INSTITUTO FEDERAL
Fluminense
Campus
Campos Centro

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

RELATÓRIO DO LEAMAT

EXPLORANDO SIMETRIAS NO CICLO TRIGONOMÉTRICO

ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

ARTHUR BATISTA DUNCAN LIMA
RAFAEL PERALVA MENEZES MACHADO
THIAGO MATOS DE SOUZA ROCHA

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2026.1

ARTHUR BATISTA DUNCAN LIMA
RAFAEL PERALVA MENEZES MACHADO
THIAGO MATOS DE SOUZA ROCHA

RELATÓRIO DO LEAMAT

EXPLORANDO SIMETRIAS NO CICLO TRIGONOMÉTRICO

ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

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.

Orientador: Profº. Me. Leandro Sopeletto Carreiro

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2026.1

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 8
1.2.4 Público-alvo 8
2 RELATÓRIO DO LEAMAT II **9**
2.1 Atividades desenvolvidas **9**
2.2 Elaboração da sequência didática **11**
2.2.1 Planejamento da sequência didática 11
2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II 19
3 RELATÓRIO DO LEAMAT III **21**
3.1 Atividades desenvolvidas **21**
3.2 Elaboração da sequência didática **22**
3.2.1 Versão final da sequência didática 22
3.2.2 Experimentação da sequência didática na turma regular 32
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS **36**
REFERÊNCIAS **37**
APÊNDICES **41**
Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II **42**
Apêndice B: Material didático experimentado na turma regular **46**

1 RELATÓRIO DO LEAMAT I

1.1 Atividades desenvolvidas

No dia 10/06/2025 os alunos tiveram a primeira aula do componente curricular Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática (LEAMAT) que contou com a presença dos professores Leandro e Layanne, onde foi apresentado uma ideia geral do que seria trabalhado durante as aulas e o que os grupos deveriam produzir ao término do componente LEAMAT III.

No dia 24/06/2025 os alunos discutiram sobre como as aulas do LEAMAT seriam conduzidas. Além disso, ocorreu a discussão do texto DCN's EJA disponibilizado no ambiente virtual de aprendizagem Classroom. O texto trata sobre algumas diretrizes para a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Também foi discutido que a EJA não é contemplada no corpo principal da Base Comum Curricular (BNCC), já que a mesma foi criada com foco nas crianças e adolescentes, mas mostra que é importante que todas as pessoas possam ser alfabetizadas. A orientação é de que a EJA deve adaptar os conteúdos presentes na BNCC para as aulas.

No dia 01 de Julho de 2025, foi dado continuidade às discussões do texto, sendo destacada a ausência de orientações específicas para alunos da EJA ou Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O orientador comentou que as aulas na EJA precisam ser adaptadas, visto que este público apresenta muitas especificidades. Faz-se necessário dar ênfase na participação dos alunos e na contextualização dos temas, explorando os conhecimentos adquiridos por esses alunos ao longo da vida.

Além disso foi comentado sobre as possibilidades de turmas para a aplicação da sequência didática a ser elaborada ao longo deste componente curricular. O orientador sinalizou que as turmas da EJA podem ser de escolas da esfera municipal, estadual ou federal, para alunos que estejam cursando módulos correspondentes ao Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Integrado ao Ensino Profissional.

No dia 15/07/25 foi comentado sobre o artigo "O estudo de grandezas e

medidas num livro didático da EJA: reflexões acerca das práticas de numeramento” (Piano; Narcisio, 2021). Os alunos fizeram uma breve análise dos livros didáticos do Proeja, onde puderam perceber a diferença na forma em que os temas são tratados, havendo menos infantilização na forma de se comunicar um determinado tema e mais exemplos do dia a dia. Também tiveram a percepção de que o livro não se aprofunda tanto nas explicações sobre os temas, passando assim apenas uma visão geral.

No dia 29/07/2025 o professor Luiz Augusto Caldas Pereira foi convidado para uma conversa sobre suas vivências com o PROEJA. Ele dissertou sobre suas experiências e sua ligação com o Instituto Federal Fluminense (IFF). As discussões se deram em torno do artigo “PROEJA: ENTRE DESAFIOS E POSSIBILIDADES” (Mouro; Henrique, 2012). O professor Luiz Augusto explicou as principais dificuldades da Educação de jovens e adultos (EJA) tais como: material didático inadequado com conteúdos descontextualizados, sem considerar a maturidade e diversidade dos alunos, alto índice de evasão e dificuldades dos alunos em permanecer e concluir o curso.

