

MANUAL PARA PROFESSORES da
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

TRIÂNGULO

*Condição de Existência e Soma dos Ângulos Internos
com material manipulável*

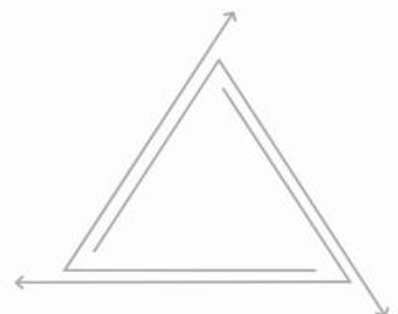
PEDRO ITALLO VAZ
MARCELO ALMEIDA DE SOUZA

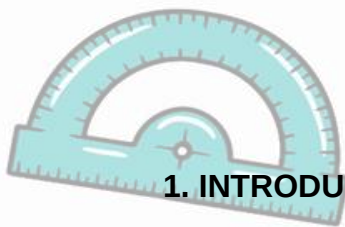


SUMÁRIO



1. INTRODUÇÃO.....	3
2. EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA).....	4
3. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA.....	6
3.1 SEQUÊNCIA 01: CONDIÇÃO DE EXISTÊNCIA DE TRIÂNGULOS....	8
3.2 SEQUÊNCIA 02: SOMA DOS ÂNGULOS INTERNOS DE UM TRIÂNGULO.....	11
4. REFERÊNCIAS.....	14





1. INTRODUÇÃO



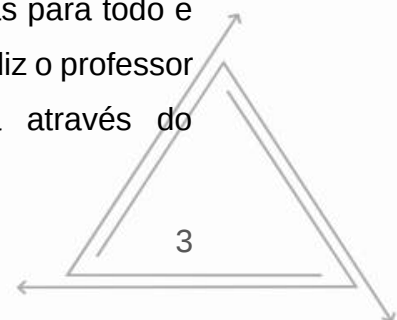
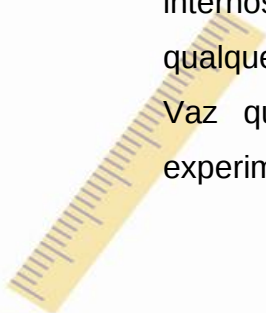
Em 2011 ingressei no curso de licenciatura em matemática no IFG, campus Goiânia. No segundo semestre daquele ano, fui contratado pelo governo de Goiás para ministrar aulas de matemática e física na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Foi a minha primeira experiência como professor regente.

Deparei-me com uma sala de aula em que eu era o mais novo, estudantes que tinham uma vida difícil durante o dia, que não tinham tempo de estudar ou praticar os assuntos da sala de aula e estavam ali somente para concluir o ensino médio, pegar um certificado e conseguir um aumento salarial. Aliado a essa perspectiva, me vi diante de um dilema: como motivar ou chamar a atenção dos meus participantes para a aplicação de conhecimentos matemáticos no cotidiano deles?

A Educação Matemática está em um processo contínuo de universalização e, com o cenário atual de avanços tecnológicos rápidos e a ausência de limites espaciais e temporais, o papel do professor passa a incorporar novas funções e responsabilidades. Ensinar não se resume apenas ao domínio da Matemática. É essencial que o educador possua conhecimentos metodológicos, pedagógicos, psicológicos e sociológicos que ajudem a captar o interesse do discente, independentemente de sua intimidade com a disciplina. Além disso, desenvolver a capacidade de observação é uma habilidade vital para que o professor tenha sensibilidade e resposta de maneira eficaz para as possíveis indagações do público.

Para que a aprendizagem em matemática seja eficaz, é essencial que a construção de significado esteja no centro do processo. Esse significado se desenvolve quando o participante é desafiado com situações-problema que exigem uma tomada de decisões, posicionamento crítico e capacidade de argumentar e justificar suas ideias.

