INSTITUTO FEDERAL
Fluminense
Campus
Campos Centro

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

RELATÓRIO DO LEAMAT

EXPLORANDO ÂNGULOS INSCRITOS NA CIRCUNFERÊNCIA COM MATERIAIS MANIPULÁVEIS: UMA ABORDAGEM INCLUSIVA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

JAKELINE BERALDO DE MELO

LAURA MARTINS DA SILVA

MARCELA BARBOSA PEREIRA

PEDRO HENRIQUE RIBEIRO DE MELO

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2025.2

JAKELINE BERALDO DE MELO

LAURA MARTINS DA SILVA

MARCELA BARBOSA PEREIRA

PEDRO HENRIQUE RIBEIRO DE MELO

RELATÓRIO DO LEAMAT

EXPLORANDO ÂNGULOS INSCRITOS NA CIRCUNFERÊNCIA COM MATERIAIS MANIPULÁVEIS: UMA ABORDAGEM INCLUSIVA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, *Campus* Campos Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Profª. Lívia Azelman de Faria Abreu

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2025.2

SUMÁRIO

1 RELATÓRIO DO LEAMAT I 3

1.1 Atividades desenvolvidas 3

1.2 Elaboração da sequência didática 5

1.2.1 Tema 5

1.2.2 Justificativa 5

1.2.3 Objetivo geral 9

1.2.4 Público-alvo 9

2 RELATÓRIO DO LEAMAT II 9

2.1 Atividades desenvolvidas 9

2.2 Elaboração da sequência didática 10

2.2.1 Planejamento da sequência didática 10

2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II 18

3 RELATÓRIO DO LEAMAT III 26

3.1 Atividades desenvolvidas 26

3.2 Elaboração da sequência didática 26

3.2.1 Versão final da sequência didática 26

3.2.2 Experimentação da sequência didática na turma regular 35

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 42

REFERÊNCIAS 44

APÊNDICES 45

Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II 46

Apêndice B: Material didático experimentado na turma regular 58

1 RELATÓRIO DO LEAMAT I

1.1 Atividades desenvolvidas

No primeiro momento, no dia 21 de novembro de 2024, tivemos apresentação da disciplina e dos professores responsáveis por cada linha de pesquisa, sendo elas: Álgebra e Aritmética, Educação Matemática Inclusiva e Geometria. Nesse encontro, o objetivo da disciplina foi exposto juntamente com os métodos de avaliação e separação dos grupos para o desenvolvimento dos trabalhos.

No dia 28 de novembro de 2024, a aula foi suspensa devido a Feira “Saber Fazer Saber” e do “Seminário Internacional de Pesquisa da Educação Matemática”.

No segundo encontro, 06 de fevereiro de 2025, lemos o início do texto “Panorama da Educação Inclusiva no Brasil”, refletindo sobre a representação dos direitos dos alunos com deficiência. O tema central foi a inclusão de pessoas com deficiência visual, abordando as leis brasileiras, como a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais para pessoas com deficiência. O Instituto Benjamin Constant (IBC), referência no atendimento a pessoas com deficiência visual, foi apresentado e aprendemos sobre o sistema Braille, criado por Louis Braille, essencial para a leitura e escrita de pessoas cegas. Também exploramos a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e sua importância na comunicação inclusiva. Por fim, trabalhamos com materiais adaptados, transformando imagens em texturas acessíveis, promovendo a inclusão por meio do tato. A aula reforçou a importância da educação inclusiva e do respeito à diversidade.

A aula do dia 20 de fevereiro de 2025 foi voltada para a inclusão e a importância do processo de aprendizagem. Três convidados compartilharam suas experiências: um jovem de 17 anos com paralisia cerebral e dois membros da APAE de São Fidélis sendo um deles uma mãe atípica. Eles destacaram a necessidade de respeitar o tempo e espaço individual de cada aluno no aprendizado. Sobre a escola, espaço de preparo social, mostraram que a exclusão ainda ocorre dentro desses ambientes. A responsabilidade das famílias em educar seus filhos a respeito da inclusão e a falta de preparo dos docentes ao lidar com essas situações foram os temas centrais de nossas discussões. Além disso, foi discutida a visão equivocada de pena ou incapacidade em relação às pessoas com deficiência, reforçando que apesar das

limitações, todos têm potencial. A Tecnologia Assistiva foi apresentada como uma ferramenta essencial para a inclusão, e o trailer do filme “Maria Montessori” foi passado como referência para reflexão sobre educação e autonomia.

Na reunião no dia 13 de março de 2025 discutimos o texto "Perfeccionismo em adolescentes superdotados em matemática: uma característica socioemocional a ser compreendida", destacando a importância de um olhar sensível e atento para essas pessoas, que muitas vezes enfrentam desafios emocionais devido às altas expectativas que possuem. Durante a aula, foram corrigidos e apontados os erros presentes no fichamento do texto, que contribuíram para aprimorar nossa compreensão e organização das ideias principais. A professora entregou a cada integrante livros didáticos do 6º. ao 9º. ano, com o objetivo de pesquisarmos os conteúdos trabalhados nessa fase escolar, auxiliando na fundamentação do nosso trabalho. Além disso, houve a solicitação de uma parte do Relatório, que deverá ser elaborada com base nas análises e reflexões realizadas durante as pesquisas. A discussão sobre o perfeccionismo reforçou a necessidade de compreender as particularidades desses adolescentes, tanto no aspecto acadêmico quanto emocional. Tivemos avanços significativos na organização do trabalho e na reflexão sobre o tema proposto.

No dia 20 de março de 2025, os grupos A1, A2 e B reuniram-se com as professoras Paula e Lívia para discutir o tema escolhido. Durante o encontro, discutimos a respeito das justificativas do tema e buscamos exemplos de abordagens em livros didáticos. As professoras orientaram sobre os próximos passos e esclareceram as dúvidas em relação a formatação do trabalho. Todos os participantes demonstraram alinhamento com as diretrizes repassadas. Essa reunião consolidou o planejamento inicial e aprovou o início do nosso trabalho.

A partir do encontro realizado em 27 de março de 2025, as aulas foram integralmente direcionadas à elaboração minuciosa do relatório e à preparação da apresentação.

1.2 Elaboração da sequência didática

1.2.1 Tema

Relação entre ângulo inscrito e ângulo central na circunferência.

1.2.2 Justificativa

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância do ensino da Matemática, já que ela consolida competências cognitivas essenciais, fomentando o desenvolvimento do pensamento dedutivo e da capacidade de elaboração de argumentos consistentes. Além disso, a Matemática proporciona instrumentos metodológicos imprescindíveis para a interpretação e intervenção na realidade circundante. De acordo com a BNCC (Brasil, 2018, p. 267), é possível “Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo”.

Pataro e Balestri (2018) afirmam também que o conhecimento matemático desempenha um papel vital na educação cidadã, possibilitando a interpretação do mundo e a participação social. O aprendizado de seus fundamentos proporciona recursos úteis para a vida prática, equipando os alunos para enfrentar exigências educacionais, laborais e para se inserir numa cultura cada vez mais orientada por informações quantitativas.

> A Matemática desempenha um importante papel na formação de cidadãos capazes de compreender o mundo em que vivem e de se comunicar em sociedade, pois está relacionada a várias áreas do conhecimento e faz parte do cotidiano das pessoas. Diante disso, o conhecimento matemático constitui-se uma ferramenta de grande aplicabilidade e deve ser amplamente explorado (Pataro; Balestri, 2018, p. XXIII).

Segundo a BNCC (Brasil, 2018), a geometria é uma das áreas fundamentais da matemática que engloba teorias e técnicas para solucionar questões práticas e abstratas. Seu estudo envolve a análise de estruturas, dimensões e conexões espaciais, sendo amplamente aplicada em campos como construção civil, design e ciências naturais. Mais do que aprimorar o pensamento dedutivo, esta disciplina

possibilita uma melhor percepção da disposição dos elementos no ambiente, evidenciando seu valor tanto no meio educacional quanto nas situações do dia a dia. “A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (Brasil, 2018, p. 271).

Com base nessa afirmação, Pataro e Balestri (2018) também reconhecem que a geometria aprimora a compreensão do espaço e a análise de formas, promovendo habilidades de desenho e noções de medidas. Através da observação de regularidades e comparações entre figuras, os estudantes desenvolvem seu pensamento lógico-matemático, unindo conhecimento abstrato e aplicações concretas. Desta forma, revela-se uma disciplina crucial tanto para a formação matemática quanto para a interpretação da realidade que nos envolve.

> O estudo da Geometria possibilita a visualização e a percepção do espaço, o reconhecimento e a abstração de formas, além de desenvolver a capacidade de representar essas formas por meio de desenhos ou construções. Também auxilia na aprendizagem de números e medidas, pois leva os alunos a identificarem regularidades e a observarem semelhanças e diferenças (Pataro; Balestri, 2018, p. 25).

Especificamente em geometria, sendo uma área fundamental da matemática, as dificuldades são evidentes e a necessidade da inclusão de pessoas com deficiência é fundamental. A capacidade de desenvolver habilidades espaciais, lógicas e de resolução de problemas, trata-se de mais um degrau na escada de desenvolvimento do estudante, conforme salientado por Uliana (2013):

> Pesquisas realizadas por Ferreira (2006), Ferronato (2002), Fernandes e Healy (2010) apontam o potencial do tato ativo no processo ensino/ aprendizagem de alguns conteúdos matemáticos (geometria e representações gráficas de funções), pelos estudantes cegos, quando são proporcionados materiais concretos que permitam a utilização do tato. Esses estudos revelaram que os estudantes cegos conseguem abstrair informações diversas sobre figuras geométricas e representações gráficas de funções, no mesmo nível que um aluno vidente (Uliana, 2013, p. 598).

Manica e Caliman (2015) afirmam que "[...] uma escola verdadeiramente inclusiva deve oferecer não apenas acessibilidade arquitetônica, mas também comunicacional, metodológica e atitudinal" (Manica; Caliman, 2015, p. 65). Isso inclui a adaptação de materiais didáticos, como o uso do Braille e de tecnologias assistivas, para garantir a participação efetiva de alunos cegos ou com baixa visão.

A respeito dessa temática, Manica e Caliman (2015), traçam um panorama histórico sobre a deficiência visual, citando que, na Antiguidade, pessoas cegas eram frequentemente marginalizadas ou associadas a poderes sobrenaturais. Um marco importante foi a criação do Sistema Braille, em 1825, por Louis Braille, que revolucionou a alfabetização de pessoas cegas. Segundo os autores, "Braille perdeu a visão aos três anos de idade e, aos 18 anos, tornou-se professor do Instituto de Cegos de Paris. O Sistema Braille foi criado a partir de uma invenção militar chamada sonografia, que tinha como objetivo a comunicação" (Manica; Caliman, 2015, p. 38). Essa invenção permitiu que pessoas cegas tivessem acesso à leitura e à escrita, tornando-se um dos pilares da inclusão educacional.

A Deficiência Visual é definida conforme o Decreto nº 5.296/2004, que a caracteriza como

> [...] cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; ou casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60° (Brasil, 2004 apud Manica; Caliman, 2015, p. 86).

Essa definição legal é fundamental para garantir direitos e políticas públicas adequadas. Para os autores, "[...] a inclusão só se concretiza quando a sociedade se adapta para receber as diferenças, e não o contrário" (Manica; Caliman, 2015, p. 50).

Os autores destacam também a importância da acessibilidade na educação profissional, conforme discutido no capítulo 4, "A Escola Inclusiva". Em aulas convencionais, ângulos inscritos são frequentemente ilustrados com desenhos no quadro ou em livros didáticos. Para alunos com deficiência visual ou baixa visão, essa estratégia é ineficaz, pois depende exclusivamente da visão. Além disso, explicações verbais sem apoio concreto podem deixar lacunas na compreensão, especialmente em um tema que exige noção espacial. A BNCC (Brasil, 2018):

> [...] explicita as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver e expressa, portanto, a igualdade educacional sobre a qual as singularidades devem ser consideradas e atendidas. Essa igualdade deve valer também para as oportunidades de ingresso e permanência em uma escola de Educação Básica, sem o que o direito de aprender não se concretiza (Brasil, 2018, p. 15).

A exclusão desses alunos não é apenas uma questão de acesso ao conteúdo, mas também de autoestima e pertencimento. Quando não há adaptações, eles podem

se sentir marginalizados, prejudicando seu desenvolvimento acadêmico e emocional. “Para isso, os sistemas e redes de ensino e as instituições escolares devem se planejar com um claro foco na equidade, que pressupõe reconhecer que as necessidades dos estudantes são diferentes.” (Brasil, 2018, p. 15).

De acordo com Manica e Caliman (2015) podemos então concluir que a importância do ensino de Ângulos Inscritos na Circunferência para alunos com deficiência visual ou baixa visão está diretamente relacionado ao desenvolvimento escolar e a sua profissionalização enquanto indivíduo independente e útil na sociedade.

A falta de materiais manipuláveis é um dos maiores obstáculos no ensino de Geometria para alunos com deficiência visual, pois a maioria dos recursos disponíveis prioriza a visualização gráfica. Sem objetos táteis, como formas geométricas em relevo ou kits adaptados, fica difícil para o aluno compreender conceitos como ângulos, simetria e proporção.

> Ensinar Geometria a um aluno [com] deficiência visual não é uma tarefa fácil, pois a dificuldade de compreensão, devido à falta de visualização por parte do aluno, e a grande falta de material didático formam a grande barreira desse aprendizado (Abreu, 2014, p. 37).

Muitas escolas não dispõem de recursos básicos, como réguas em Braille ou softwares de modelagem 3D, limitando o aprendizado prático. Essa carência exige que professores criem seus próprios materiais ou adaptem objetos do cotidiano, o que nem sempre é viável. Investir em recursos táteis de qualidade é essencial para garantir um ensino inclusivo e eficaz.

> Na atual sociedade, percebemos, apesar do crescente número de pessoas com deficiência visual, ausência quase que total do profissional qualificado para tal trabalho. Na grande maioria das vezes é o próprio professor da turma que precisa preparar o material adequado para esse aluno (Abreu, 2014, p. 26).

Segundo Koepsel (2016) a matemática é um dos componentes curriculares que mais necessita da visualização por precisar de representação, o que demonstra a dificuldade de ensinar aos estudantes com deficiência visual. Afirma também que os materiais didáticos podem se tornar auxiliares no ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual por estimularem os outros sentidos e por aproximarem os outros alunos a partir da dinâmica. “Assim, a aprendizagem matemática deve incluir práticas que conduzam os alunos a pensar visualmente e a

desenvolver essa capacidade através de experiências que requeiram tal forma de pensamento” (Vale; Barbosa, 2014, p. 4).

Kaleff (2016) pontua que o uso de materiais concretos no ensino de pessoas com deficiência visual é fundamental para que a partir do tato se perceba o formato, o tamanho, as texturas, dentre outras coisas que determinam as características do elemento matemático modelado no material manipulável.

1.2.3 Objetivo geral

Analisar as contribuições de um material manipulável para o estudo de ângulos inscritos em uma circunferência.

1.2.4 Público-alvo

Alunos do 1º. ano do Ensino Médio.

2 RELATÓRIO DO LEAMAT II

2.1 Atividades desenvolvidas

No primeiro encontro do LEAMAT II, dia 11 de junho de 2025, tivemos uma explicação que reforçou sobre os objetivos da disciplina, atividades a serem desenvolvidas e orientações para o relatório. Foi destacada a importância de detalhar a sequência didática e a forma de aplicação, além dos critérios de avaliação qualitativa. Iniciamos a elaboração didática e análise de materiais e livros, com foco em circunferências, arcos e ângulos inscritos.

No segundo encontro, em 18 de junho de 2025, levamos o desenvolvimento da primeira fase do quadro de planejamento didático. Entregamos esse quadro e debatemos o material a ser criado. Iniciamos também a construção da apostila com base em atividades analisadas em livros didáticos e usando o software GeoGebra.

No terceiro encontro, dia 25 de junho de 2025, continuamos o desenvolvimento da apostila e discutimos a ideia do uso de material concreto. Analisamos os materiais disponíveis no LEAMAT e testamos a montagem da atividade do livro em folha A4.

A partir do quarto encontro, realizado no dia 02 de julho de 2025, nos dedicamos ao desenvolvimento da sequência didática e confecção dos materiais manipuláveis visando a finalização de nosso relatório e à preparação das apresentações.

A aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II ocorreu no dia 13 de agosto de 2025, e as apresentações dos demais grupos foram concluídas no dia 01 de setembro de 2025. As reuniões seguintes foram dedicadas à elaboração dos relatórios e às alterações nos materiais, realizadas a partir das sugestões levantadas após a aplicação, tendo em vista a avaliação final em 08 de outubro de 2025.

2.2 Elaboração da sequência didática

2.2.1 Planejamento da sequência didática

A sequência didática foi planejada tendo como público-alvo alunos do primeiro ano do Ensino Médio, tendo como objetivo: Analisar as contribuições de um material manipulável para o estudo de ângulos inscritos numa circunferência. Para isso, foram desenvolvidas etapas que constam no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas, atividades e objetivos

Etapa	Atividade	Objetivo
1	Circunferência e seus Elementos	Identificar os elementos da circunferência
2	Arco de Circunferência	Promover a noção de arcos para facilitar a compreensão do conceito de ângulos
3	Ângulos inscritos na Circunferência	Compreensão dos ângulos inscritos na circunferência utilizando os elementos já apresentados
4	Avaliação	Avaliar a compreensão dos conteúdos aplicados através de uma lista de atividades

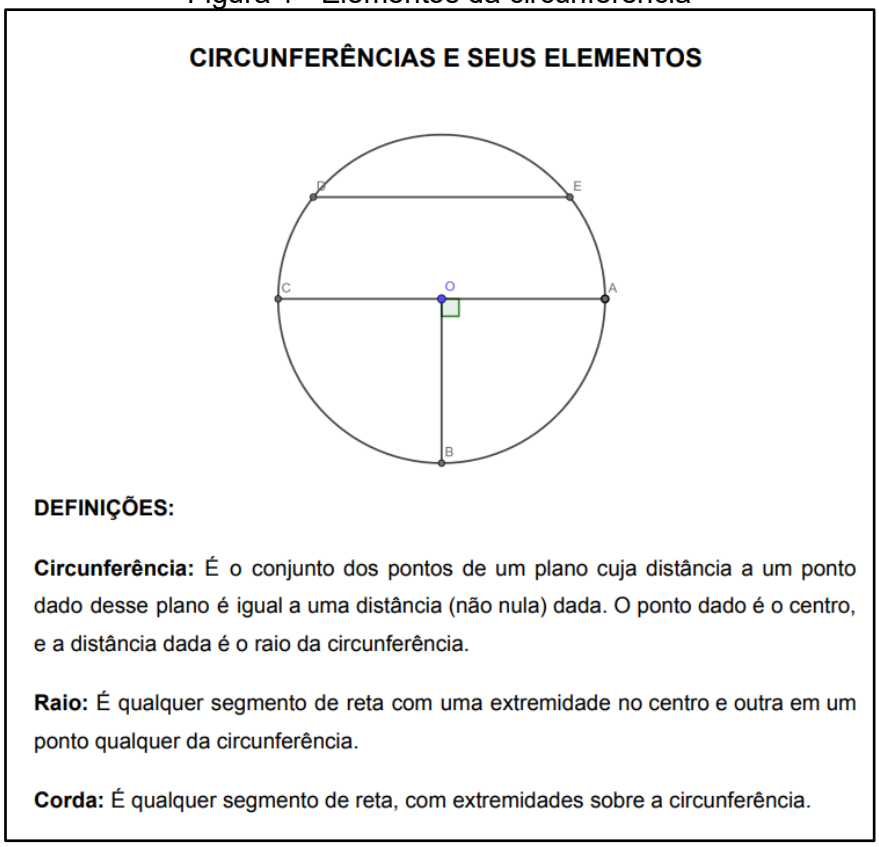
Fonte: Elaboração própria.

