagem dessa temática. Com isso, os alunos verão que seus conhecimentos prévios acerca do conteúdo, de certa

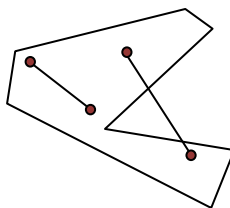
forma, contribuíram para a abordagem do professor. Ao fazer a classificação dos polígonos, procure sempre utilizar a palavra seguida de um exemplo visual. Esse processo facilita o entendimento do aluno surdo.

Atividade 1: Existem duas famílias de polígonos:

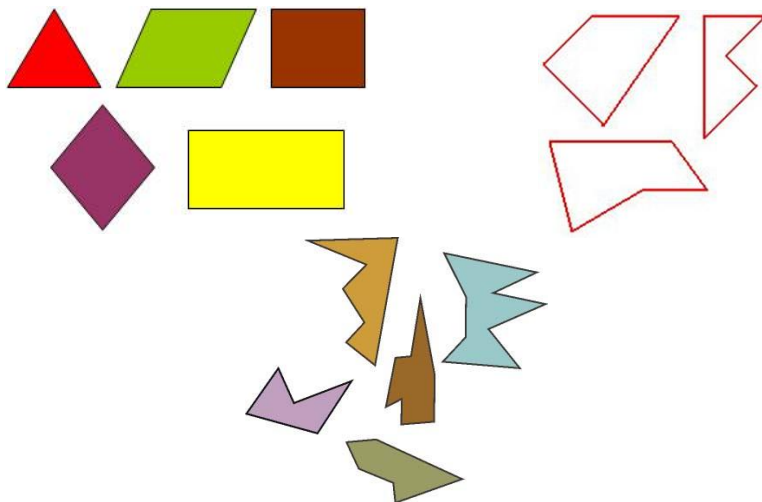
Convexos



Não convexos (côncavos)



Com base nas duas famílias de polígonos apresentadas anteriormente, classifique os polígonos abaixo em convexos e não convexos.



Espaço do aluno: Registre aqui como você resolveu essa atividade e quais foram suas dificuldades.

5.7 Discutindo sobre as diagonais de um polígono convexo

Objetivo da atividade: introduzir o tema, “diagonais de um polígono” e discutir a fórmula utilizada para encontrar todas as diagonais de um polígono.

Materiais Pedagógicos necessários: Geoplano, elásticos coloridos, livro escolar e caderno.

Iniciando as discussões: No início da aula, discuta com os alunos o significado da palavra diagonal. Em seguida, solicite que eles construam um polígono de cinco lados (ou a quantidade de lados que for mais adequado à situação). Depois de construídos os polígonos no Geoplano, peça que eles tracem as diagonais desse polígono.

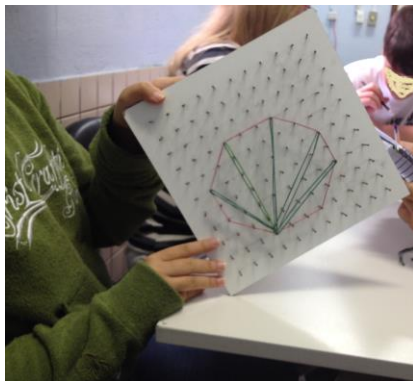
É interessante que o professor não faça interferências nesse momento inicial, para que o aluno possa buscar o máximo de conhecimentos prévios a respeito do assunto de forma autônoma.

Após essa investigação inicial, determine com os próprios alunos o significado da palavra diagonal (O segmento de reta que une um vértice não consecutivo a outro). É interessante que o professor utilize as falas dos próprios alunos para construir esse significado.

Atividade 1: Encontrando todas as diagonais que partem de um único vértice.

Construa no Geoplano um polígono de oito lados (ou a quantidade de lados adequados para a abordagem do professor). Escolha um dos vértices do polígono e trace todas as diagonais que partem dele.

Figura 18: Diagonais de um polígono



Fonte: Acervo pesquisadora

Chegaremos a um resultado próximo ao apresentado na figura anterior.

Atividade 2: Entendendo o resultado encontrado na atividade anterior.

O professor pode fazer esse processo com polígono de 4, 5 e 6 lados e verificar qual a relação existente entre o número de diagonais e o número de lados. Mais uma vez, é importante que o professor utilize das respostas dos alunos para chegar ao resultado desejado.

A relação existente entre o número de diagonais e lados de um polígono é: Nº de diagonais = Nº de lados subtraído de três unidades.

$$d = n - 3$$

Onde d = diagonais e n = número de lados

Atividade 3: Determinando as diagonais que partem de todos os vértices.