Sob esse viés, este manual para professores apresenta uma proposta para o ensino da condição de existência de triângulos e soma dos ângulos internos de um triângulo que valerá não somente para a EJA, mas para todo e qualquer estudante de matemática. A proposta é baseada no que diz o professor Vaz que aborda o ensino e aprendizagem de matemática através do experimento, conjectura, formalização e generalização.





O presente manual para professores, em especial da EJA, é fruto do trabalho de conclusão de curso do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) ofertado pela Universidade Federal de Goiás (UFG).

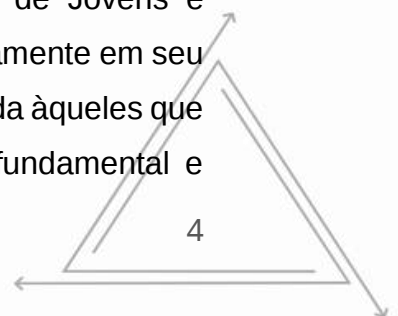
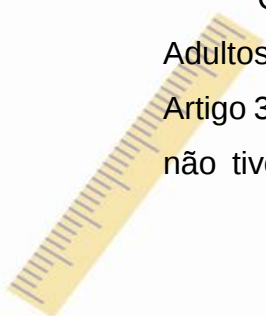
2. EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

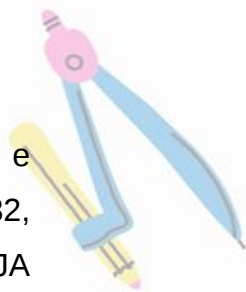
De acordo com o que explicam Biudes e Agrasso Neto (2015), no Brasil, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) tem sido tradicionalmente associada à ideia de uma escolaridade compensatória, destinada a indivíduos que não tiveram oportunidade de frequentar a escola durante a infância. No entanto, essa concepção vem passando por transformações significativas ao longo do tempo. Um dos desafios emergentes nesse tipo de ensino é a necessidade de preparar os discentes não apenas para adquirir conhecimentos básicos, mas também para ingressar no mercado de trabalho, dada a importância crescente da qualificação profissional na sociedade contemporânea.

Nas instituições de ensino que oferecem EJA, é comum encontrar uma série de improvisações, tanto no que diz respeito ao espaço físico utilizado para as aulas quanto aos materiais didáticos disponíveis e até mesmo à formação dos educadores. Surpreendentemente, menos de 2% dos cursos de Pedagogia oferecem uma formação específica para o ensino na modalidade EJA, o que evidencia uma lacuna significativa no preparo desses profissionais para lidar com as demandas específicas desse público (Biudes; Agrasso Neto, 2015).

Diante desse cenário, torna-se fundamental a realização de estudos que abordem tanto o processo de formação dos educadores que atuam na EJA quanto as concepções pedagógicas que norteiam essa modalidade de ensino. Compreender como esses profissionais são preparados para lidar com as particularidades dos estudantes adultos, muitos dos quais retornam à escola após longos períodos de afastamento, é essencial para garantir a eficácia e a qualidade do ensino oferecido.

Como fundamento legal, menciona-se que a Educação de Jovens e Adultos (EJA) possui fundamentação legal na Lei 9394, especificamente em seu Artigo 37. Conforme estipulado nesse dispositivo, a EJA é destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e





médio na idade própria, servindo como instrumento para a educação e aprendizagem ao longo da vida. Esta redação foi atualizada pela Lei nº 13.632, de 2018, estabelecendo diretrizes mais precisas para a implementação da EJA (Brasil, 1996).

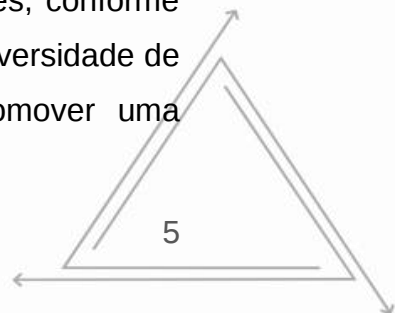
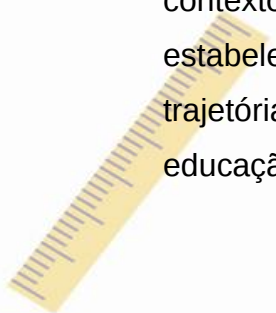
Os sistemas de ensino são responsáveis por garantir, de forma gratuita, oportunidades educacionais adequadas aos jovens e adultos que não puderam realizar seus estudos na idade regular. Estas oportunidades devem ser moldadas considerando as características individuais do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho. Tal prerrogativa está explicitada no § 1º do Artigo 37 da referida lei. (Brasil, 1996).