A seguir, será detalhado como a aula será executada de acordo com as etapas descritas no quadro.

Como a aula é planejada para contemplar alunos com deficiência visual, inicialmente, o professor responsável por auxiliar o aluno com deficiência visual deve conversar com ele antes do início da aula. Em seguida, os professores se apresentam, cada um dizendo seu nome, para que o aluno com deficiência visual reconheça todas as vozes. Durante a apresentação, será entregue uma apostila (Apêndice A1) à turma, para que todos possam acompanhar o conteúdo, e ao aluno com deficiência visual serão fornecidos materiais concretos para o acompanhamento.

Na Etapa 1, os professores em formação apresentam a circunferência e seus elementos. Cada elemento é definido individualmente e está registrado na apostila, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Elementos da circunferência



Fonte: Elaboração própria.

Enquanto os alunos normovisuais acompanham esse início pela apostila, o aluno com deficiência visual utiliza os materiais apresentados na Figura 2, tateando

cada um dos elementos definidos, com o acompanhamento do professor em formação responsável por esse auxílio.

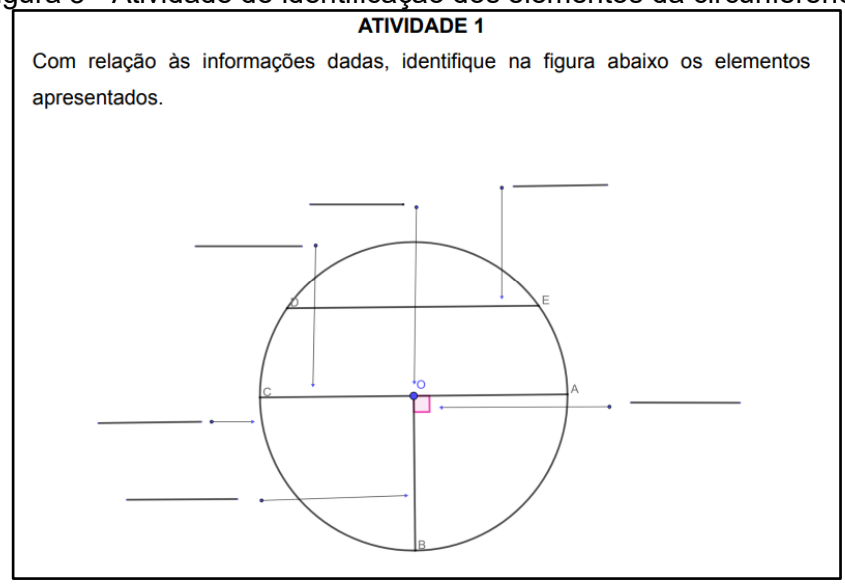
Figura 2 – Circunferência construída com material concreto



Fonte: Elaboração própria.

Após as definições, os professores em formação direcionam os alunos para uma atividade que consiste em identificar cada elemento da circunferência apresentado acima (Figura 3).

Figura 3 - Atividade de identificação dos elementos da circunferência

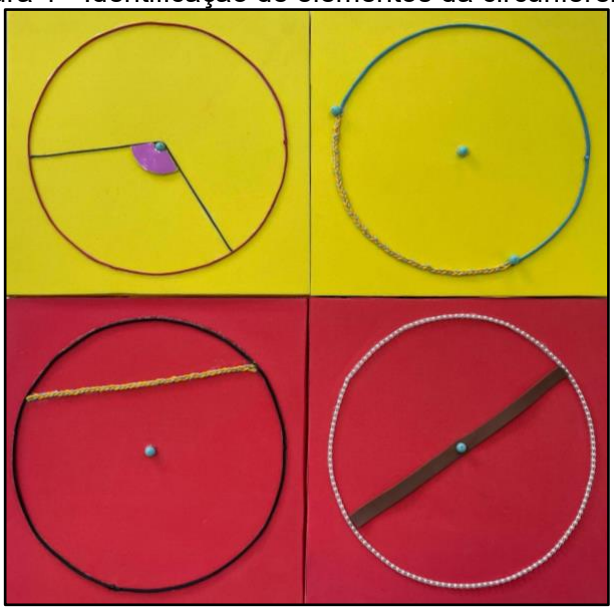


Fonte: Elaboração própria.

Para o aluno com deficiência visual, essa atividade é feita de forma verbal, onde o professor em formação entregará a ele novamente os materiais com os elementos

de uma circunferência, não necessariamente na ordem apresentada, e, em seguida, o aluno responderá qual elemento consiste aquele que está em suas mãos (Figura 4).

Figura 4 - Identificação de elementos da circunferência



Fonte: Elaboração própria.

Na Etapa 2, os professores em formação iniciam o tema arco de circunferência, trazendo um elemento histórico: o arco romano, presente na apostila (Figura 5). Em seguida, explicam seus conceitos e estabelecem a relação entre o arco romano e o arco de circunferência.

Figura 5 - Arco romano presente na apostila



Fonte: https://www.castellonarqueologico.es/en/yacimientos/la-plana-i/roman-arch/

Essa etapa também conta com o auxílio de material tátil do arco da circunferência (Figura 6).

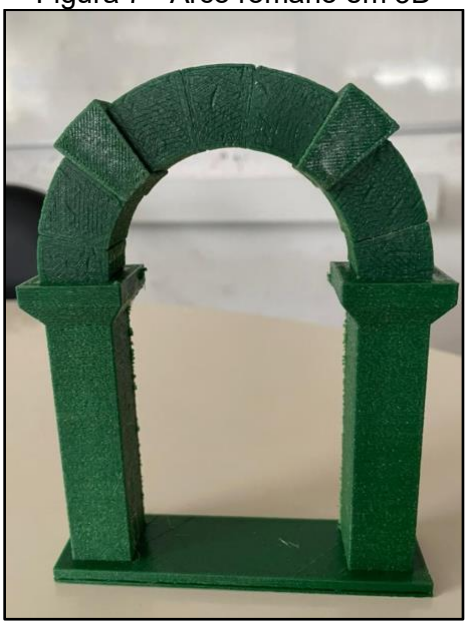
Figura 6 - Material tátil de arco de circunferência



Fonte: Elaboração própria.

Para apoiar a aprendizagem do aluno com deficiência visual, os professores em formação fazem uso de uma representação em impressão 3D do arco romano (Figura 7).

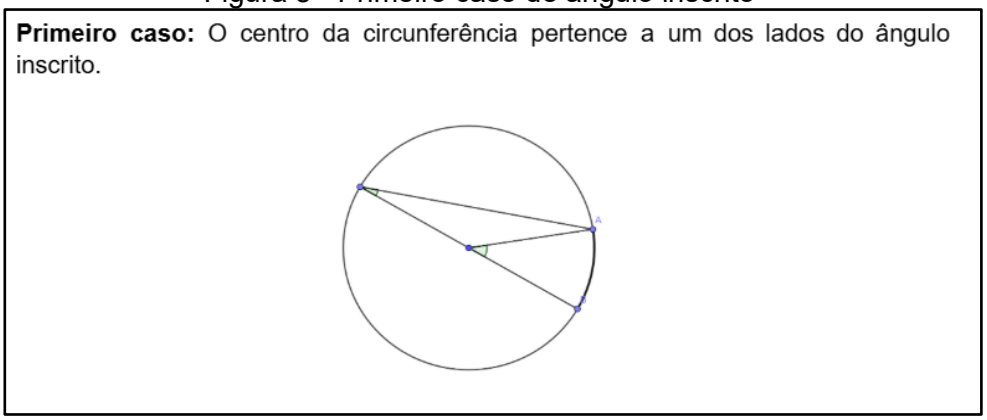
Figura 7 - Arco romano em 3D



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na Etapa 3, os professores em formação apresentam o tópico principal: ângulos inscritos na circunferência. São trabalhados os três casos, que são explicados detalhadamente, conforme exemplo a seguir (Figura 8).

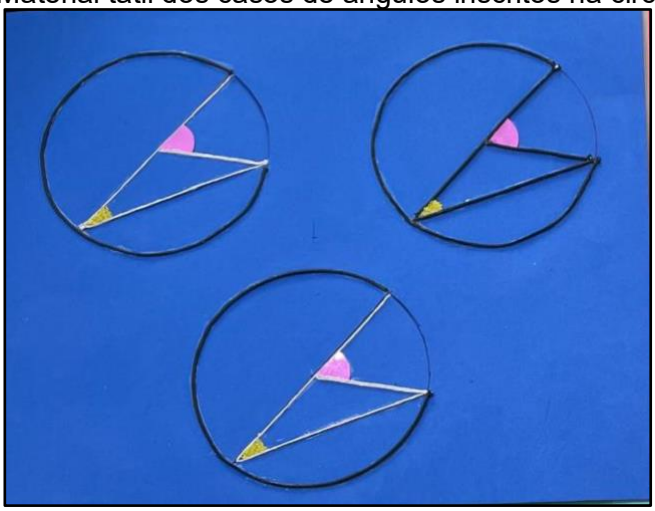
Figura 8 - Primeiro caso de ângulo inscrito



Fonte: Elaboração própria.

Para auxiliar o aluno com deficiência visual, utiliza-se também o material tátil, conforme apresentado na figura a seguir (Figura 9).

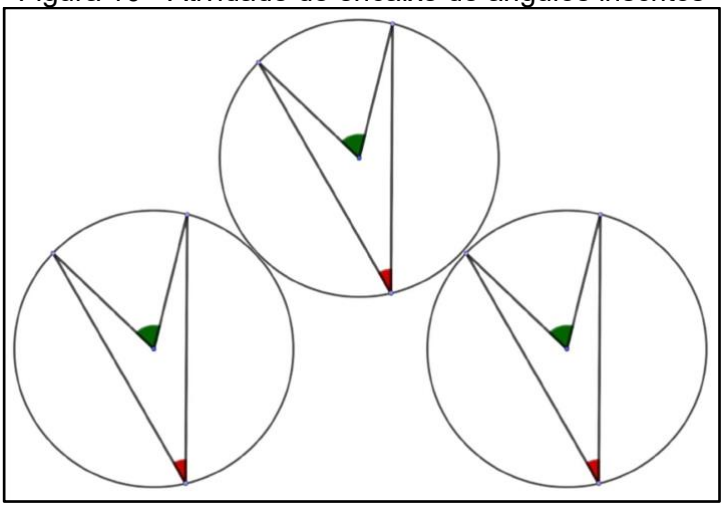
Figura 9 - Material tátil dos casos de ângulos inscritos na circunferência



Fonte: Elaboração própria.

Em seguida, os professores em formação propõem uma atividade aos alunos, que consiste em recortar dois ângulos inscritos e encaixá-los em um ângulo central, todos com a mesma medida (Figura 10). O objetivo dessa atividade é mostrar, de forma prática, que dois ângulos inscritos em um mesmo arco de circunferência possuem a mesma medida que o ângulo central correspondente.

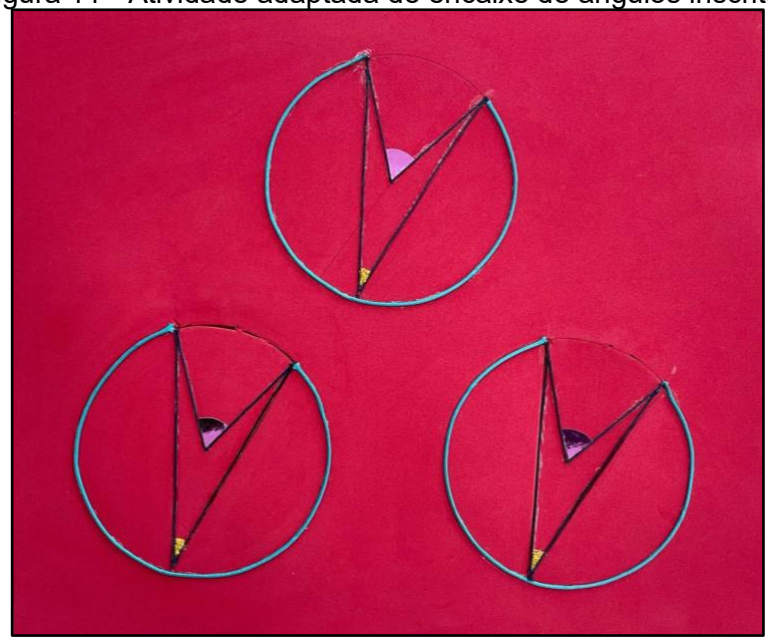
Figura 10 - Atividade de encaixe de ângulos inscritos



Fonte: Elaboração própria.

Para o aluno com deficiência visual, os professores em formação entregam a mesma atividade, porém adaptada com o uso de material tátil, conforme apresentado a seguir (Figura 11).

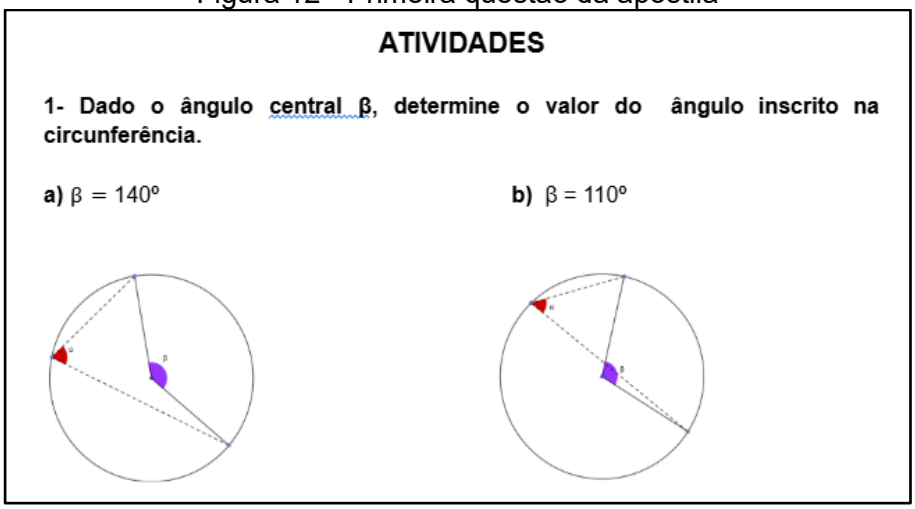
Figura 11 - Atividade adaptada de encaixe de ângulos inscritos



Fonte: Elaboração própria.

Ao final dessa atividade, os professores em formação solicitam que os alunos realizem os exercícios presentes na apostila (Figura 12), os quais têm como objetivo reforçar o conteúdo trabalhado anteriormente.

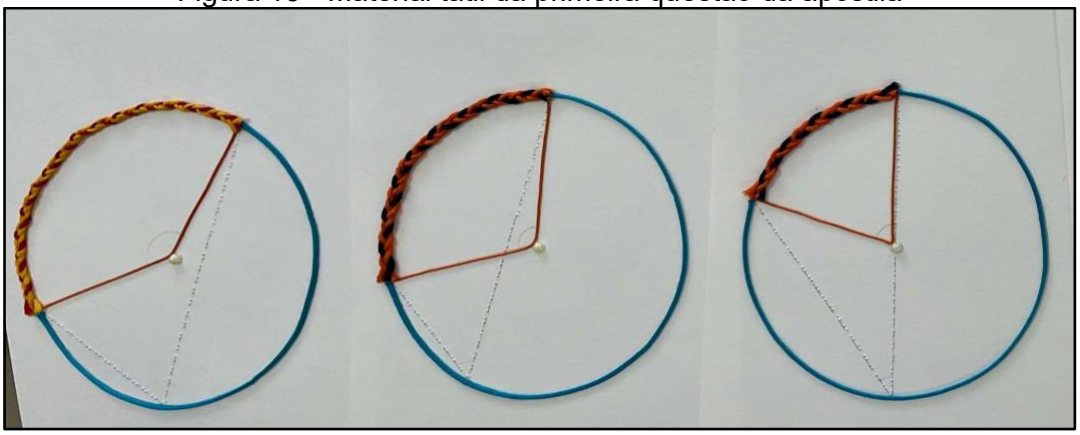
Figura 12 - Primeira questão da apostila



Fonte: Elaboração própria.

Para o aluno com deficiência visual, essas atividades também são acompanhadas de material tátil (Figura 13).

Figura 13 - Material tátil da primeira questão da apostila

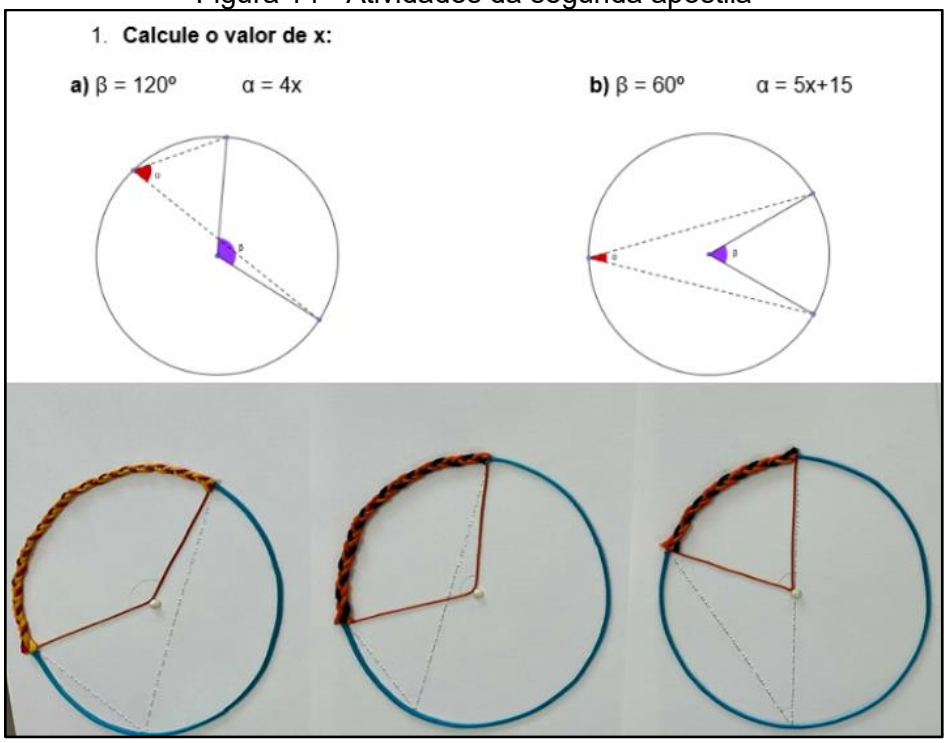


Fonte: Elaboração própria.