Após encontrar a quantidade de diagonais de um único vértice do polígono, o professor pode solicitar que os alunos repitam o processo para os demais vértices e encontrem a quantidade de diagonais que partem de todos os vértices.

Uma vez encontrado o número total de diagonais, o professor pode propor uma discussão a respeito do resultado encontrado.

1ª conclusão: Para cada vértice do polígono, o número de diagonais é igual a $(n-3)$.

2ª conclusão: Como o polígono tem n lados, então a quantidade total de diagonais será igual à quantidade de diagonais de cada vértice multiplicado pelo número de lados $(n-3).n$.

Agora, chegamos a uma etapa importante!

O número de diagonais encontrado anteriormente, $(n-3).n$, apresenta o dobro de diagonais reais do polígono. Pois, os

mesmos dois pontos de um polígono, determinam duas diagonais. Exemplificando:

Figura 19: Diagonal AB

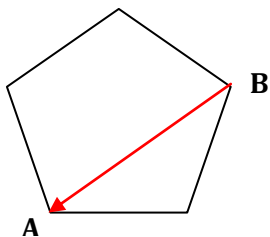
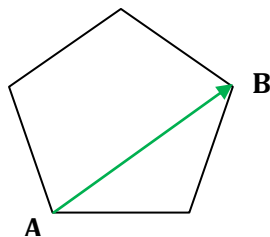


Figura 20: Diagonal BA



Com base nas figuras 19 e 20 pode-se observar que as diagonais AB e BA são iguais, pois são determinadas pelos mesmos dois pontos. Logo elas são contadas duas vezes.

A próxima ação do professor é agregar essa informação na fórmula encontrada com as atividades anteriores. Essa ação pode ser realizada junto dos alunos.

Como todas as diagonais são contadas duas vezes, isso significa que o número de diagonais encontradas pela relação $(n-3).n$, fornece o dobro do quantitativo procurado.

Desta forma, para solucionar esse problema, basta dividir esse quantitativo por 2. Chegar-se-á seguinte fórmula:

$$d = \frac{n \cdot (n - 3)}{2}$$

Importante: Após realizar a dedução da fórmula utilizando os materiais pedagógicos, o professor precisa criar motivos para que o aluno avance da etapa material (utilização dos materiais pedagógicos), para a etapa mental (resolução das atividades sem o uso dos materiais pedagógicos como apoio). Mas é preciso um motivo que justifique a necessidade desse avanço.

Para isso sugerimos a seguinte estratégia:

Atividade 4: Solicite que o aluno construa alguns polígonos no Geoplano com quantidade de lados diferentes (de preferência com quantidades acima de seis) e trace todas as diagonais. Posteriormente solicite que ele efetue a contagem das diagonais de cada polígono construído.

Objetivo da atividade 4: Almeja-se com esta atividade, que o aluno reconheça que o processo de contagem de diagonais de um polígono realizado no Geoplano (construir o polígono no Geoplano, traçar as diagonais, realizar a contagem) não é tão viável para ser executado toda hora. Desta forma, devemos recorrer a ações mentais, ou seja, resolver a questão sem o uso dos materiais pedagógicos. Uma forma é utilizar a fórmula encontrada!

Espaço do aluno: Registre aqui como você resolveu essa atividade e quais foram suas dificuldades.

Sugestão: As atividades anteriores podem ser realizadas no software gratuito **Geogebra**.

As atividades descritas no decorrer desse capítulo têm por finalidade discutir alguns conceitos relacionados à geometria. Nesse sentido, é interessante que após realizá-las, o professor utilize o livro didático para que os alunos possam resolver mais atividades relacionadas a essa temática.

Até o momento, as atividades apresentadas foram responsáveis por identificar alguns conhecimentos prévios dos alunos e trabalhar alguns conteúdos relacionados à geometria plana.

Para que esse processo seja concluído é importante que o professor faça a avaliação diagnóstica final, a fim de verificar o desempenho dos alunos durante o processo.

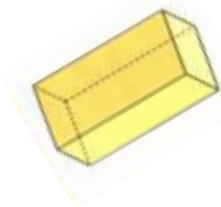
5.8 Diagnosticando o processo do aluno

Objetivo da atividade: Avaliar o desempenho do aluno em relação às atividades desenvolvidas.

Folha de atividades: Figuras de polígonos e sólidos geométricos.