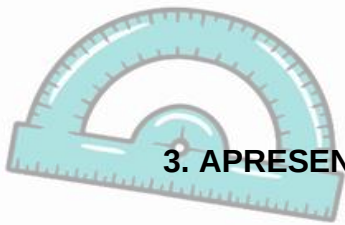
Além disso, o Poder Público tem o papel de viabilizar e incentivar o acesso e a permanência dos trabalhadores na escola, mediante ações integradas e complementares entre si, conforme descrito no § 2º do mesmo artigo. Esta abordagem visa assegurar que o público-alvo da EJA tenha condições adequadas para dedicar-se aos estudos, mesmo diante de suas responsabilidades profissionais e pessoais (Brasil, 1996).

A interação entre a Educação de Jovens e Adultos e a educação profissional também é destacada na legislação, conforme estabelecido no § 3º do Artigo 37, incluído pela Lei nº 11.741, de 2008. Essa articulação visa proporcionar aos discentes da EJA oportunidades de qualificação profissional que estejam alinhadas com suas necessidades e aspirações no mercado de trabalho (Brasil, 1996).

Adicionalmente, o Artigo 38 da Lei 9394 prevê a oferta de cursos e exames supletivos, que abrangem a base nacional comum do currículo e habilitam os educandos ao prosseguimento de estudos em caráter regular. Estes exames são realizados tanto para o nível de conclusão do ensino fundamental, para os maiores de quinze anos, quanto para o ensino médio, para os maiores de dezoito anos, conforme estipulado no § 1º do mesmo artigo (Brasil, 1996).

Por fim, é importante ressaltar que os conhecimentos e habilidades adquiridos de forma informal pelos educandos também são valorizados no contexto da EJA, sendo aferidos e reconhecidos mediante exames, conforme estabelecido no § 2º do Artigo 38. Esta abordagem reconhece a diversidade de trajetórias educacionais dos estudantes da EJA e busca promover uma educação inclusiva e acessível a todos.





3. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

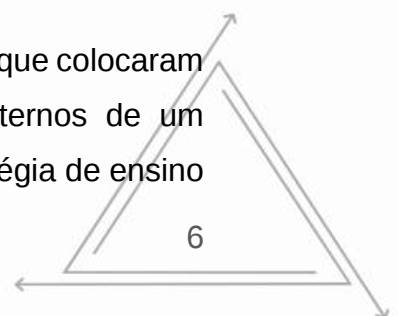
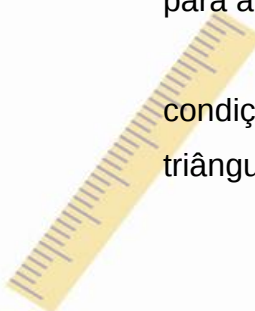


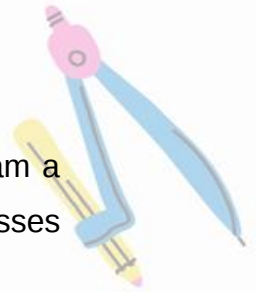
A BNCC, que atualmente serve como referência central para a educação no Brasil, destaca, em suas unidades temáticas para os anos iniciais que o ensino de matemática deve integrar diversos campos — Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade —, garantindo que os estudantes consigam relacionar observações empíricas do mundo ao seu redor com representações como tabelas, figuras e esquemas. Além disso, é fundamental que associe essas representações a atividades matemáticas, conceitos e propriedades, desenvolvendo uma habilidade de formular induções e conjecturas. Espera-se que os estudantes sejam capazes de identificar situações em que a matemática possa ser aplicada na resolução de problemas, utilizando conceitos, procedimentos e resultados para chegar a soluções, interpretando-as de acordo com os contextos apresentados. A dedução de propriedades e a validação de conjecturas a partir de outras ideias também podem ser incentivadas, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental.