Após a realização das atividades, os professores em formação fazem a correção no quadro, esclarecendo possíveis dúvidas e apresentando o gabarito.

Na Etapa 4, os professores em formação entregam uma segunda apostila (Apêndice A2), que contém duas questões para os alunos normovisuais, enquanto o aluno com deficiência visual recebe materiais táteis correspondentes (Figura 14).

Figura 14 - Atividades da segunda apostila



Fonte: Elaboração própria.

Posteriormente, os professores recolhem as apostilas para avaliar se os alunos obtiveram uma boa compreensão do conteúdo e corrigem no quadro para certificar de que não fique nenhuma dúvida pendente.

2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II

A aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II ocorreu no dia 13 de agosto de 2025 com a presença de nove licenciandos e duas professoras do componente curricular LEAMAT.

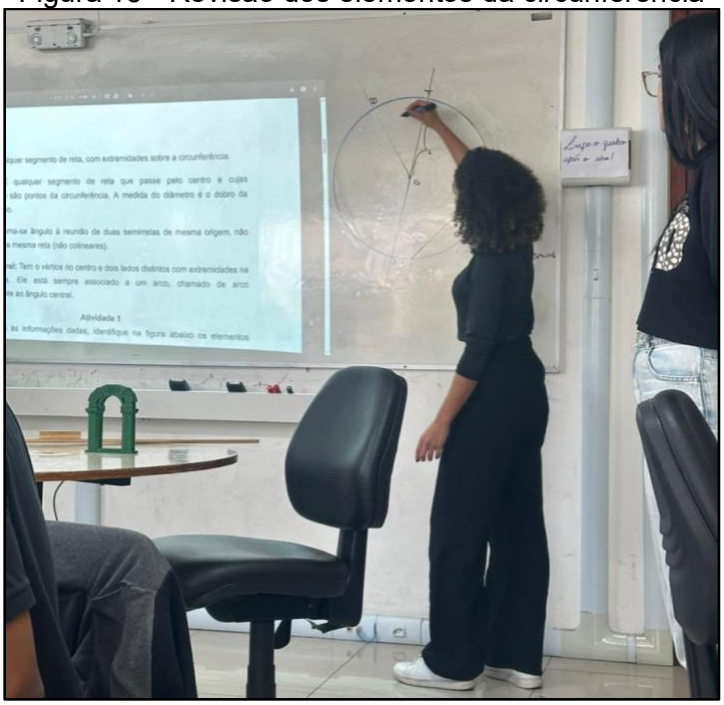
Como a aula foi planejada para contemplar alunos com deficiência visual, um aluno foi escolhido para ser vendado com o objetivo de analisar as contribuições do uso de um material manipulável no estudo de ângulos inscritos em uma circunferência. Foi explicado para ele que teria um licenciando junto a ele durante toda a aula e que se precisasse de algo ou se tivesse alguma dúvida poderia tirá-la com essa pessoa, caso quisesse, assim como também a explicação do conteúdo.

Logo após a breve explicação para o aluno vendado, ocorreu a introdução na qual cada um dos integrantes falou seu nome para sua identificação, dando assim início a aula planejada.

Na etapa 1, denominada “Circunferência e seus Elementos”, foi entregue aos alunos uma apostila para que pudessem acompanhar os conteúdos que seriam trabalhados, e materiais manipuláveis, que permitiram ao aluno vendado acompanhar a aula por meio deles com auxílio de um dos professores em formação.

Foi iniciada uma revisão dos elementos da circunferência (Figura 15), de modo a possibilitar que o conteúdo fosse aplicado de forma mais fluida.

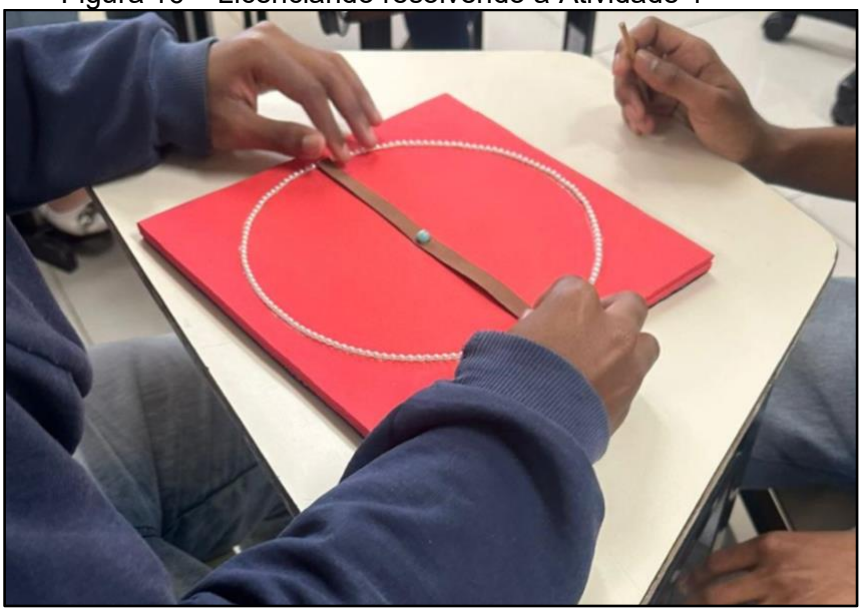
Figura 15 - Revisão dos elementos da circunferência



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Em seguida, solicitou-se que os alunos realizassem a atividade 1 da apostila (Figura 16), a fim de fixar os conceitos revisados. O aluno vendado respondeu corretamente todos os elementos que lhe foi questionado, deixando claro para aqueles que estavam aplicando que o objetivo de identificação dos elementos foi alcançado.

Figura 16 – Licenciando resolvendo a Atividade 1

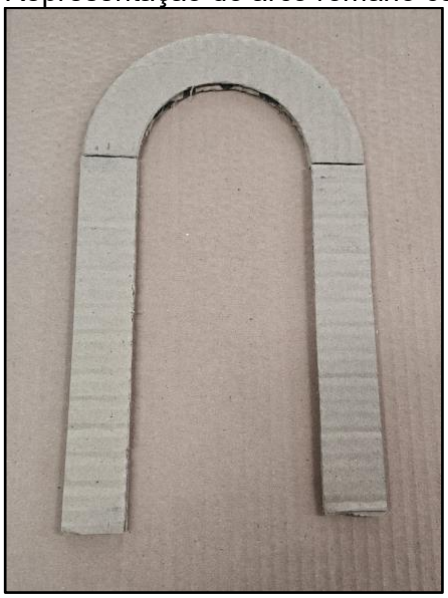


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na etapa 2, denominada “Arco da Circunferência", foi apresentada uma breve descrição do Arco Romano, estabelecendo uma relação entre o monumento, os arcos de circunferência e o ângulo central. Nesse momento, os alunos observaram uma fotografia do arco, enquanto o aluno vendado teve a oportunidade de tatear o material manipulável correspondente.

O material que seria utilizado para representar o arco romano apresentou problemas na impressão. Diante disso, foi confeccionada uma nova representação em papelão (Figura 17), permitindo que o aluno vendado pudesse tatear e acompanhar a aula.

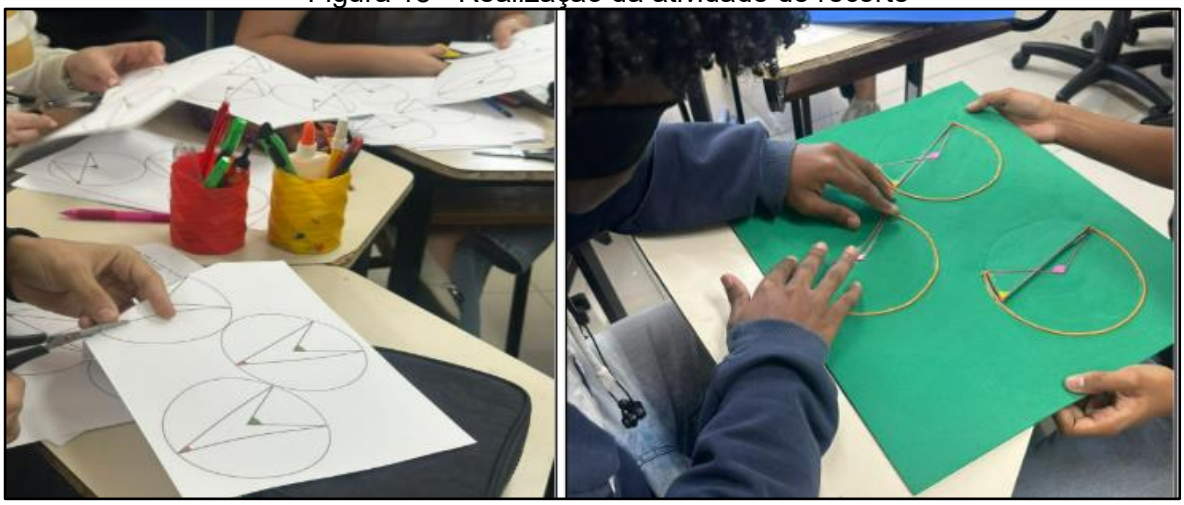
Figura 17 - Representação do arco romano com papelão



Fonte: Protocolo de pesquisa.

A etapa 3, denominada “Ângulos inscritos na Circunferência”, iniciou com uma breve explicação sobre os ângulos, como introdução ao estudo dos ângulos inscritos em uma circunferência no qual foram apresentados três casos distintos, mostrados individualmente. Nesse momento, foi proposta uma nova atividade (Figura 18), na qual os alunos recortaram ângulos inscritos para sobrepor ao ângulo central, de modo a demonstrar, de forma prática, a relação entre ângulo central e ângulo inscrito. Foi observada uma dificuldade por parte dos alunos em identificar qual ângulo deveria ser recortado. O aluno vendado realizou a atividade com seu material e, em vez de recortar como os demais colegas, destacou os ângulos inscritos e os encaixou sobre o ângulo central, com a ajuda do professor em formação responsável por auxiliar.

Figura 18 - Realização da atividade de recorte

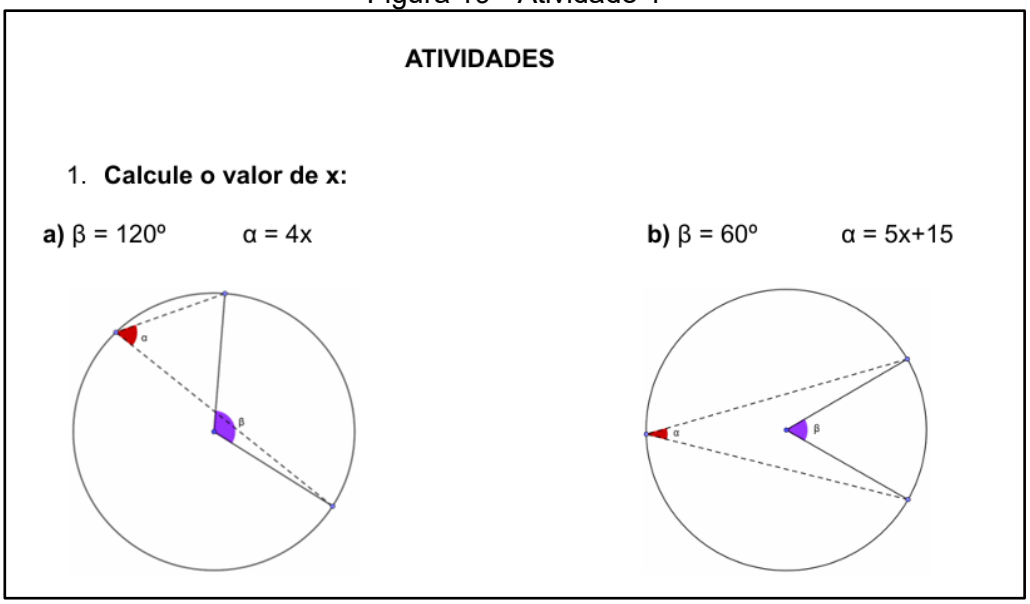


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Em seguida, os alunos foram instruídos a realizar as atividades da apostila, com o objetivo de assimilar melhor os conteúdos trabalhados. O aluno vendado realizou as atividades utilizando o material concreto, porém apresentou algumas dificuldades ao tatear os ângulos inscritos.

Na etapa 4, denominada “Avaliação”, foi entregue uma apostila de atividades, com o objetivo de avaliar a compreensão dos alunos e esclarecer possíveis dúvidas, de modo a concluir a aula (Figura 19). Foram observadas algumas dificuldades, tanto no aluno vendado quanto nos demais, sendo necessárias algumas intervenções.

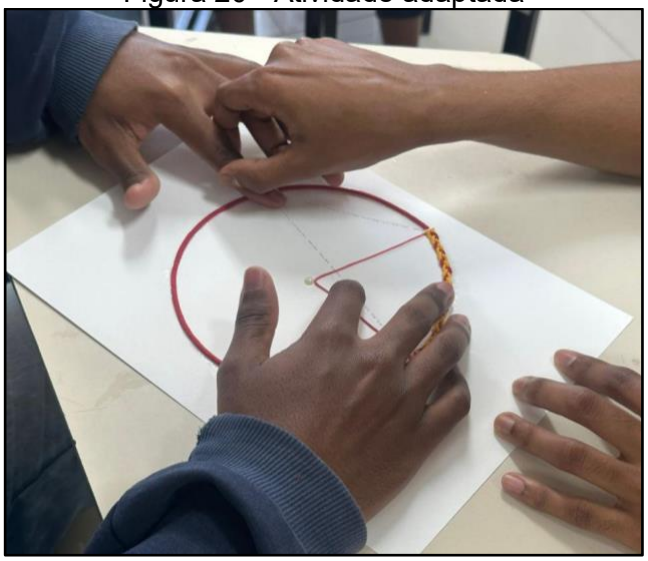
Figura 19 - Atividade 1



Fonte: Elaboração própria.

Para o aluno vendado, o professor em formação responsável por auxiliá-lo apresentava as questões de forma tátil (Figura 20) para que o aluno pudesse visualizar a figura em que estávamos trabalhando. Para a realização das questões da apostila, o professor em formação lia e apresentava os cálculos matemáticos que o licenciando deveria realizar. Dessa forma, ele respondeu as atividades bem mais rápido que os outros licenciandos, conseguindo ter resultados assertivos mesmo que em alguns momentos tenha necessitado de auxílio.

Figura 20 - Atividade adaptada

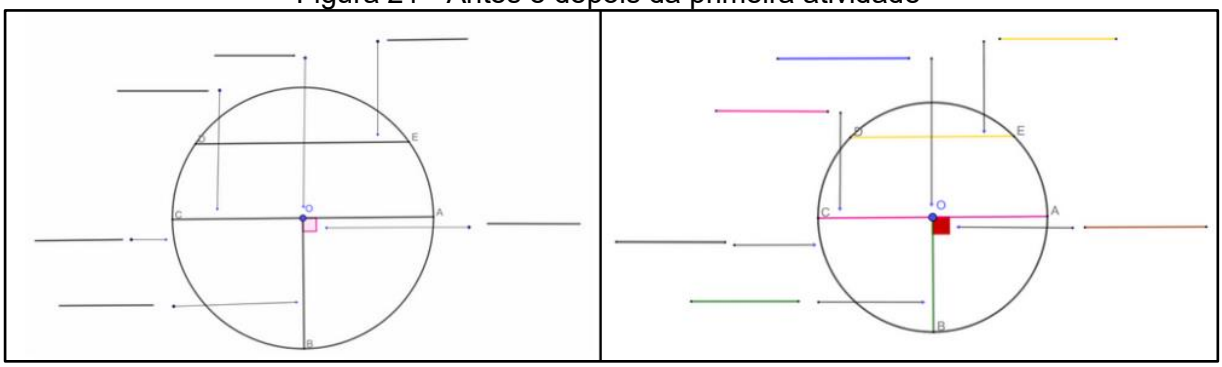


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Após a finalização da aula, foi realizado um momento de sugestões e comentários no qual os professores em formação foram elogiados pelos materiais utilizados e pela forma de apresentação.

Na primeira atividade da apostila (Figura 21), foi proposto que os elementos fossem destacados com cores diferentes, a fim de diferenciá-los, pois houve uma confusão entre o diâmetro e o raio.

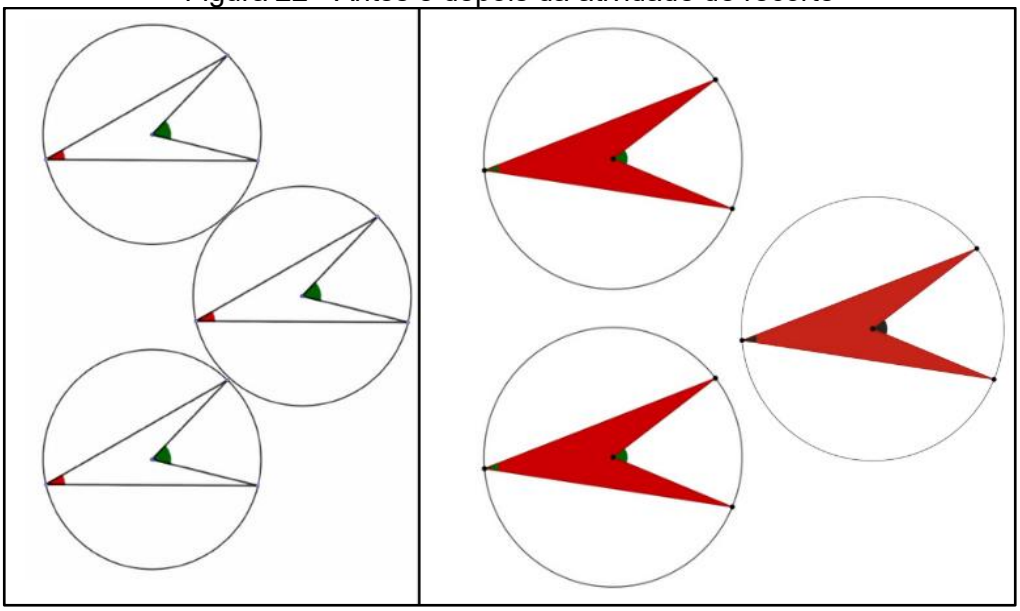
Figura 21 - Antes e depois da primeira atividade



Fonte: Elaboração própria.

Sugeriu-se também que, na atividade de recorte (Figura 22), fossem utilizadas cores distintas nos ângulos a serem recortados, de modo a evitar possíveis confusões por parte dos alunos.

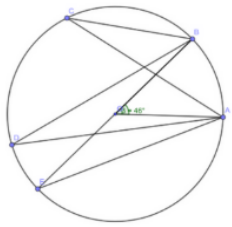
Figura 22 - Antes e depois da atividade de recorte



Fonte: Elaboração própria.