Atividade 1: Identifique as figuras abaixo como PLANA ou ESPACIAL:

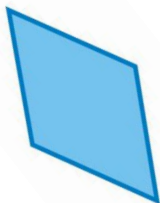
a)



b)



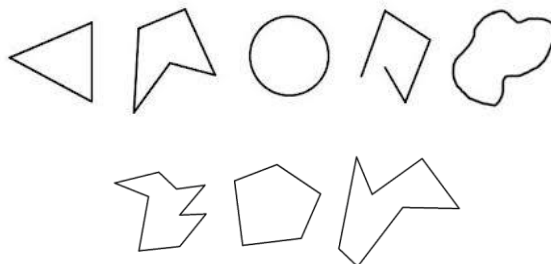
c)



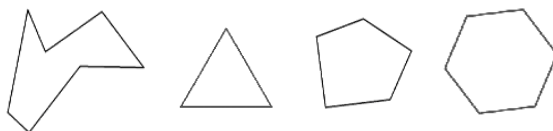
d)



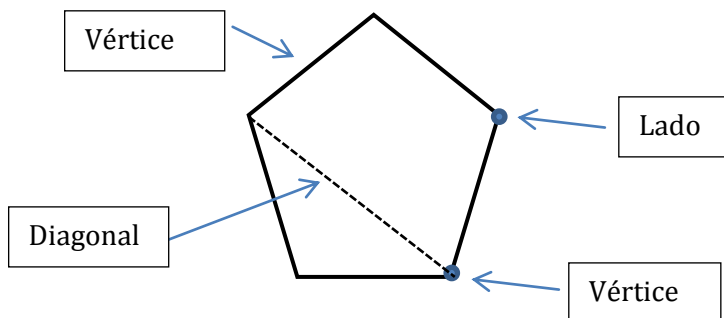
Atividade 2: Pinte apenas os polígonos!



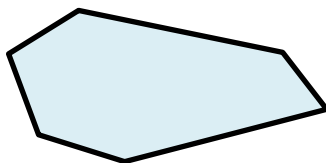
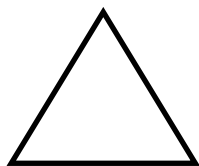
Atividade 3: Construa, quando existir, o(s) eixo(s) de simetria dos polígonos abaixo:



Atividade 4: Abaixo temos um polígono. Marque um X nos elementos que estão incorretos.



Atividade 5: Quantas diagonais têm os polígonos abaixo?



Atividade 6: O que são polígonos?

Espaço do aluno: Registre aqui como você resolveu essa atividade e quais foram suas dificuldades.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada aluno possui particularidades, dificuldades e potencialidades únicas, ou seja, um ritmo de aprendizagem único. Então, é interessante que o professor, além de diagnosticar a turma de forma geral, faça uma avaliação do

desempenho do aluno tomando como base o seu próprio diagnóstico inicial. Para isso, poderá fazer um comparativo entre as atividades diagnósticas, inicial e final.

Ressaltamos que nosso objetivo, ao desenvolver essas atividades, foi estimular o professor de matemática a desenvolver metodologias que sejam acessíveis aos alunos surdos e ouvintes.

Assim, buscaremos, aos poucos, aumentar o número de práticas pedagógicas inclusivas e, com isso, contribuir para a educação matemática de surdos e ouvintes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

DUARTE, Daiana Matias. **O ensino do conceito de função afim**: uma proposição com base na teoria de Galperin. Criciúma : Ed. do Autor, 2011.

GIOVANNI, José Ruy; CASTRUCCI, Benedito; GIOVANNI-JÚNIOR; José Ruy. **A Conquista da Matemática: a + nova**. São Paulo: FTD, 2002.

GOMES, Jacqueline Oliveira de Melo. **A formação do Professor de Matemática: um estudo sobre Implantação de novas metodologias nos cursos de licenciatura de Matemática da Paraíba**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, 2006.

KALEFF, Ana Maria. **Vendo e entendendo poliedros**. Rio de Janeiro: EdUFF, 1998

SOUZA, Joamir Roberto de; PARATO, Patrícia Rosana Moreno. **Vontade de saber matemática**. São Paulo: FTD, 2009.

NASSER, Lilian; TINOCO, Lucia. **Curso básico de Geometria: Enfoque didático**. Instituto de Matemática, Projeto Fundação: IM/UFRJ, 2011.

PIRES, Célia C.; CURY, Edda; Campos, Tânia Maria M. **Espaço e Forma:** a construção de noções geométricas. São Paulo, PROEM, 2000.

REGO, R. G. do; REGO, R. M. do; VIEIRA, K. M. **Laboratório de Ensino de Geometria.** Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

VELOSO, Eduardo. Sobre as definições. In: **Notas sobre o ensino de geometria.** Revista Educação e Matemática. Lisboa. vol. 90, 2006, pp. 7-9.



ISBN - 978-85-8263-027-3



978-85-8263-027-3