Em resumo, a BNCC define os conhecimentos, competências e habilidades que os formandos da educação básica em todo o Brasil precisam adquirir ao longo de seus anos escolares. No entanto, o documento foca apenas em crianças e adolescentes, deixando de contemplar a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Isso cria uma lacuna, pois as necessidades de uma criança de 8 anos são muito diferentes das de um adulto de 40 anos, por exemplo.

Enquanto a BNCC não estabelece um programa específico para a EJA, entende-se que deve ser seguido o mesmo currículo destinado às crianças e adolescentes. Assim, os currículos de Matemática para a EJA devem ser construídos levando em consideração o contexto social e cultural dos discentes, representando adequadamente a cultura matemática e sendo acessíveis aos estudantes. Além disso, enfatiza-se a necessidade de formalização dos conceitos matemáticos de maneira apropriada para a construção do conhecimento, utilizando atividades ricas e significativas como ponto de partida para a aprendizagem.

Diante disso, esse manual visa auxiliar professores da EJA que colocaram condição de existência de triângulos e soma dos ângulos internos de um triângulo, como componentes curriculares desse público. A estratégia de ensino





visa trazer indagações ao discente sobre problemáticas cotidianas que visam a conjectura, experimentação, formalização e posterior generalização desses assuntos.

A proposta é dividida em duas sequências didáticas – a primeira focada no objetivo da condição de existência de triângulo e a segunda focada na soma dos ângulos internos de um triângulo – que terão seus objetivos alcançados ao final de quatro horas aula.

O desenho geométrico desempenha um papel crucial no ensino da geometria, pois é através dele que os conceitos abstratos da geometria são visualizados de maneira concreta. Ele permite que o estudante, ou o profissional da área, compreenda de forma prática e intuitiva as propriedades e relações geométricas. Por esse motivo, a utilização de materiais manipuláveis, como régua, compasso e transferidor que são fundamentais para garantir que as construções geométricas sejam feitas com precisão, respeitando as propriedades dos objetos geométricos, estarão presentes nessa proposta.

3.1 SEQUÊNCIA 01: CONDIÇÃO DE EXISTÊNCIA DE TRIÂNGULOS

TEMA: Condição de Existência de Triângulos

Público-alvo: EJA, 6º Ano, 7º Ano e 1ª Série

Etapas: 02

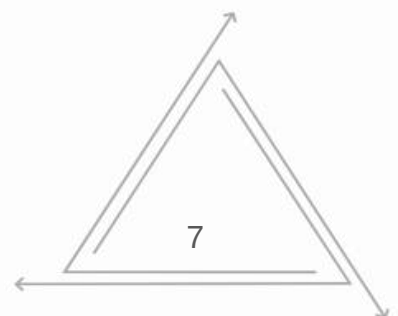
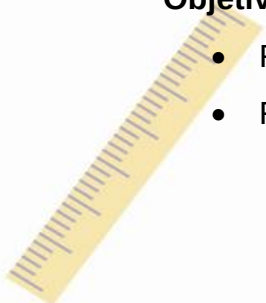
Duração: 02 aulas

Objetivos gerais:

- Compreender em quais casos é possível construir um triângulo dado as medidas dos lados.
- Desenvolver a capacidade de identificar e aplicar as condições de existência de triângulos (soma dos lados) em diferentes situações.
- Desenvolver habilidade práticas ao utilizar régua e compasso.

Objetivos específicos:

- Relacionar conceitos teóricos e práticos.
- Fomentar o raciocínio lógico e a resolução de problemas.





- Promover o trabalho colaborativo incentivando a compreensão e discussão.
- Estabelecer conexões com o cotidiano.
- Fortalecer a autonomia e a criatividade.