Na atividade 3 da apostila, foi proposto que a inclusão do desenho de uma circunferência poderia auxiliar na resolução da questão (Figura 23).

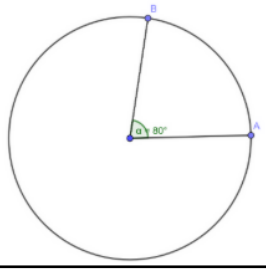
Figura 23 - Antes e depois da questão 3 da primeira apostila

3- Dado um ângulo central de 46°, qual será o valor da soma de três ângulos inscritos que contemplem o mesmo arco na circunferência?	3- Dado um ângulo central β de 46°, qual será o valor da soma de três ângulos inscritos que contemplem o mesmo arco na circunferência? 

Fonte: Elaboração própria.

Com o mesmo intuito, foi também sugerido que fosse inserido o desenho de uma circunferência na questão 4 da atividade (Figura 24).

Figura 24 - Antes e depois da questão 4 da primeira apostila

4- Apresente um ângulo inscrito de forma que o ângulo central meça 80°.	4- Apresente um ângulo inscrito β de forma que o ângulo central α meça 80°. 

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, sugeriu-se que a questão 5 fosse inserida na versão da apostila que será recolhida para correção. Alguns estudantes apontaram a ausência de linhas para resolução da questão. Além disso, houve a sugestão de alteração do enunciado (Figura 25). Com as adaptações realizadas, a questão foi transformada na terceira questão da apostila a ser recolhida.

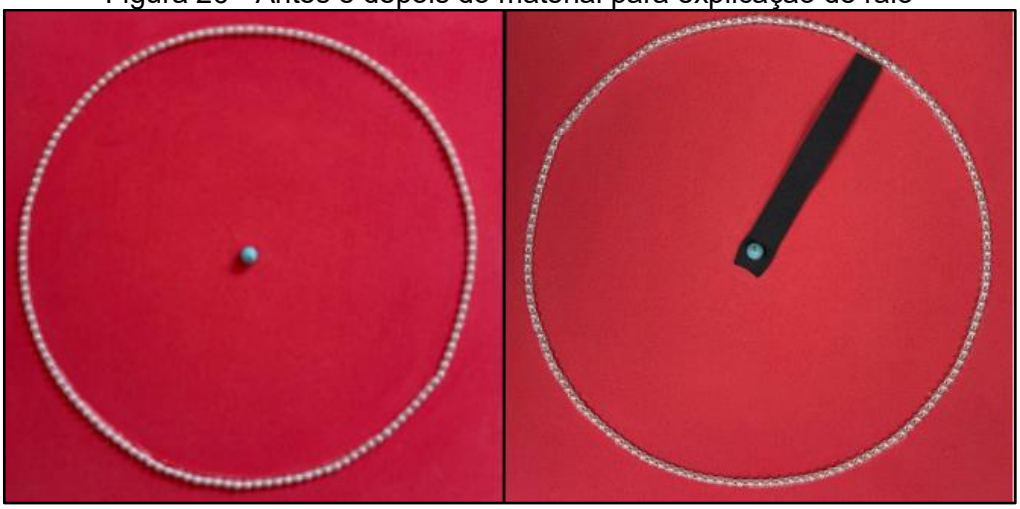
Figura 25 - Antes e depois da questão adaptada

5- Como podemos definir ângulo inscrito na circunferência?	3- O que você entendeu de ângulos inscritos na circunferência?

Fonte: Elaboração própria.

No uso do material concreto, foi observado que, ao girar o raio, este ficou muito próximo da circunferência (Figura 26). Dessa forma, sugeriu-se que fosse feito um ajuste no tamanho ou na posição do raio, de modo a facilitar a manipulação pelos alunos.

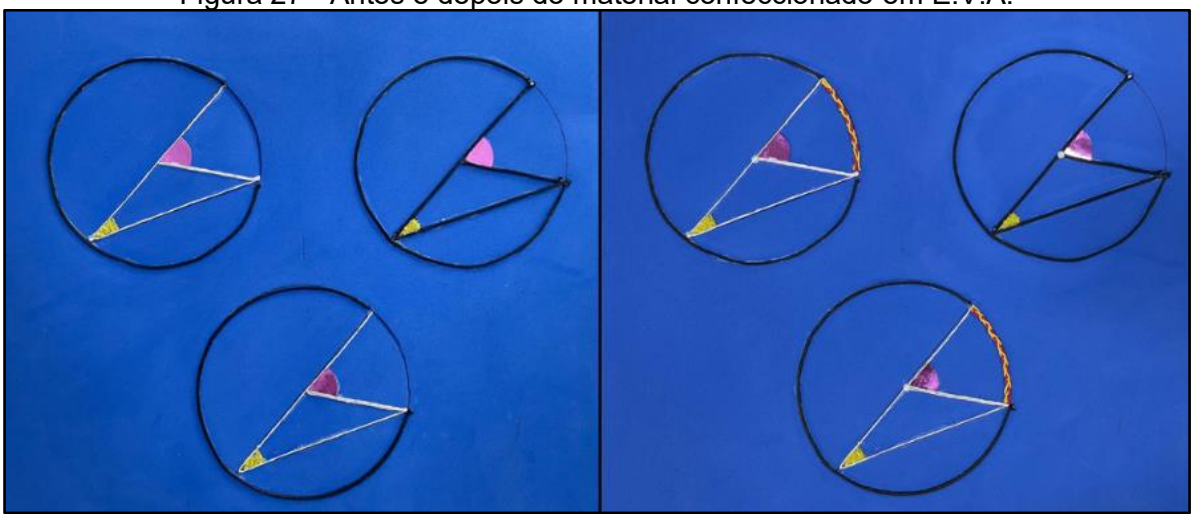
Figura 26 - Antes e depois do material para explicação de raio



Fonte: Elaboração própria.

Outro ponto levantado foi a necessidade de demarcar o arco da circunferência no material confeccionado em E.V.A. de espessura média para que o estudante com deficiência visual consiga identificar de maneira mais clara os elementos da circunferência durante a atividade. Além disso, recomendou-se inserir a marcação do centro da circunferência no mesmo material (Figura 27), pois esse detalhe auxilia na compreensão e no manuseio, principalmente para os alunos que utilizam o tato como recurso.

Figura 27 - Antes e depois do material confeccionado em E.V.A.



Fonte: Elaboração própria.

Foi sugerido que, para o aluno com deficiência visual, fossem realizadas menos atividades visando uma melhor administração do tempo e maior compreensão por parte do estudante. Essa proposta deverá ser avaliada durante a aplicação na turma regular, de acordo com o desenvolvimento das atividades.

3 RELATÓRIO DO LEAMAT III

3.1 Atividades desenvolvidas

As aulas do LEAMAT III tiveram início em 22 de outubro de 2025. As professoras apresentaram orientações gerais para todos os grupos, tais como finalizar as modificações dos materiais, procurar as escolas para aplicação nas turmas regulares e confirmar as datas dos próximos encontros, bem como as tarefas a serem realizadas.

Foram promovidos encontros com o grupo para a realização de ensaios e para a revisão da sequência didática. No dia 5 de novembro, foi realizado um ensaio com a professora orientadora da linha de Educação Matemática Inclusiva, com o objetivo de tornar mais fluida a aplicação na turma regular e aprimorar a sequência didática.

A experimentação da sequência ocorreu em 17 de novembro de 2025 com uma turma do primeiro ano do Ensino Médio no Instituto Federal Fluminense.

As aulas seguintes foram dedicadas à finalização do relatório e à elaboração dos slides para a apresentação em nossa turma.

3.2 Elaboração da sequência didática

3.2.1 Versão final da sequência didática

A sequência didática foi planejada tendo como público-alvo alunos do primeiro ano do Ensino Médio, com o objetivo de “analisar as contribuições de um material manipulável para o estudo de ângulos inscritos numa circunferência”. Para isso, foram desenvolvidas etapas que constam no Quadro 2.

Quadro 2 - Etapas, atividades e objetivos

Etapa	Atividade	Objetivo
1	Circunferência e seus Elementos	Identificar os elementos da circunferência
2	Arco de Circunferência	Promover a noção de arcos para facilitar a compreensão do conceito de ângulos
3	Ângulos inscritos na Circunferência	Compreensão dos ângulos inscritos na circunferência utilizando os elementos já apresentados
4	Avaliação	Avaliar a compreensão dos conteúdos aplicados através de uma lista de atividades

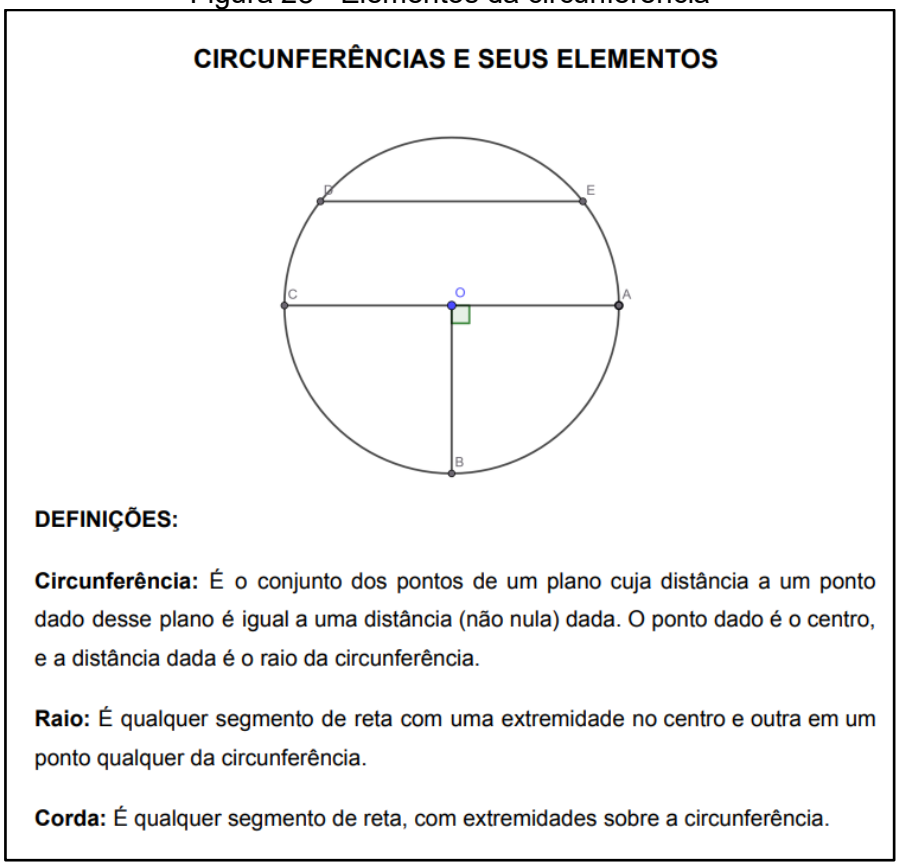
Fonte: Elaboração própria.

A seguir, será detalhado como a aula será executada de acordo com as etapas descritas no quadro.

Como a aula é planejada para contemplar alunos com deficiência visual, inicialmente, o professor responsável por auxiliar o aluno com deficiência visual deve conversar com ele antes do início da aula. Em seguida, os professores se apresentam, cada um dizendo seu nome, para que o aluno com deficiência visual reconheça todas as vozes. Durante a apresentação, será entregue uma apostila (Apêndice B1) à turma, para que todos possam acompanhar o conteúdo, e ao aluno com deficiência visual serão fornecidos materiais concretos para o acompanhamento.

Na Etapa 1, os professores em formação apresentam a circunferência e seus elementos. Cada elemento é definido individualmente e está registrado na apostila, conforme a Figura 28.

Figura 28 - Elementos da circunferência



CIRCUNFERÊNCIAS E SEUS ELEMENTOS

DEFINIÇÕES:

Circunferência: É o conjunto dos pontos de um plano cuja distância a um ponto dado desse plano é igual a uma distância (não nula) dada. O ponto dado é o centro, e a distância dada é o raio da circunferência.

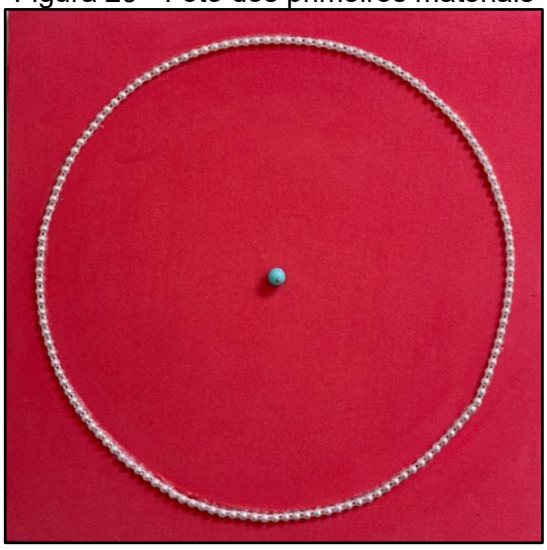
Raio: É qualquer segmento de reta com uma extremidade no centro e outra em um ponto qualquer da circunferência.

Corda: É qualquer segmento de reta, com extremidades sobre a circunferência.

Fonte: Elaboração própria.

Enquanto os alunos normovisuais acompanham esse início pela apostila, o aluno com deficiência visual utiliza os materiais apresentados na Figura 29, tateando cada um dos elementos definidos, com o acompanhamento do professor em formação responsável por esse auxílio.

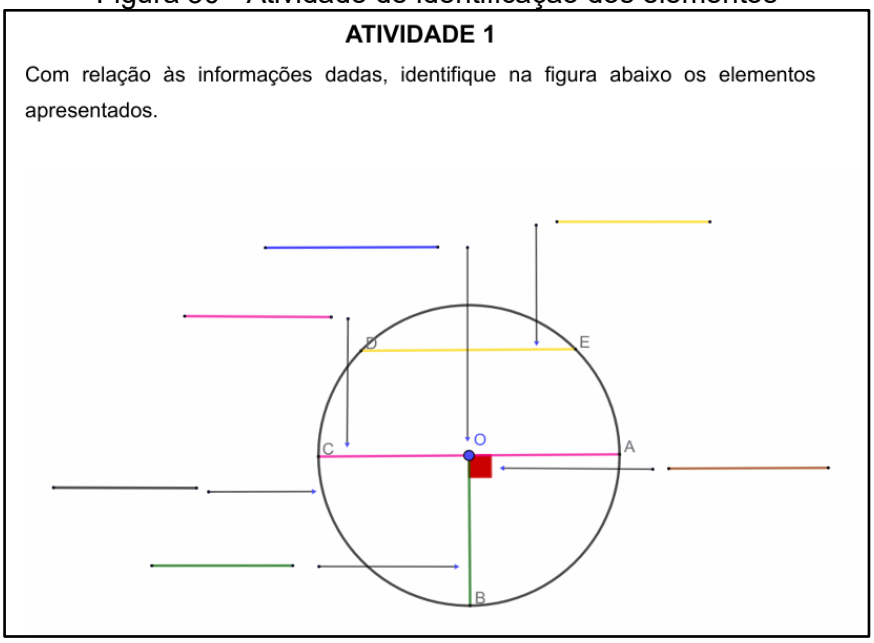
Figura 29 - Foto dos primeiros materiais



Fonte: Elaboração própria.

Após as definições, os professores em formação direcionam os alunos para uma atividade que consiste em identificar cada elemento da circunferência apresentado acima (Figura 30).

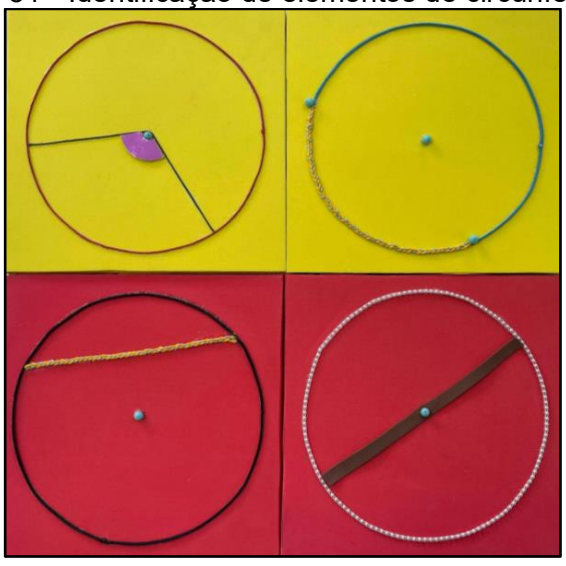
Figura 30 - Atividade de identificação dos elementos



Fonte: Elaboração própria.

Para o aluno com deficiência visual, essa atividade é feita de forma verbal, onde o professor em formação entregará a ele novamente os materiais com os elementos de uma circunferência, não necessariamente na ordem apresentada, e, em seguida, o aluno responderá qual elemento consiste aquele que está em suas mãos (Figura 31).

Figura 31 - Identificação de elementos de circunferência



Fonte: Elaboração própria.

Na Etapa 2, os professores em formação iniciam o tema arco de circunferência, trazendo um elemento histórico: o arco romano, presente na apostila (Figura 32). Em seguida, explicam seus conceitos e estabelecem a relação entre o arco romano e o arco de circunferência.

Figura 32 - Arco romano presente na apostila



Fonte: https://www.castellonarqueologico.es/en/yacimientos/la-plana-i/roman-arch/

Essa etapa também conta com o auxílio de material tátil do arco da circunferência (Figura 33).

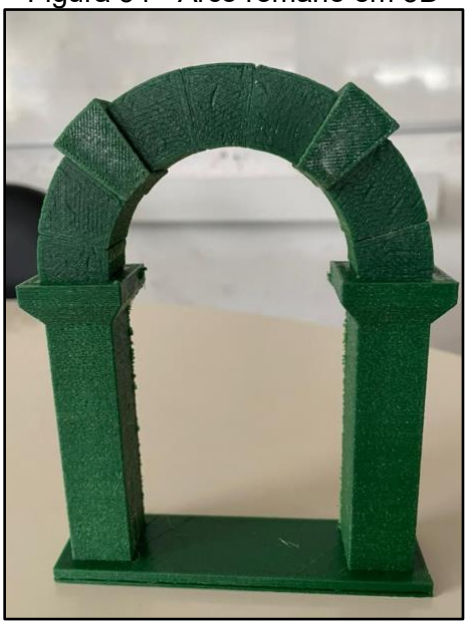
Figura 33 - Material tátil de arco de circunferência



Fonte: Elaboração própria.

Para apoiar a aprendizagem do aluno com deficiência visual, os professores em formação fazem uso de uma representação em impressão 3D do arco romano (Figura 34).

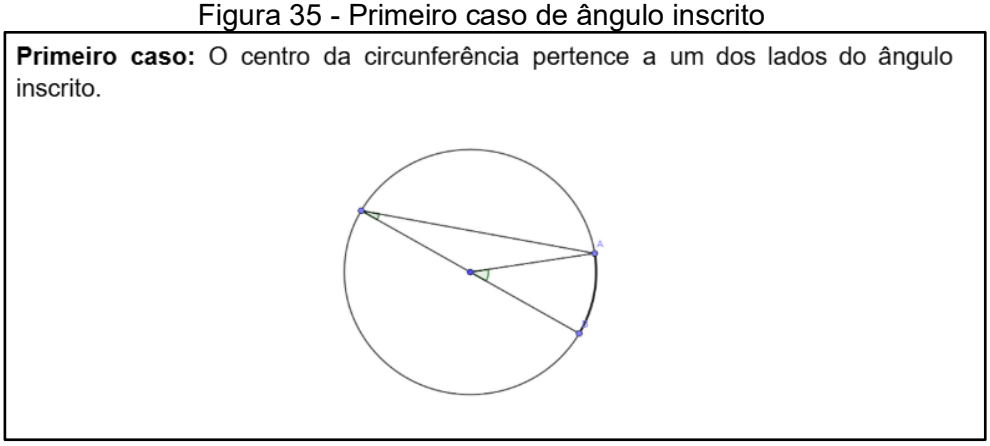
Figura 34 - Arco romano em 3D



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na Etapa 3, os professores em formação apresentam o tópico principal: ângulos inscritos na circunferência. São trabalhados os três casos, que são explicados detalhadamente, conforme exemplo a seguir (Figura 35).

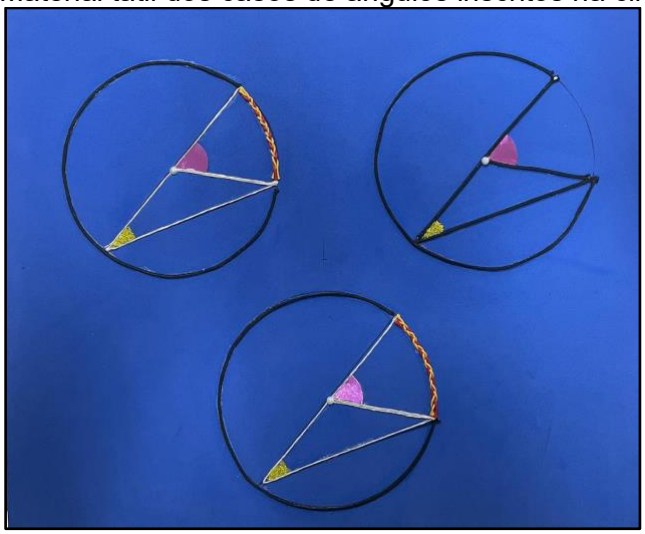
Figura 35 - Primeiro caso de ângulo inscrito



Fonte: Elaboração própria.

Para auxiliar o aluno com deficiência visual, utiliza-se também o material tátil, conforme apresentado na figura a seguir (Figura 36).

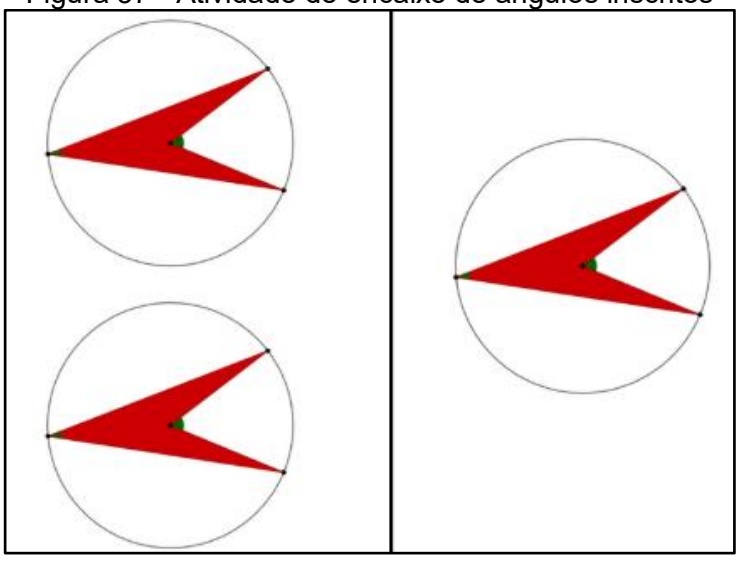
Figura 36 - Material tátil dos casos de ângulos inscritos na circunferência



Fonte: Elaboração própria.

Em seguida, os professores em formação propõem uma atividade aos alunos, que consiste em recortar dois ângulos inscritos e encaixá-los em um ângulo central, todos com a mesma medida (Figura 37). O objetivo dessa atividade é mostrar, de forma prática, que dois ângulos inscritos em um mesmo arco de circunferência possuem a mesma medida que o ângulo central correspondente.

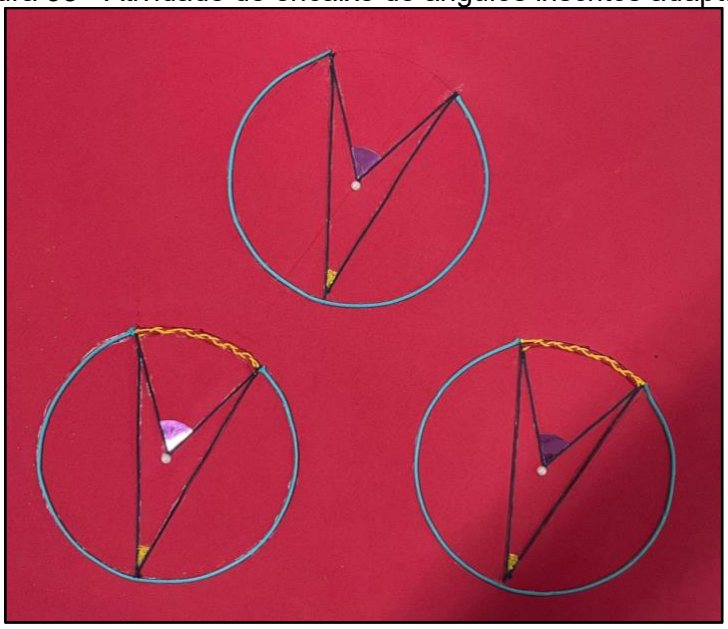
Figura 37 - Atividade de encaixe de ângulos inscritos



Fonte: Elaboração própria.

Para o aluno com deficiência visual, os professores em formação entregam a mesma atividade, porém adaptada com o uso de material tátil, conforme apresentado a seguir (Figura 38).

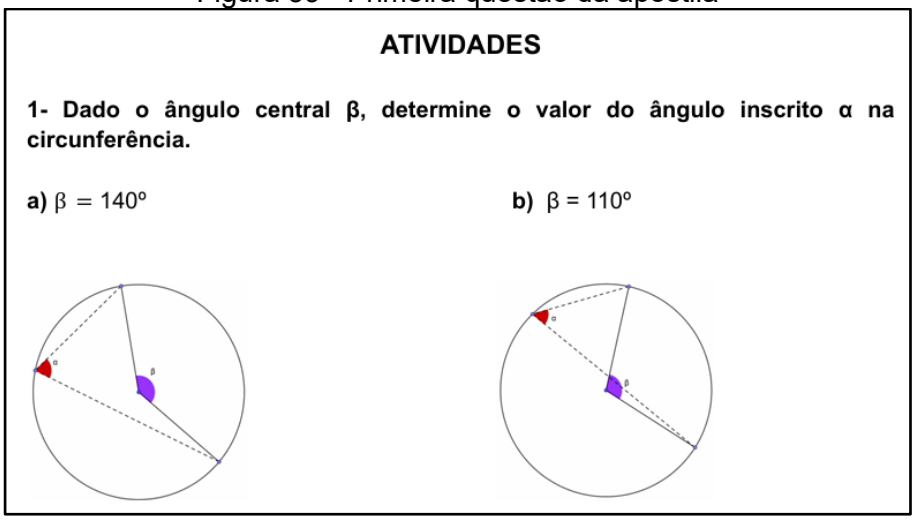
Figura 38 - Atividade de encaixe de ângulos inscritos adaptada



Fonte: Elaboração própria.

Ao final dessa atividade, os professores em formação solicitam que os alunos realizem os exercícios presentes na apostila (Figura 39), os quais têm como objetivo reforçar o conteúdo trabalhado anteriormente.

Figura 39 - Primeira questão da apostila



ATIVIDADES

1- Dado o ângulo central β, determine o valor do ângulo inscrito α na circunferência.

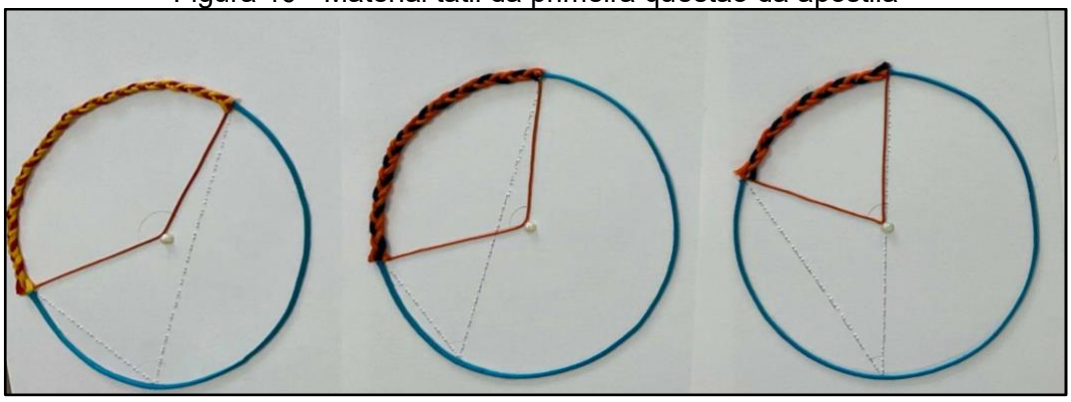
a) $\beta = 140^{\circ}$

b) $\beta = 110^{\circ}$

Fonte: Elaboração própria.

Para o aluno com deficiência visual, essas atividades também são acompanhadas de material tátil (Figura 40).

Figura 40 - Material tátil da primeira questão da apostila

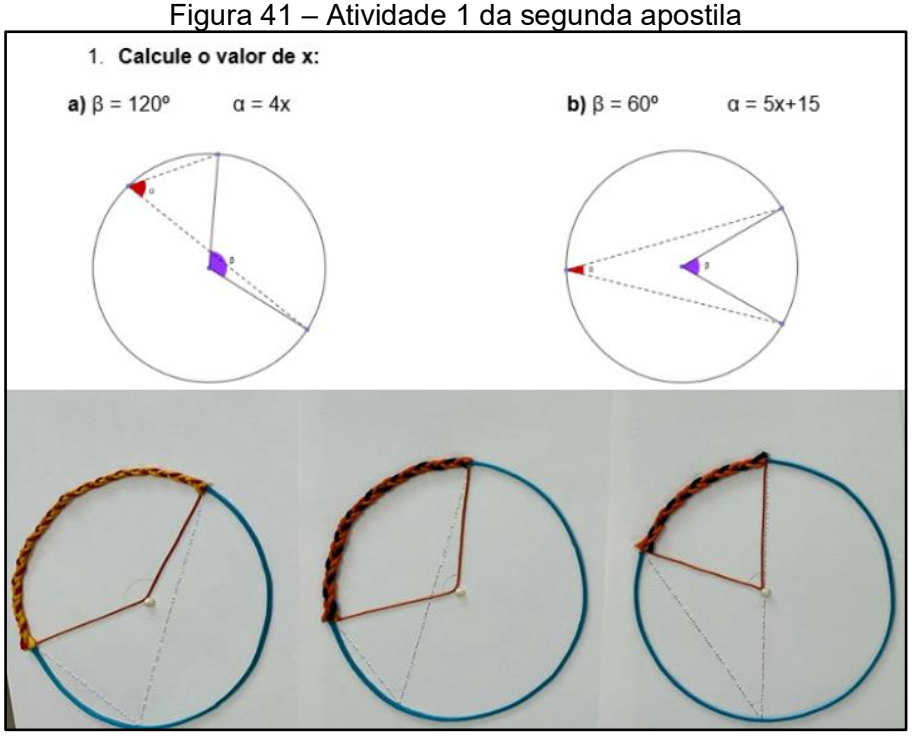


Fonte: Elaboração própria.

Após a realização, os professores em formação corrigem os exercícios no quadro, esclarecendo possíveis dúvidas e apresentando o gabarito.

Na Etapa 4, os professores em formação entregam uma segunda apostila (Apêndice B2), que contém duas questões para os alunos normovisuais, enquanto o aluno com deficiência visual recebe materiais táteis correspondentes (Figura 41).

Figura 41 – Atividade 1 da segunda apostila



Fonte: Elaboração própria.

Posteriormente, os professores recolhem as apostilas para avaliar se os alunos obtiveram uma boa compreensão do conteúdo e corrigem no quadro para certificar de que não fique nenhuma dúvida pendente.

3.2.2 Experimentação da sequência didática na turma regular

A experimentação na turma regular ocorreu no dia 17 de novembro de 2025, às 7h, em uma turma regular do primeiro ano do Ensino Médio Integrado em Mecânica do Instituto Federal Fluminense Campus Campos Centro com carga horária de 1 hora e 40 minutos (Figura 42).

Figura 42 – Licenciandos e orientadora no dia da experimentação



Fonte: Protocolo de pesquisa.

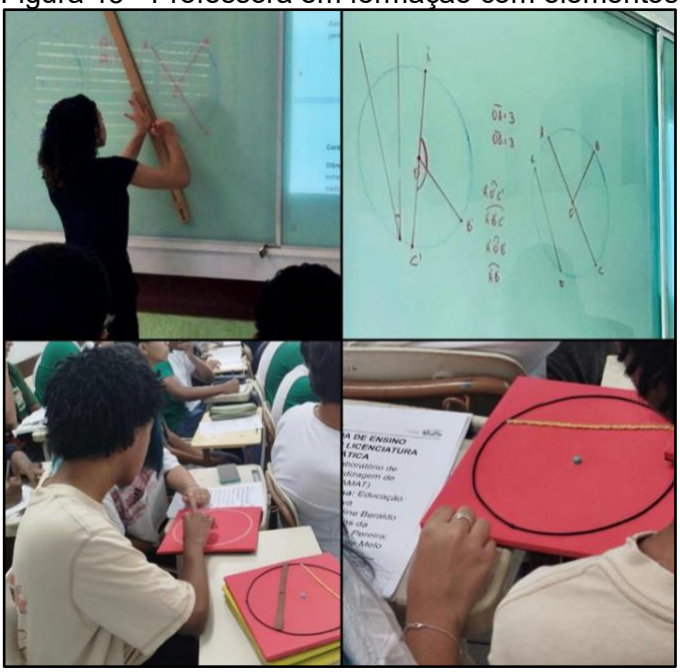
Os professores em formação chegaram pontualmente na sala de aula com os materiais para a aplicação como apostilas, projetor e material adaptado. Dessa forma, os professores em formação juntamente com a professora orientadora e regente da turma aguardaram a chegada de parte dos alunos para o início da aplicação.

Após a chegada dos alunos, a professora orientadora realizou uma breve explicação sobre as atividades que seriam desenvolvidas na aula e apresentou a disciplina LEAMAT, destacando seus objetivos e a forma como é conduzida.

O professor em formação, Pedro, ficou responsável por auxiliar a aluna com baixa visão com o uso do material manipulável e a apostila adaptada. Assim que a aluna se sentou, foi colocada uma cadeira ao seu lado para melhor auxílio por parte do professor em formação. A aluna em questão foi perguntada a respeito da leitura da apostila adaptada, onde foi pontuado que as imagens estavam boas, mas que a fonte poderia ser maior e afirmou que deveria estar utilizando o Braille, mas afirma não ter a prática.

A aula teve início com a explicação sobre os elementos da circunferência na qual a aluna optou pelo uso dos materiais adaptados, enquanto os demais utilizaram a apostila. Nesse momento, a turma apresentou participação ativa com relação aos questionamentos da professora em formação Marcela que estava explicando o conteúdo (Figura 43).

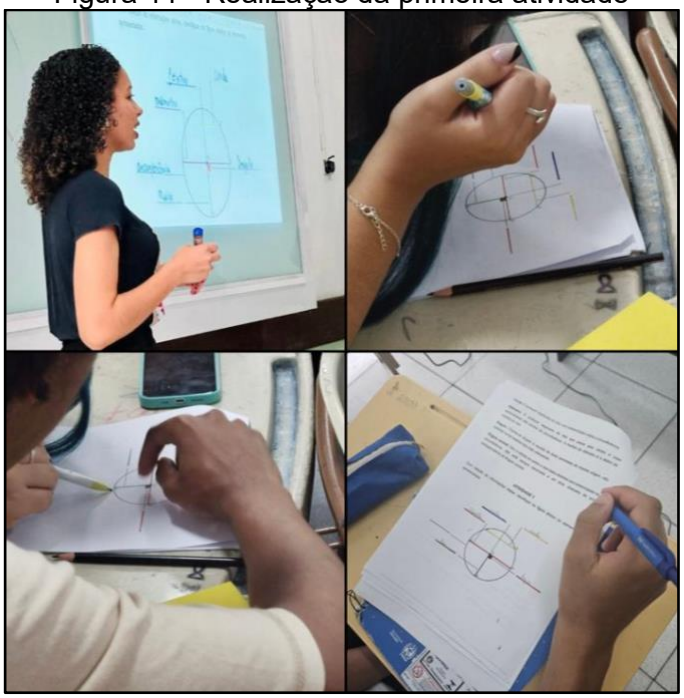
Figura 43 - Professora em formação com elementos



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Após explicar os conceitos e apresentar as definições dos elementos, a professora em formação, Marcela, direcionou os alunos para realização da primeira atividade presente na apostila (Figura 44). Neste momento, a aluna com baixa visão utilizou os materiais adaptados para realização dessa atividade e respondeu diretamente na apostila como consta também na figura 44. Foi dado um tempo necessário para toda a turma realizar essa etapa.