Habilidades da BNCC a serem desenvolvidas:

- (EF06MA21) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.
- (EF07MA20) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° .
- (EM13MAT308) Resolver e elaborar problemas em variados contextos, envolvendo triângulos nos quais se aplicam as relações métricas ou as noções de congruência e semelhança.

Materiais necessários: folha, lápis, borracha, régua, compasso e macarrão tipo espaguete.

1ª Etapa:

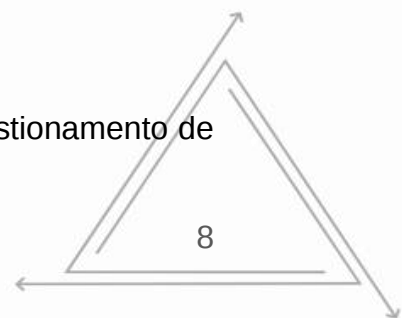
Nesse primeiro momento iremos instigar os estudantes se existem triângulos com determinadas medidas estabelecidas.

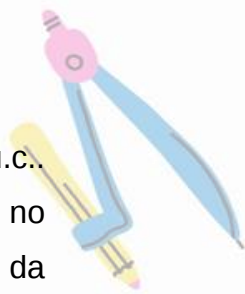
Descrição da Etapa:

No início da aula deixe claro para o estudante quais são os objetivos gerais dessa aula. Nessa etapa teremos como objetivo específico fomentar o raciocínio lógico do discente para compreender quando é possível construir um triângulo dado as medidas dos lados. A ideia central é levar o formando a conjecturar quando há essa possibilidade de construção.

Sugestão de atividade:

1. Inicie a aula contando uma história que coloque o questionamento de





seria possível construir um triângulo com lados 10 u.c., 6 u.c. e 4 u.c..

Por exemplo: O senhor Pedro Itallo quer construir um reservatório, no formato de um prisma reto de base triangular, que capitará água da chuva para realizar serviços em sua fazenda e economizar água. Inicialmente ele planejou que os lados do triângulo da base deveriam medir 10 metros, 6 metros e 3 metros. Será possível construir o reservatório com essas medidas? Para responder essa pergunta, sugira aos estudantes pegarem o macarrão espaguete e quebrá-lo, utilizando a régua, em três pedaços de 10 cm, 6 cm e 3 cm para representar a problemática.

2. Certamente os educandos perceberão que não é possível resolver a problemática. Sugira então, que eles repensem a situação para um reservatório de lados da base medindo 10 m, 6 m e 4m.
3. Posteriormente, sugira a problemática para o reservatório com lados 10 m, 6 m e 5 m.
4. Em seguida, coloque as condições para que o reservatório tenha a base com dois lados medindo 10 m e 15 m. Qual seria a menor medida inteira para o terceiro lado do reservatório?
5. Por fim, questione se existe alguma condição para se formar triângulo.

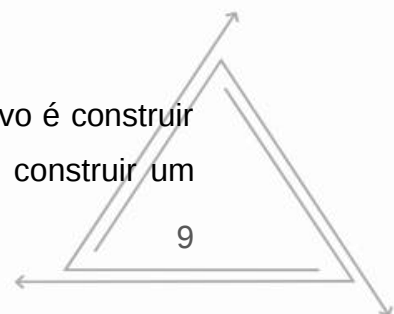
Lembre-se que o educador é uma ponte entre o educando e o objetivo a ser alcançado. Se houver necessidade, faça mais questionamentos dando as medidas dos lados, pois queremos que o próprio cursista conjecture que para formar o triângulo, o maior lado deve ser menor que a soma dos outros dois lados.

2ª Etapa:

Nessa etapa queremos que o discente construa os triângulos que foram possíveis, que realmente existem, na etapa anterior. Em seguida, formalize e generalize a condição de existência de triângulos.

Descrição da Etapa:

No início da aula deixe claro para o estudante que o objetivo é construir os triângulos da etapa anterior e generalizar quando é possível construir um





triângulo dadas as medidas dos lados.