Figura 44 - Realização da primeira atividade

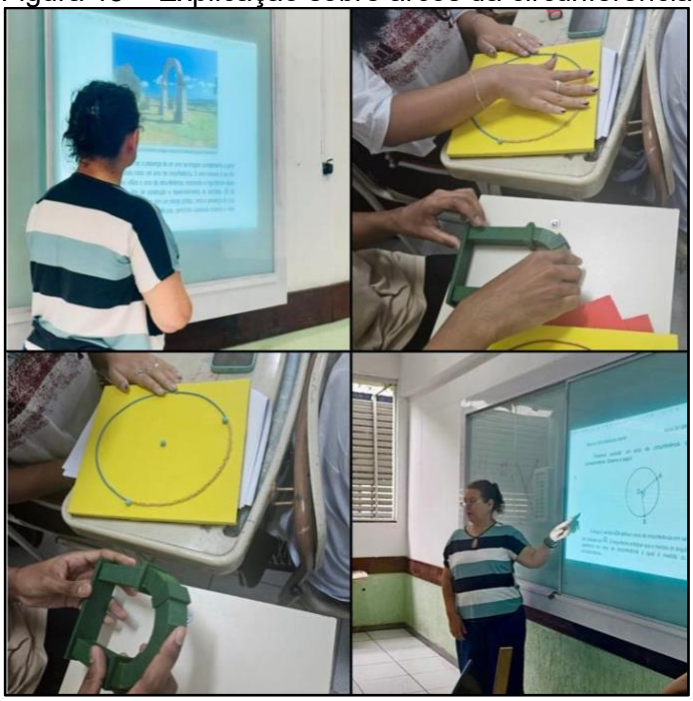


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Ao terminar a primeira atividade, a professora em formação, Marcela, realizou a correção no quadro e notou confusão entre as respostas de alguns alunos. Um aluno se confundiu e colocou que o elemento “centro” seria o ângulo central. Ao notar essa confusão, a professora em formação fez um breve retorno na explicação para esclarecer a dúvida do aluno, finalizando essa etapa sem dúvidas pendentes.

Em seguida, foi iniciada a segunda etapa, denominada “arco de circunferência”. Para introduzir o assunto, o professor auxiliar entregou o arco romano em 3D para a aluna com baixa visão enquanto a professora em formação Jakeline explicava o conteúdo, após o uso do material em 3D com a aluna, o professor auxiliar utilizou os materiais de E.V.A. para continuar a aplicação e o material em 3D foi mostrado aos demais alunos (Figura 45).

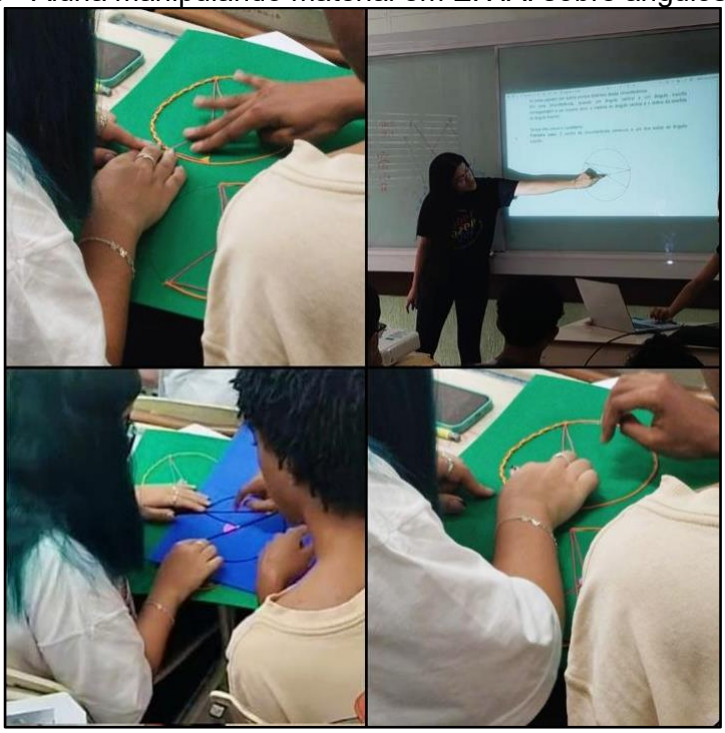
Figura 45 – Explicação sobre arcos da circunferência



Fonte: Protocolo de pesquisa.

A aluna com baixa visão relatou para o professor auxiliar a dificuldade na compreensão do que seria o arco menor e o arco maior. Neste momento, o material se mostrou fundamental pois, com o auxílio dele, o professor auxiliar pôde orientar de maneira objetiva a diferença entre esses elementos. Os demais alunos demonstraram facilidade na compreensão desse tópico a partir da apostila e explicação da professora em formação, Jaqueline. Ao encerrar essa etapa, foi iniciada a explicação sobre ângulos inscritos na circunferência (terceira etapa) com a professora em formação, Laura, pontuando conceitos e explicando os três casos possíveis. Os alunos se mostraram bem atentos e participativos nesse momento, o que foi fundamental para realização das atividades posteriores. A aluna com baixa visão utilizou o material em E.V.A. nessa etapa (Figura 46) e assim como os demais, demonstrou interesse e compreensão na explicação. Entretanto, o termo “região angular” não era do conhecimento da aluna e por isso foi necessário explicar e exemplificar, utilizando o mesmo material.

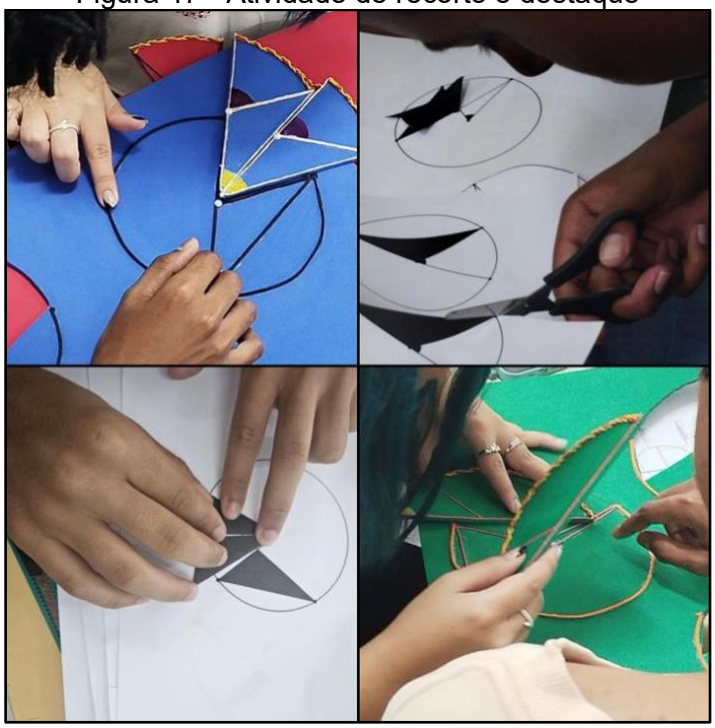
Figura 46 - Aluna manipulando material em E.V.A. sobre ângulos inscritos



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na sequência, a professora em formação, Laura, pediu para a turma realizar a atividade de recorte para comprovar as propriedades apresentadas. A aluna utilizou o mesmo material da explicação para realização dessa atividade, enquanto os demais alunos utilizaram papel e tesoura (Figura 47). A aluna teve facilidade em destacar os ângulos inscritos, mas demonstrou certa dificuldade em todos os casos para encaixá-los no ângulo central. Os demais alunos tiveram dificuldade em entender o que era para ser feito, o que fez com que a professora em formação explicasse novamente e em alguns casos fossem até a mesa dos alunos. Após essas intervenções, os alunos conseguiram realizar a atividade proposta e entenderam de forma geométrica as propriedades.

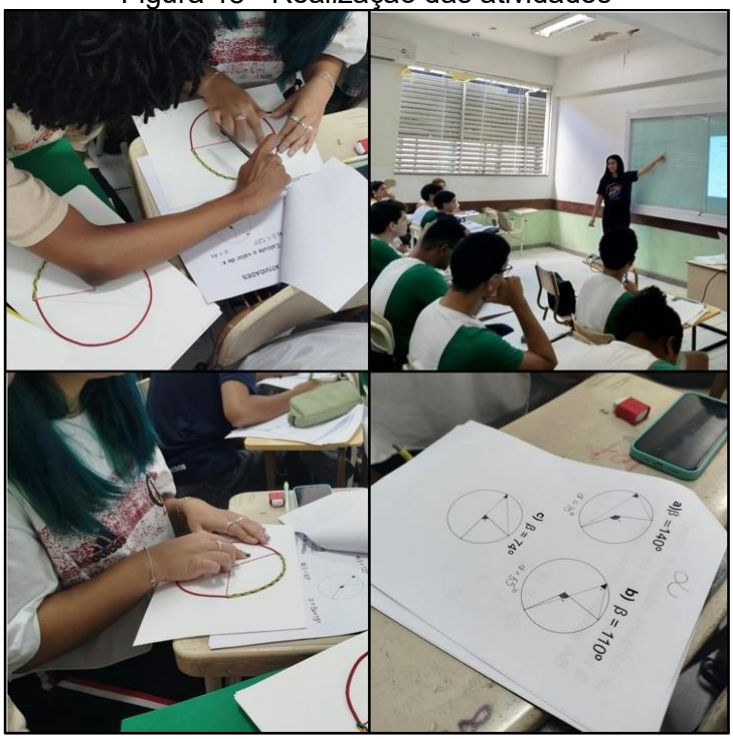
Figura 47 - Atividade de recorte e destaque



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Ao finalizar essa atividade, a professora em formação pediu para que os alunos realizassem as atividades presentes na apostila, da primeira à quarta questão que posteriormente foram corrigidas no quadro. A aluna com baixa visão contou com auxílio de novos materiais adaptados. A princípio, a aluna com baixa visão apresentou dificuldade por achar que não sabia bem o que deveria fazer. Desta forma, foi necessário auxiliá-la para sintetizar o que havíamos visto até aquele momento sobre a medida angular do arco e de cada ângulo (central e inscrito). À medida que a aluna fazia as questões, com a ajuda do professor em formação que a orientou sobre o que estava escrito nas questões e a forma de resolver, ela foi compreendendo e assim realizando por si mesma as atividades propostas, chegando ao ponto de ser apenas necessária a explicação do que estava sendo questionado na atividades. Já os demais alunos conseguiram realizar as atividades sem que houvesse dúvida (Figura 48).

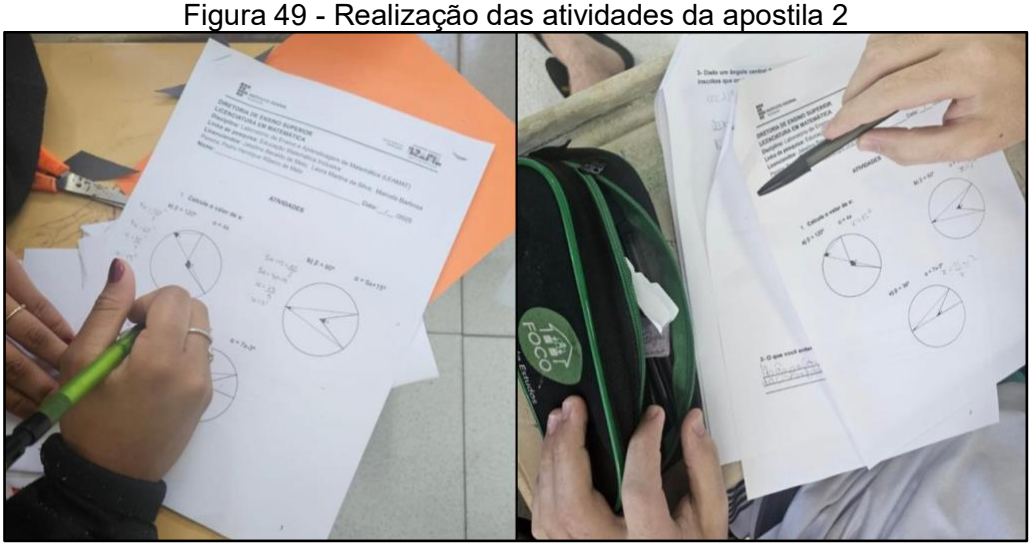
Figura 48 - Realização das atividades



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Concluindo essa etapa, os professores em formação deram início à etapa 4 com a entrega de uma nova apostila apenas de atividade (Figura 49).

Figura 49 - Realização das atividades da apostila 2



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Devido ao pouco tempo de aula restante, os professores em formação pediram para os alunos realizarem as atividades e aqueles que conseguissem finalizar a tempo, entregassem a apostila. Também com relação ao tempo, a professora em formação, Marcela, optou em resolver a primeira questão no quadro juntamente com

a turma para que não houvesse dúvidas em como executar as atividades. A aluna com baixa visão realizou algumas atividades, obtendo respostas corretas. No entanto, não foi possível finalizar as atividades devido ao pouco tempo. Em relação aos demais alunos, alguns entregaram a tempo e os que não conseguiram, disseram que fariam em outro momento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos três períodos do LEAMAT, na linha de Educação Matemática Inclusiva, o grupo construiu um trabalho que representou avanço significativo na formação docente, com foco na inclusão e na superação de barreiras no ensino de geometria. Desde o LEAMAT I, o projeto foi concebido como espaço de reflexão sobre as dificuldades em geometria e a importância de práticas inclusivas, evoluindo para uma proposta acessível e manipulativa.

O trabalho “Explorando Ângulos Inscritos na Circunferência com Materiais Manipuláveis: Uma Abordagem Inclusiva” abordou a relação entre ângulo central e ângulo inscrito na circunferência, área fundamental da geometria que exige o desenvolvimento de habilidades espaciais, lógicas e de resolução de problemas – degraus essenciais na trajetória de aprendizagem do estudante.

A sequência didática foi planejada para alunos do 1º. ano do Ensino Médio, atendendo ao objetivo geral: Analisar as contribuições de um material manipulável para o estudo de ângulos inscritos em uma circunferência. Pode-se afirmar que o objetivo foi alcançado nas aplicações realizadas.

A aplicação na turma do LEAMAT II, realizada em 13 de agosto de 2025 com a participação de nove licenciandos e professoras, serviu como momento inicial de observação e ajustes colaborativos.

A experimentação na turma regular ocorreu em 17 de novembro de 2025, às 7h, em uma turma do 1º. ano do Ensino Médio Integrado em Mecânica do Instituto Federal Fluminense, Campus Campos Centro, com duração de 1 hora e 40 minutos. Nessa ocasião, foi utilizado um material manipulável confeccionado especialmente para atender às necessidades de alunos com deficiência visual, permitindo-lhes explorar os conceitos de forma tátil, autônoma e com aproveitamento efetivo. Os demais alunos compreenderam rapidamente a proposta da sequência e participaram

ativamente de todas as etapas das atividades, com engajamento coletivo que reforçou o caráter inclusivo e acessível da abordagem para toda a turma.

Para nós, professores em formação, a experiência consolidou competências como planejamento inclusivo, adaptação de materiais à diversidade (especialmente visual), escuta sensível às necessidades individuais e trabalho colaborativo, reforçando nosso compromisso com uma educação matemática equitativa.

No LEAMAT I foi vivenciada a construção dos referenciais teóricos sobre inclusão e definição do tema. No LEAMAT II, a aplicação inicial com licenciandos e professoras, com ajustes e refinamentos e no LEAMAT III, análise dos resultados da experimentação na turma regular e apresentação do trabalho na sala, concluindo o que foi planejado. Quanto às sugestões para trabalhos futuros, destacamos: expandir para turmas do Ensino Fundamental e EJA; integrar materiais manipuláveis com ferramentas digitais acessíveis (ex.: GeoGebra com áudio/descrição) e testar adaptações para pessoas com deficiências visuais, motoras ou intelectuais específicas.

O LEAMAT cumpriu o seu papel formador, preparando-nos para um ensino de Matemática mais acolhedor e inclusivo. Agradecemos ao IFF, aos orientadores e aos alunos pela parceria nessa trajetória.

REFERÊNCIAS

ABREU, Lívia Azelman de Faria; OLIVEIRA FILHO, Geraldo. **Geometria para deficiente visual:** uma proposta de ensino utilizando materiais concretos. Semana das Licenciaturas, 2014. Disponível em: https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/semanadaslicenciaturas/article/view/5703/3638. Acesso em: 15 maio 2025.

BRASIL. Ministério da educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

KALEFF, A. M. M. R. **Vendo com as mãos, olhos e mente**: recursos didáticos para laboratório e museu de educação matemática inclusiva do aluno com deficiência visual. Niterói: CEAD/UFF, 2016.

KOEPSEL, Ana Paula Poffo. **Materiais Didáticos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual**. Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, v. 20, 2016.

MANICA, L. E.; CALIMAN, G. Um novo jeito de ser do docente na visão dos alunos com deficiência. *In:* MANICA, L. E.; CALIMAN, G. **A Educação profissional para pessoas com deficiência**: um novo jeito de ser docente. Brasília: Liber Livro, 2015. p. 127-145.

PATARO, P. M.; BALESTRI, R. **Matemática essencial**. v.1, São Paulo: Scipione, 2018.

SAMPAIO, Fausto Arnould. **Trilhas da Matemática**: 9º ano. 1. ed. São Paulo: Saraiva Educação S. A., 2021.

SOUZA, Joamir. **Matemática:** Realidade & Tecnologia: 9º ano. Manual do professor. São Paulo: FTD, 2018.

ULIANA, M. R.; MÓI, G. S. **Formação de professores de matemática na perspectiva da inclusão de estudantes com deficiência visual:** Análise de uma experiência realizada em Rondônia. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática,* Cuiabá, Brasil, v. 7, n. 2, p. 127–145, 2019. DOI: 10.26571/REAMEC.a2019. v. 7, n. 2, p. 127-145.i8511. Disponível em: https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/8511. Acesso em: 4 abr. 2025.

VALE, Isabel; BARBOSA, Ana. **Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria**. Boletim Gepem, n. 65, p. 3-16, 2014.

APÊNDICES

Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II

(Apêndice A1)

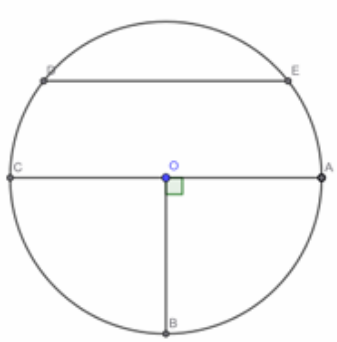
INSTITUTO FEDERAL
Fluminense

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

DIRETORIA DE ENSINO SUPERIOR
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática (LEAMAT)
Linha de pesquisa: Educação Matemática Inclusiva
Licenciandos: Jakeline Beraldo de Melo; Laura Martins da Silva; Marcela Barbosa Pereira;Pedro Henrique Ribeiro de Melo
Nome: _____ **Data:** / /2025

CIRCUNFERÊNCIAS E SEUS ELEMENTOS



DEFINIÇÕES:

Circunferência: É o conjunto dos pontos de um plano cuja distância a um ponto dado desse plano é igual a uma distância (não nula) dada. O ponto dado é o centro, e a distância dada é o raio da circunferência.

Raio: É qualquer segmento de reta com uma extremidade no centro e outra em um ponto qualquer da circunferência.

Corda: É qualquer segmento de reta, com extremidades sobre a circunferência.

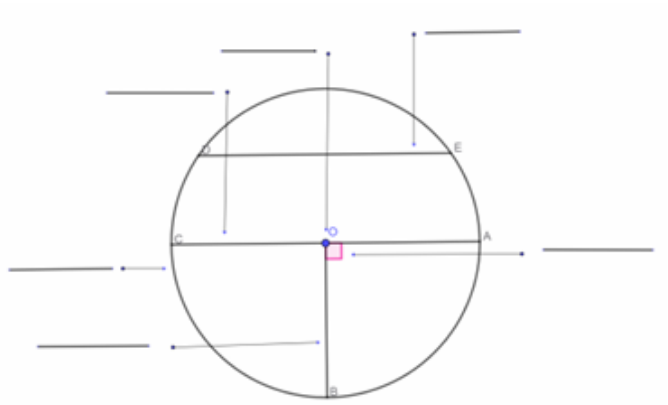
Diâmetro: É qualquer segmento de reta que passe pelo centro e cujas extremidades são pontos da circunferência. A medida do diâmetro é o dobro da medida do raio.

Ângulo: Chama-se ângulo à reunião de duas semirretas de mesma origem, não contidas numa mesma reta (não colineares).

Ângulo central: Tem o vértice no centro e dois lados distintos com extremidades na circunferência. Ele está sempre associado a um arco, chamado de arco correspondente ao ângulo central.

ATIVIDADE 1

Com relação às informações dadas, identifique na figura abaixo os elementos apresentados.



ARCOS DA CIRCUNFERÊNCIA

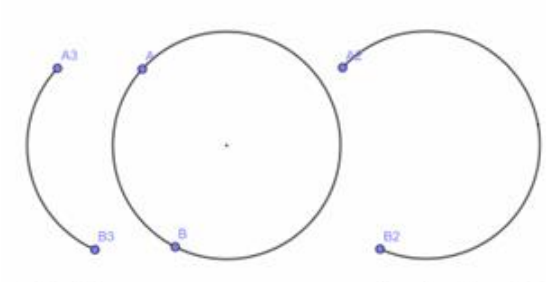
O arco Romano - conhecido também como arco de volta perfeita, arco de volta inteira, arco pleno, arco de pleno centro ou arco de meio ponto - utiliza uma técnica construtiva desenvolvida na Roma Antiga, crucial para a expansão do império, permitindo a construção de estruturas monumentais como aquedutos, pontes e edifícios.



Fonte: https://www.castellonarqueologico.es/en/yacimientos/la-plana-i/roman-arch/

Podemos observar a presença de um arco na imagem considerando a parte superior da estrutura como um arco de circunferência. O arco romano é um dos exemplos que se utiliza o arco da circunferência, mostrando a importância desse conhecimento para fins de construção e desenvolvimento no cotidiano. Ele se caracteriza como uma estrutura com um design prático, onde a presença do arco distribui o peso de forma mais equilibrada, permitindo aberturas maiores e mais leves.

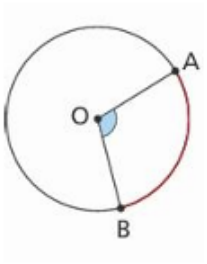
Dois pontos distintos de uma circunferência dividem-na em duas partes, chamadas arcos de circunferência.



Arco de circunferência menor

Arco de circunferência maior

Podemos associar um arco de circunferência ao ângulo central correspondente. Observe a seguir.



O ângulo central AÔB define o arco de circunferência em vermelho, que pode ser indicado por $\overset{\frown}{AB}$.

É importante enfatizar que a medida do ângulo, em graus, que determina um arco de circunferência é igual à medida do ângulo central correspondente.

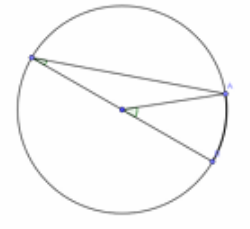
ÂNGULOS INSCRITOS A UMA CIRCUNFERÊNCIA

Chamamos de ângulo inscrito todo ângulo cujo vértice está sobre a circunferência e os lados passam por outros pontos distintos dessa circunferência.

Em uma circunferência, quando um ângulo central e um ângulo inscrito correspondem a um mesmo arco, a medida do ângulo central é o dobro da medida do ângulo inscrito.

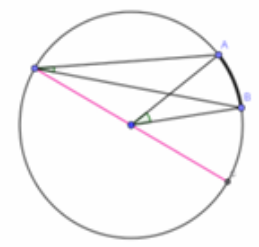
Temos três casos a considerar:

Primeiro caso: O centro da circunferência pertence a um dos lados do ângulo inscrito.

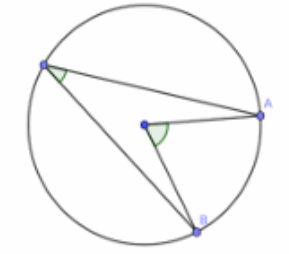


4

Segundo caso: O centro da circunferência não pertence aos lados e à região angular do ângulo inscrito.



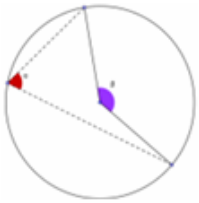
Terceiro caso: O centro da circunferência pertence à região angular do ângulo inscrito.



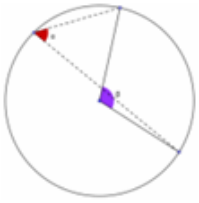
ATIVIDADES

1- Dado o ângulo central β, determine o valor do ângulo inscrito na circunferência.

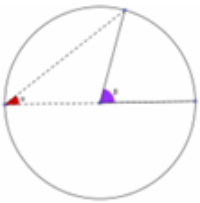
a) $\beta = 140^\circ$



b) $\beta = 110^\circ$

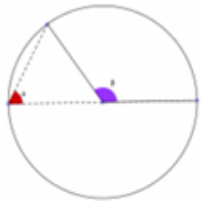


c) $\beta = 74°$

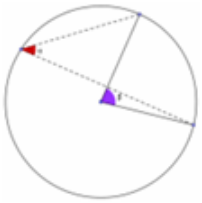


2- Dado o ângulo inscrito, qual valor do ângulo central e do arco correspondente?

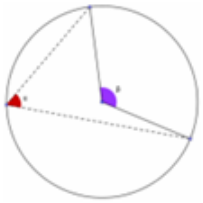
a) $\alpha = 62{,}5°$



b) $\alpha = 40°$



c) $\alpha = 60°$



3- Dado um ângulo central de 46°, qual será o valor da soma de três ângulos inscritos que contemplem o mesmo arco na circunferência?

4- Apresente um ângulo inscrito de forma que o ângulo central meça 80°.

5- Como podemos definir ângulo inscrito na circunferência?

Referências bibliográficas

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Fundamentos de Matemática Elementar**: Geometria Plana. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

Ribeiro, Paulo. Circunferência (ângulo ao centro e ângulo inscrito). Disponível em: https://www.geogebra.org/m/yf8shhaq**.** Acesso em: 04 ago 2025.

SAMPAIO, Fausto Arnould. **Trilhas da Matemática**: 9º ano. 1. ed. São Paulo: Saraiva Educação S. A., 2021.

SOUZA, Joamir. **Matemática: Realidade & Tecnologia**: 9º ano. Manual do professor. São Paulo: FTD, 2018.

(Apêndice A2)

INSTITUTO FEDERAL
Fluminense

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

DIRETORIA DE ENSINO SUPERIOR
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática (LEAMAT)
Linha de pesquisa: Educação Matemática Inclusiva

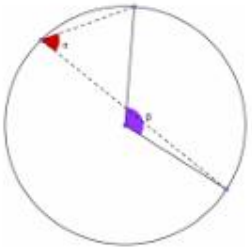
Licenciandos:
Jakeline Beraldo de Melo; Laura Martins da Silva; Marcela Barbosa Pereira;
Pedro Henrique Ribeiro de Melo

Nome: _____ **Data:** / /2025

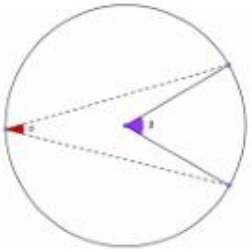
ATIVIDADES

1. **Calcule o valor de x:**

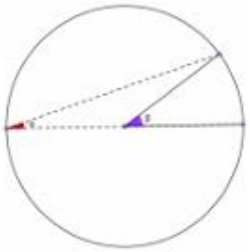
a) β = 120° α = 4x



b) β = 60° α = 5x+15

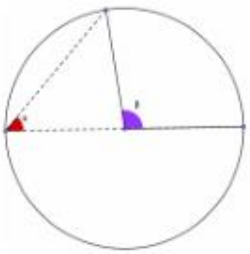


c) β = 36° α = 7x-3

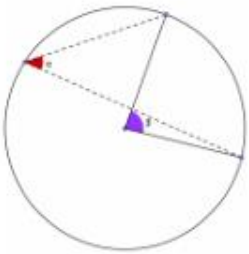


2- Encontre o valor do ângulo central β:

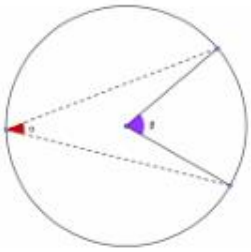
a) α = 7x β = 91+x



b) α = 36+3x β = 21x+42

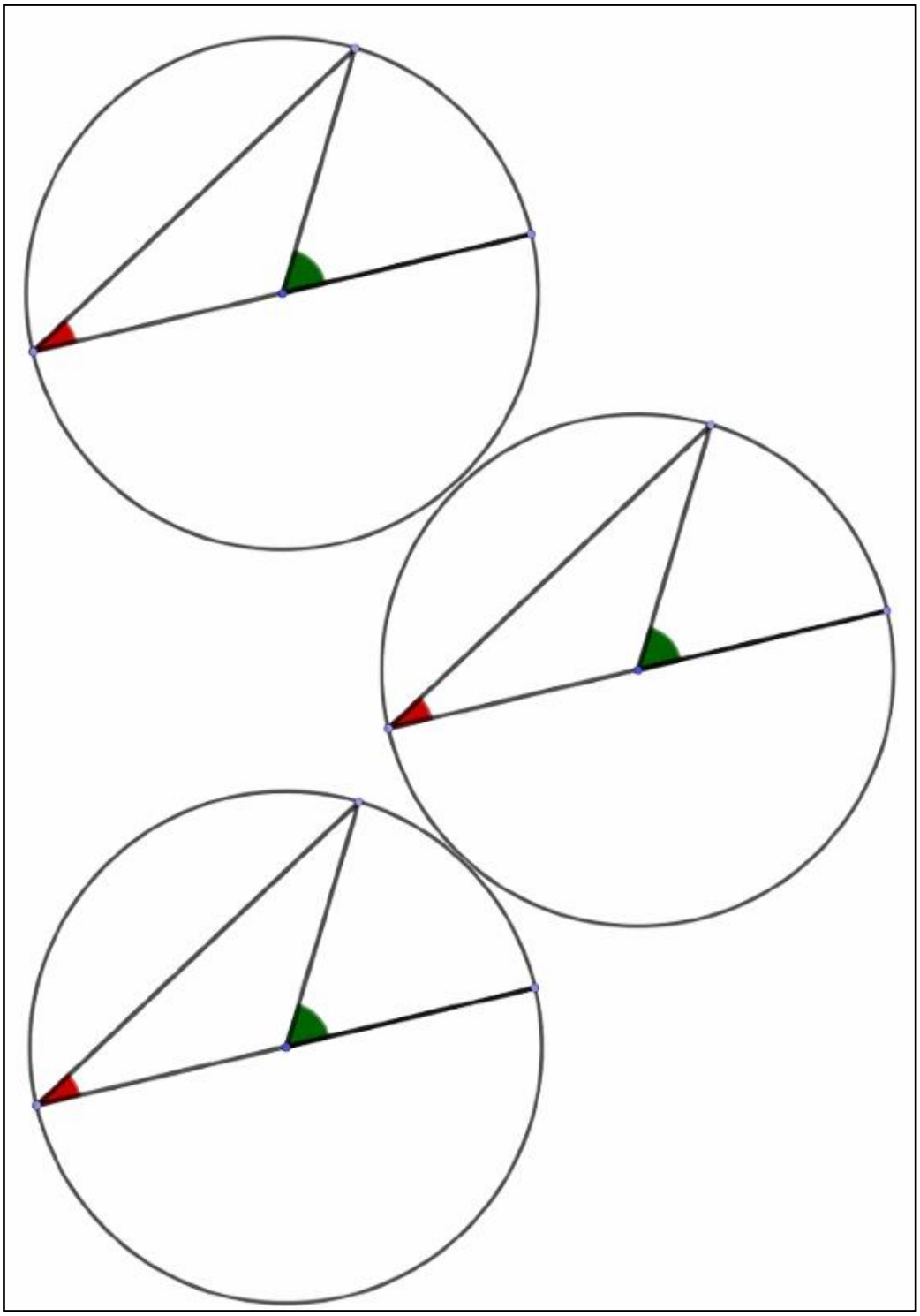


c) α = 7x β = 5x+45

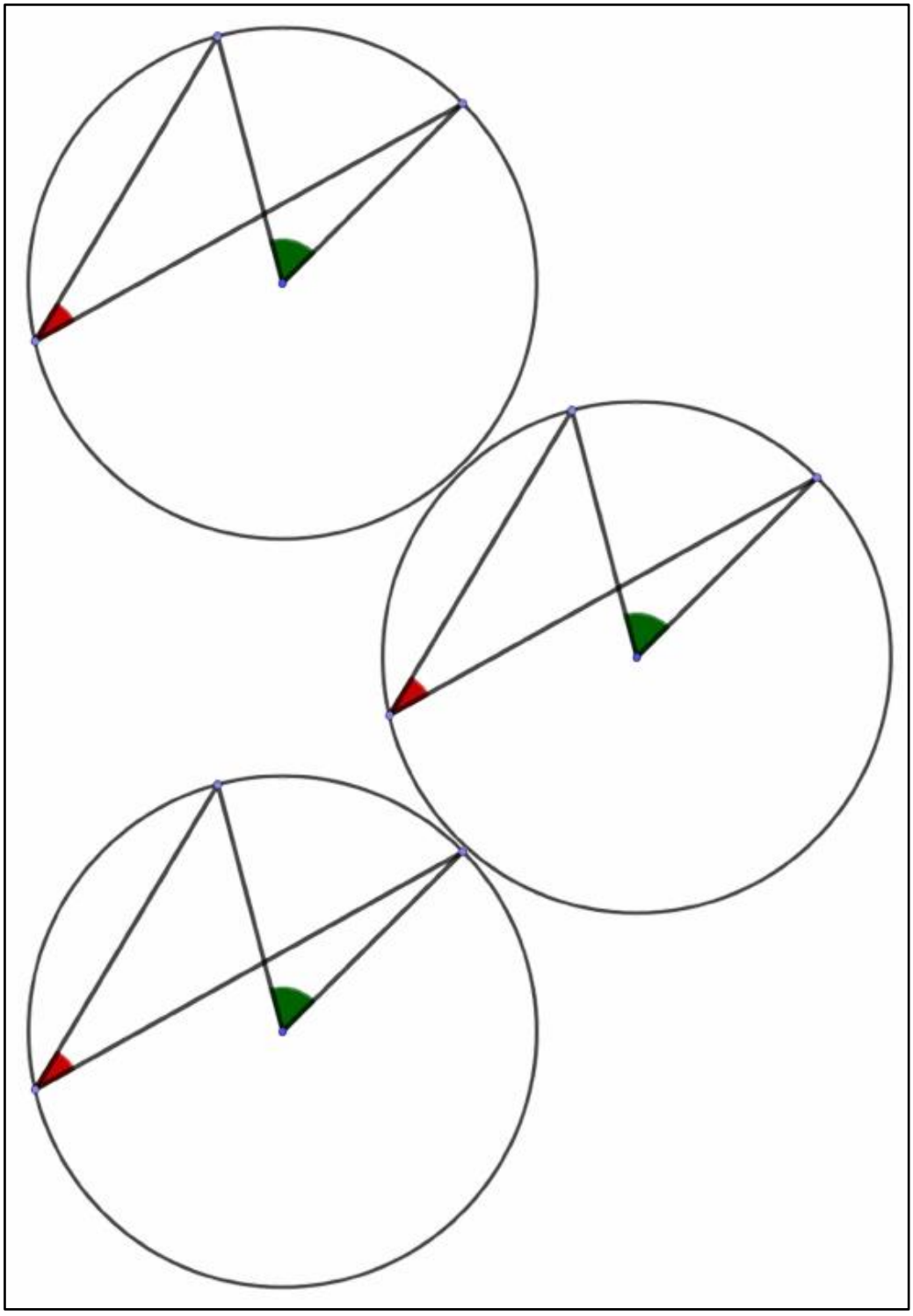


(Apêndice A3)

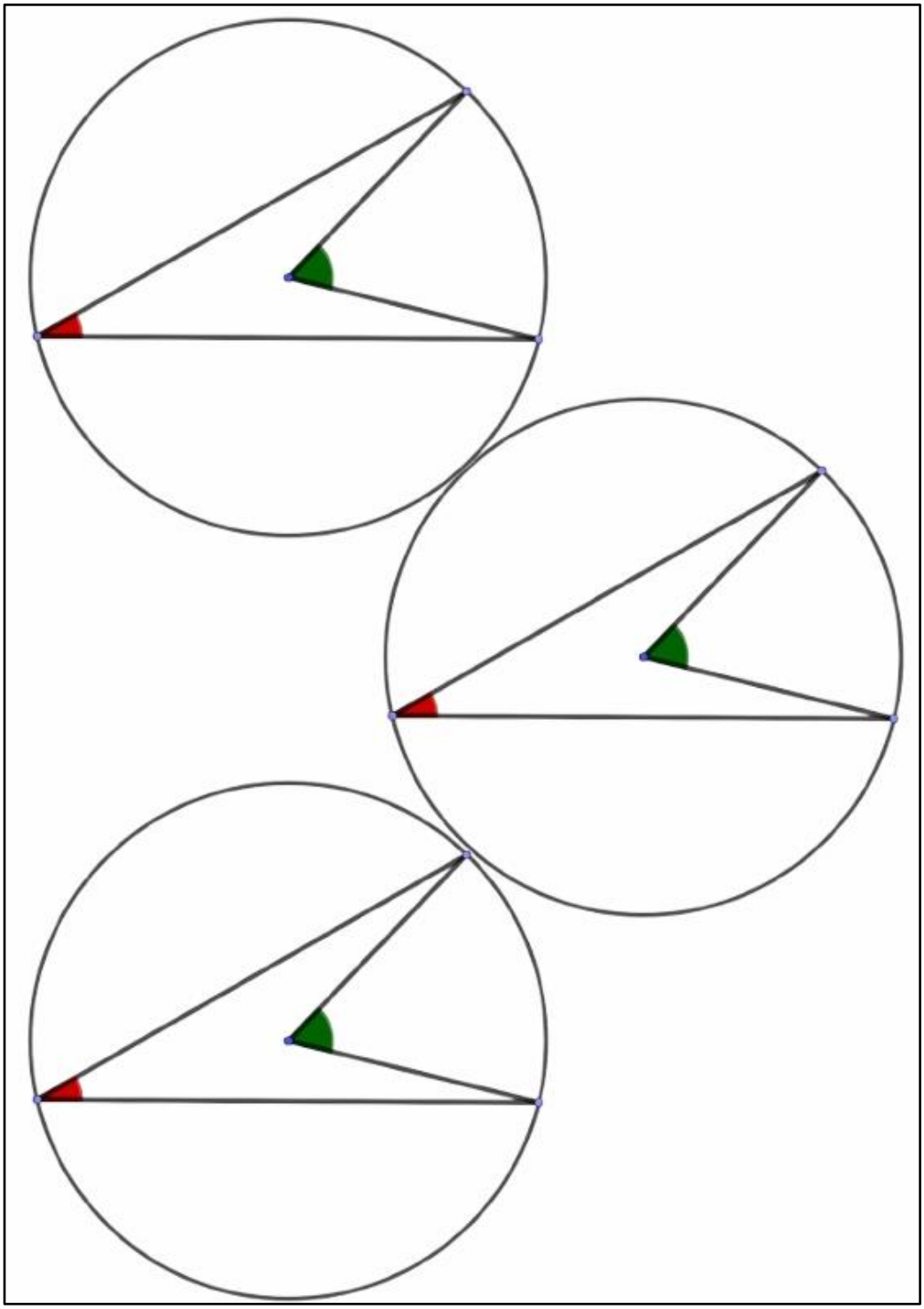
(caso 1)



(Caso 2)



(Caso 3)



Apêndice B: Material didático experimentado na turma regular

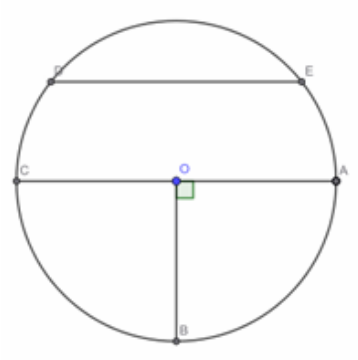
(Apêndice B1)

INSTITUTO FEDERAL
Fluminense

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
GOVERNO FEDERAL BRASIL

DIRETORIA DE ENSINO SUPERIOR
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática (LEAMAT)
Linha de pesquisa: Educação Matemática Inclusiva
Licenciandos: Jakeline Beraldo de Melo; Laura Martins da Silva; Marcela Barbosa Pereira; Pedro Henrique Ribeiro de Melo
Nome: _____**Data:**__ /__ /2025

CIRCUNFERÊNCIA E SEUS ELEMENTOS



DEFINIÇÕES:

Circunferência: É o conjunto dos pontos de um plano cuja distância a um ponto dado desse plano é igual a uma distância (não nula) dada. O ponto dado é o centro, e a distância dada é o raio da circunferência.