Sugestão de atividade:

1. Ensine o estudante a construir o triângulo de lados 10 cm, 6 cm e 5 cm utilizando régua e compasso. Passo 1) construa um segmento AB, contido em uma reta r , de modo que tenha 10 cm. Passo 2) abrindo o compasso 6 cm, coloque a ponta seca em um dos pontos do segmento, ponto A por exemplo, e construa uma circunferência. Passo 3) abrindo o compasso 5 cm, coloque a ponta seca no outro ponto do segmento, nesse caso o ponto B, e construa a circunferência. Passo 4) escolha uma das intersecções das circunferências de centro A e B, chame de C. Passo 5) Trace os segmentos AC e BC e teremos o triângulo ABC com $AB = 10\text{cm}$, $AC = 6\text{cm}$ e $BC = 5\text{cm}$.
2. Direcione o estudante construir um triângulo com lados 10 cm, 6 cm e 15 cm, que foi a conclusão na etapa anterior do menor lado inteiro.
3. Por fim, suponha um triângulo de lados a , b e c . Questione qual a relação entre os lados, em quais condições existirá um triângulo.

3.2 SEQUÊNCIA 02: SOMA DOS ÂNGULOS INTERNOS DE UM TRIÂNGULO

TEMA: Soma dos ângulos internos de um triângulo

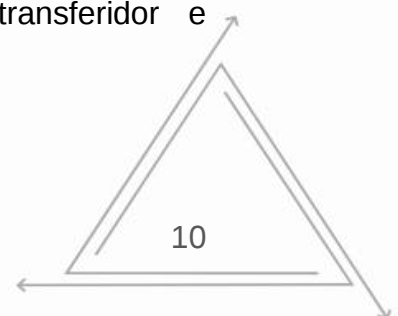
Público-alvo: EJA, 6º Ano, 7º Ano e 1ª Série

Etapas: 02

Duração: 02 aulas

Objetivos gerais:

- Retomar construções e medições de ângulos.
- Compreender que a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer é sempre 180° .
- Desenvolver habilidade práticas ao utilizar régua, transferidor e compasso.





Objetivos específicos:

- Relacionar conceitos teóricos e práticos.
- Fomentar o raciocínio lógico e a resolução de problemas.
- Promover o trabalho colaborativo incentivando a compreensão e discussão.
- Estabelecer conexões com o cotidiano.
- Fortalecer a autonomia e a criatividade.

Habilidades da BNCC a serem desenvolvidas:

- (EF06MA21) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.
- (EF07MA20) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° .
- (EM13MAT308) Resolver e elaborar problemas em variados contextos, envolvendo triângulos nos quais se aplicam as relações métricas ou as noções de congruência e semelhança.

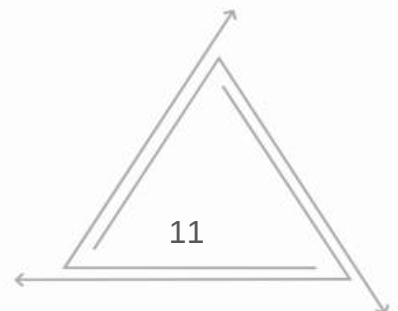
Materiais necessários: folha, lápis, borracha, régua, transferidor e compasso.

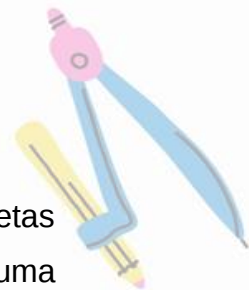
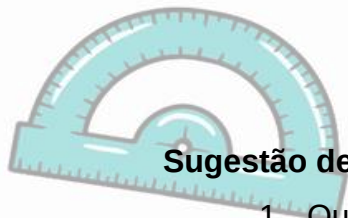
1ª Etapa:

Nesse primeiro momento deve-se verificar se os estudantes compreendem como medir ângulos.