Raio: É qualquer segmento de reta com uma extremidade no centro e outra em um ponto qualquer da circunferência.

1

Corda: É qualquer segmento de reta, com extremidades sobre a circunferência.

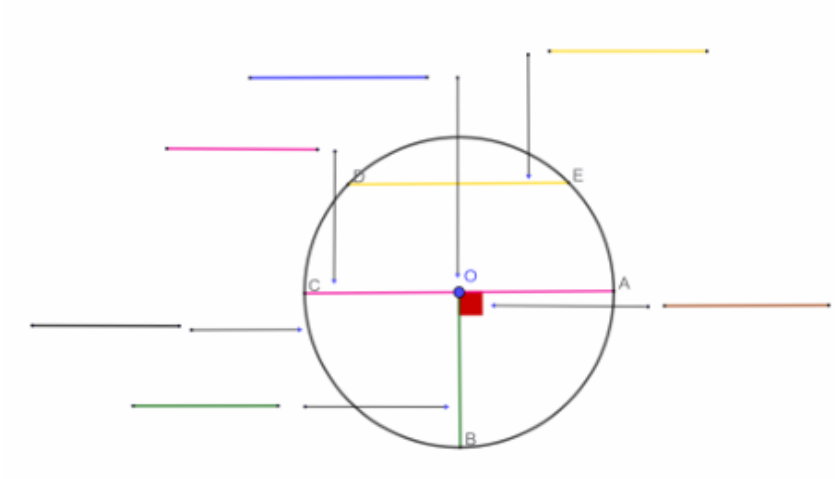
Diâmetro: É qualquer segmento de reta que passe pelo centro e cujas extremidades são pontos da circunferência. A medida do diâmetro é o dobro da medida do raio.

Ângulo: Chama-se ângulo à reunião de duas semirretas de mesma origem, não contidas numa mesma reta (não colineares).

Ângulo central: Tem o vértice no centro e dois lados distintos com extremidades na circunferência. Ele está sempre associado a um arco, chamado de arco correspondente ao ângulo central.

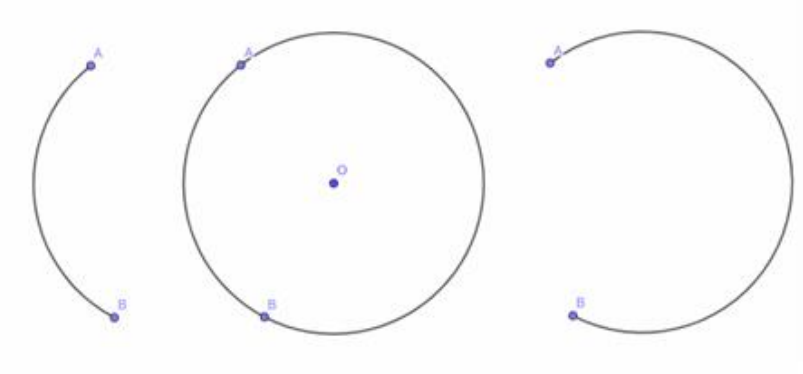
ATIVIDADE 1

Com relação às informações dadas, identifique na figura abaixo os elementos apresentados.



ARCOS DA CIRCUNFERÊNCIA

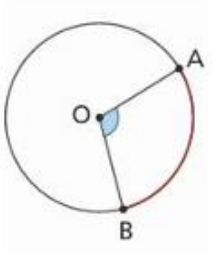
Dois pontos distintos de uma circunferência dividem-na em duas partes, chamadas arcos de circunferência.



Arco de circunferência menor

Arco de circunferência maior

Podemos associar um arco de circunferência ao ângulo central correspondente. Observe a seguir:



O ângulo central AÔB define o arco de circunferência em vermelho, que pode ser indicado por $\overset{\frown}{AB}$. É importante enfatizar que a medida do ângulo, em graus, que determina um arco de circunferência é igual à medida do ângulo central correspondente.

O arco Romano - conhecido também como arco de volta perfeita, arco de volta inteira, arco pleno, arco de pleno centro ou arco de meio ponto - utiliza uma técnica construtiva desenvolvida na Roma Antiga, crucial para a expansão do império, permitindo a construção de estruturas monumentais como aquedutos, pontes e edifícios.



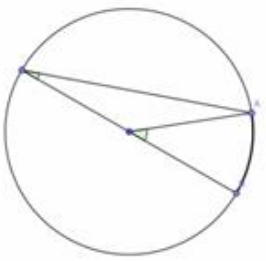
Fonte: https://www.castellonarqueologico.es/en/yacimientos/la-plana-i/roman-arch/

Podemos observar a presença de um arco na imagem considerando a parte superior da estrutura como um arco de circunferência. O arco romano é um dos exemplos que se utiliza o arco da circunferência, mostrando a importância desse conhecimento para fins de construção e desenvolvimento no cotidiano. Ele se caracteriza como uma estrutura com um design prático, onde a presença do arco distribui o peso de forma mais equilibrada, permitindo aberturas maiores e mais leves.

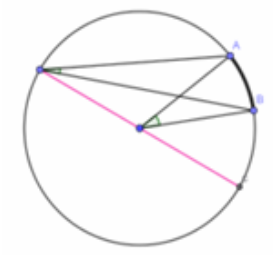
ÂNGULOS INSCRITOS A UMA CIRCUNFERÊNCIA

Chamamos de ângulo inscrito todo ângulo cujo vértice está sobre a circunferência e os lados passam por outros pontos distintos dessa circunferência.
Em uma circunferência, quando um ângulo central e um ângulo inscrito correspondem a um mesmo arco, a medida do ângulo central é o dobro da medida do ângulo inscrito.

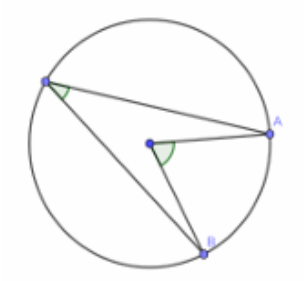
Temos três casos a considerar:
Primeiro caso: O centro da circunferência pertence a um dos lados do ângulo inscrito.



Segundo caso: O centro da circunferência não pertence aos lados e à região angular do ângulo inscrito.



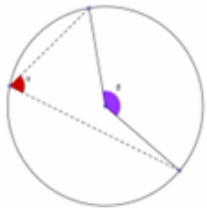
Terceiro caso: O centro da circunferência pertence à região angular do ângulo inscrito.



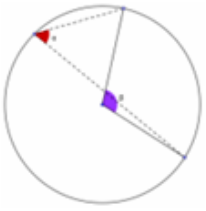
ATIVIDADES

1- Dado o ângulo central β, determine o valor do ângulo inscrito α na circunferência.

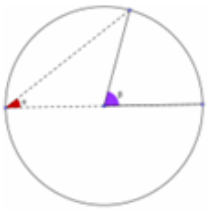
a) $\beta = 140^{\circ}$



b) $\beta = 110^{\circ}$

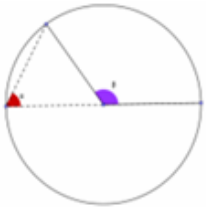


c) $\beta = 74^{\circ}$

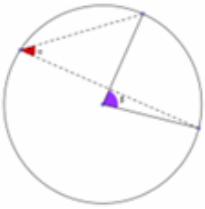


2- Dado o ângulo inscrito α, qual valor do ângulo central β e do arco correspondente AB ?

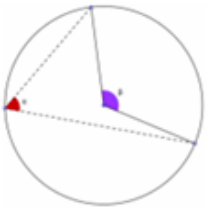
a) $\alpha = 62{,}5^{\circ}$



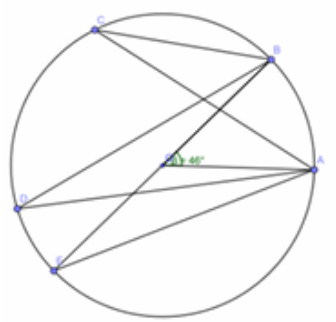
b) $\alpha = 40^{\circ}$



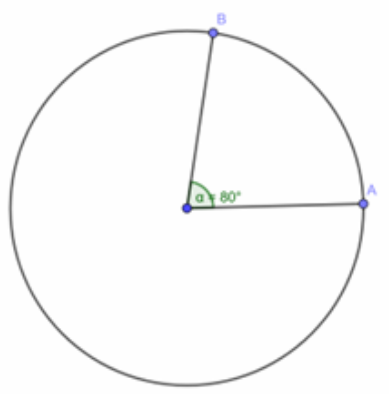
c) $\alpha = 60^{\circ}$



3- Dado um ângulo central β = 46°, qual será o valor da soma de três ângulos inscritos que contemplem o mesmo arco na circunferência?



4- Apresente um ângulo inscrito β de forma que o ângulo central α meça 80°.



(Apêndice B2)

INSTITUTO FEDERAL
Fluminense

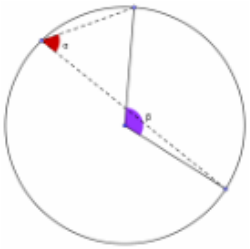
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

DIRETORIA DE ENSINO SUPERIOR
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática (LEAMAT)
Linha de pesquisa: Educação Matemática Inclusiva
Licenciandos: Jakeline Beraldo de Melo; Laura Martins da Silva; Marcela Barbosa Pereira; Pedro Henrique Ribeiro de Melo
Nome: _____ Data: __/__ /2025

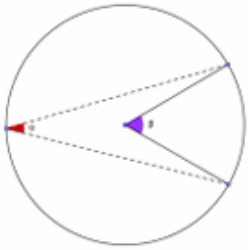
ATIVIDADES

1. **Calcule o valor de x:**

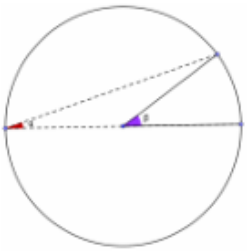
a) $\beta = 120^{o}$ $\alpha = 4x$



b) $\beta = 60^{o}$ $\alpha = 5x+15^{o}$

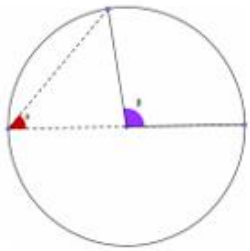


c) $\beta = 36^{o}$ $\alpha = 7x-3^{o}$

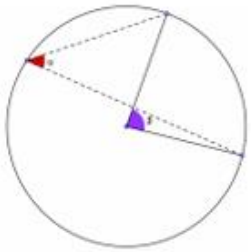


2- Encontre o valor do ângulo central β:

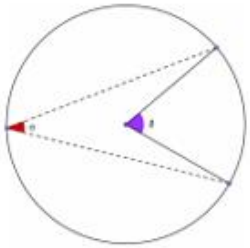
a) α = 7x β = 91°+x



b) α = 36°+3x β = 21x+42°



c) α = 7x β = 5x+45°



3- O que você entendeu sobre ângulos inscritos na circunferência?

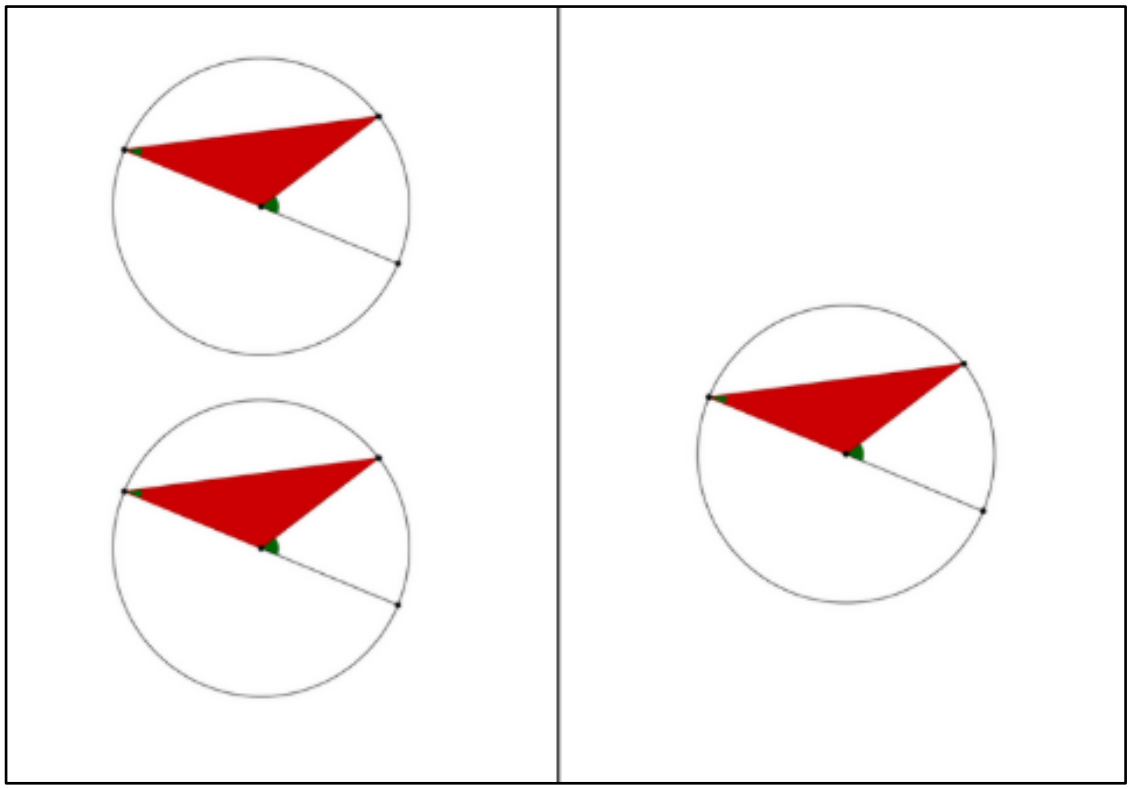
_____

_____

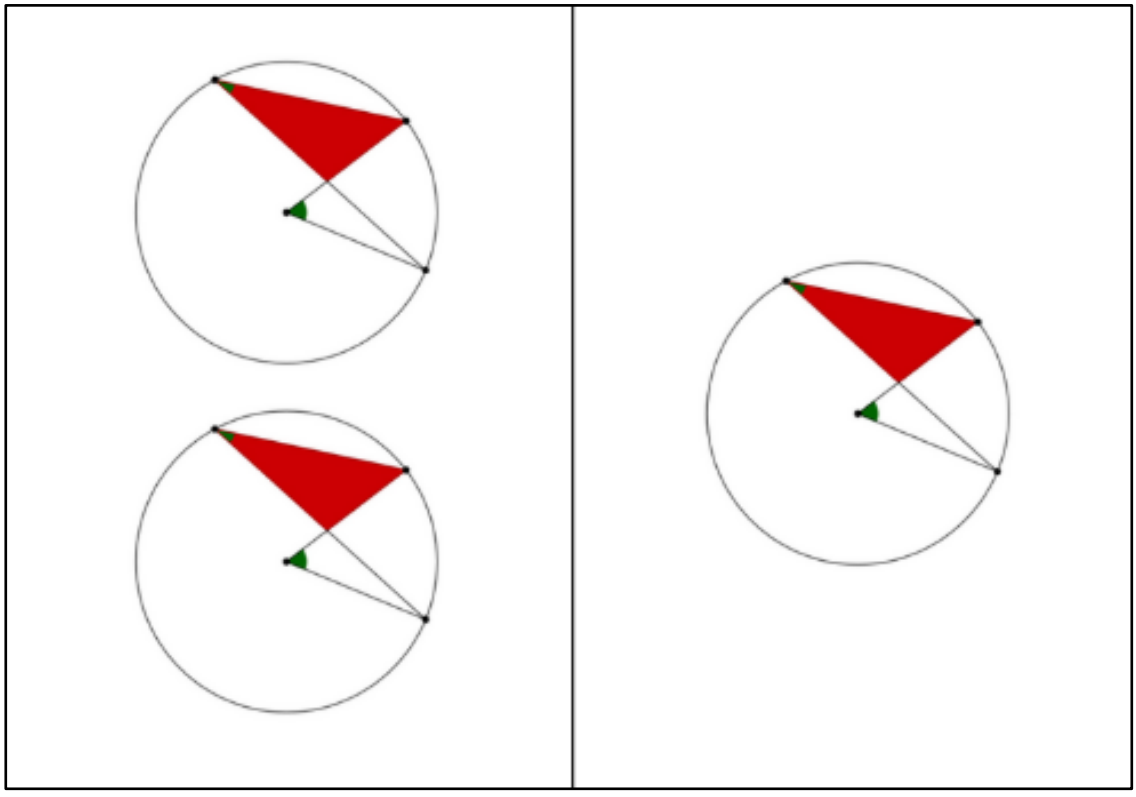
_____

(Apêndice B3)

(Caso 1)



(Caso 2)



(Caso 3)