Descrição da Etapa:

No início da aula deixe claro para o estudante quais são os objetivos gerais dessa aula. Nessa etapa teremos como objetivo específico retomar medições e construções de ângulos utilizando régua e transferidor.





Sugestão de atividade:

1. Questione o cursista como eles poderiam construir duas semirretas em que o ângulo entre elas medisse 60° . Passo 1) construa uma semirreta $\overrightarrow{AB}$. Passo 2) posicione o centro do transferidor em A, procure a marcação 60° no transferidor e marque o ponto C junto a essa marcação no transferidor. Passo 3) Construa a semirreta $\overrightarrow{AC}$. Assim, o ângulo $\widehat{CAB} = 60^\circ$.
2. Instrua o estudante a construir um ângulo de 100° .
3. Instigue o formando a construir um ângulo de 130° sem utilizar o transferidor. Em seguida, peça para ele pegar o transferidor e verificar se conseguiu construir um ângulo com essa medida exata. Em caso negativo, qual a medida do ângulo que ele construiu?
4. Instigue o participante a construir um ângulo de 45° sem utilizar o transferidor. Em seguida, peça para ele pegar o transferidor e verificar se conseguiu construir um ângulo com essa medida exata. Em caso negativo, qual a medida do ângulo que ele construiu?

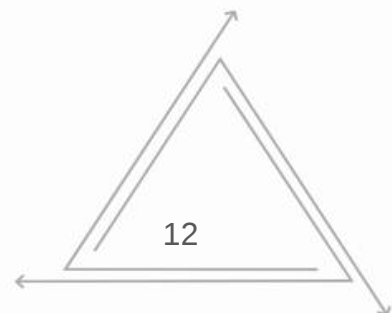
Lembre-se que o educador é uma ponte entre o educando e o objetivo a ser alcançado. Se houver necessidade, coloque mais exemplos para ele medir e construir, pois queremos que o estudante relembre, ou compreenda, esse tópico.

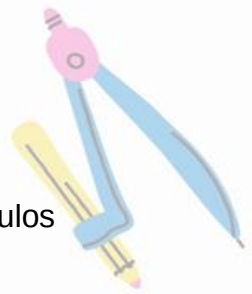
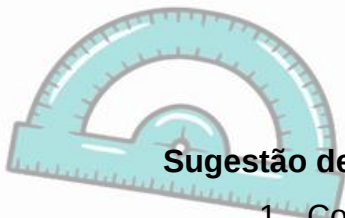
2ª Etapa:

Nessa etapa queremos que o estudante construa triângulos quaisquer e, com o transferidor, meça os ângulos internos da figura geométrica.

Descrição da Etapa:

No início da aula deixe claro para o estudante que o objetivo é medir os ângulos internos de um triângulo. Posteriormente, generalizar a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer.





Sugestão de atividade:

1. Com o auxílio da régua, instrua os discentes a construir três triângulos diferentes.
2. Com o auxílio do transferidor, meça os ângulos internos de cada um dos triângulos (vale ressaltar que o educador sabe que a soma tem que resultar 180° , então ele deve auxiliar os educandos para que esse objetivo seja alcançado).
3. Instigue o estudante a concluir qual a soma dos ângulos internos de cada um daqueles triângulos.
4. Instrua os estudantes a recortarem esses ângulos e colocá-los um ao lado do outro, como quebra cabeça, para verificarem que a soma deles é um ângulo de meia volta (raso).
5. Generalize e formalize esse conhecimento demonstrando que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é sempre 180° .

4. REFERÊNCIAS

BIUDES, Celma Regina; AGRASSO NETO, Manoel. Fundamentos da EJA. Instituto Federal De Santa Catarina – IFSC, 2015.

BRASIL. LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em 22 mar 2024.

Brasil (1998). Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC.

Brasil (1988). Senado Federal. Constituição: República Federativa do Brasil. Brasília: Centro Gráfico.

VAZ, Duelci Aparecido de Freitas. Experimentando, conjecturando, formalizando e generalizando: articulando investigação matemática com o geogebra. Educativa, 2011.