No dia 05/08/2025, a turma reuniu-se com o professor Leandro para tirar dúvidas sobre o tema que será escolhido por cada grupo para o desenvolvimento da sequência didática. Para o presente trabalho o professor deu a ideia de desenvolver uma aula que abordasse o ciclo trigonométrico explorando as simetrias, mencionando a importância do tema para os alunos do curso Técnico em Eletrotécnica do PROEJA.

No dia 19 de agosto de 2025, a turma se reuniu com o professor Leandro para definir a estrutura e pontos que devem ser abordados na justificativa do relatório. O orientador dividiu a justificativa em três partes: Público-alvo, Tema e Metodologia de Ensino. Foi orientado aos alunos que utilizem textos acadêmicos como artigos, teses de mestrado e de doutorado, além de observar a Legislação vigente e documentos normativos a respeito do ensino de matemática e da educação de jovens e adultos como referencial teórico.

No dia 02 de setembro todos os grupos estavam juntos para receberem as orientações de como deveriam ser elaboradas as apresentações de cada grupo do LEAMAT I. Também foram definidas as datas em que os grupos iriam apresentar os relatórios e as atividades desenvolvidas das linhas EJA, ensino de Álgebra e Aritmética.

Nos dias 09/09 a 16/09 houveram as apresentações dos grupos, onde todos puderam mostrar um pouco do trabalho feito durante todo o período de aulas. Também puderam ouvir críticas construtivas dos alunos e dos professores para que pudessem evoluir no desenvolvimento do trabalho.

1.2 Elaboração da sequência didática

1.2.1 Tema

Trigonometria na circunferência

1.2.2 Justificativa

O tema Trigonometria foi escolhido porque muitos alunos apresentam dificuldade e pouco interesse nesse conteúdo. De acordo com Thomaz (1999) a matemática é fria e sem contextualização para os alunos, assim tornando ela mais complicada e mais difícil de ser entendida.

Além disso, a trigonometria também enfrenta outro desafio , a falta de suporte nas escolas para auxiliar os professores no ensino desse conteúdo , como é apresentado por Freitas (2016) do Congresso Nacional de Educação (CONEDU):

> A Trigonometria constitui-se como um problema de ensino e aprendizagem: o educador evidencia esse fato pela falta de assistência escolar, material, financeira e familiar; o educando percebe essa realidade pela forma complexa e abstrata de seus objetos, principalmente, nas relações trigonométricas (Freitas, 2016, p. 10-11).

Contudo a trigonometria apresenta grande importância para aqueles que cursam o curso técnico de eletrotécnica. De acordo com Rocha, Laudares e Souza (2021):

> Ao utilizar uma função trigonométrica inversa, por exemplo, é possível determinar a medida de um arco, em radianos, conhecendo-se o seno ou o cosseno. Porém, esse cálculo, embora muito útil, na maioria das vezes, é dificultado ao trabalhar as funções trigonométricas, pois os valores de seno ou cosseno são tabelados exigindo um instrumento, máquina calculadora ou um software, para

> encontrar esses valores (Rocha, Laudares e Souza, 2021, p. 6).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) também reforça a relevância da trigonometria para a formação dos estudantes ao propor a seguinte competência:

> Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria (Brasil, 2018, p. 523).

A trigonometria, embora seja vista como um conteúdo complexo e abstrato, pode se tornar mais fácil de entender quando for associada ao dia a dia dos estudantes. Em especial, para os alunos do curso técnico em Eletrotécnica na modalidade PROEJA, esse aspecto torna-se ainda mais relevante, já que o conhecimento da trigonometria será aplicado no âmbito profissional.

A ementa do curso destaca que o Técnico em Eletrotécnica deve “participar na elaboração e no desenvolvimento de projetos de instalações elétricas residenciais, prediais, industriais e iluminação pública” (Instituto Federal Fluminense, 2015). Logo o ensino da trigonometria deixa de ser apenas um conjunto de fórmulas e cálculos e passa a ser um instrumento indispensável para resolver problemas concretos.

A EJA possui um papel importante na sociedade, ela propõe uma educação de qualidade para pessoas que tiveram que interromper os estudos na idade regular. Como apresenta o Art. 37 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB):

> A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e médio na idade própria e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida (Brasil, 1996).

Em termos de legislação para a PROEJA o Art. 2 da resolução 01 de 2021 garante acesso, permanência e a continuidade do ensino profissionalizante junto a formação regular, como consta nos seguintes termos:

> III – Educação de Jovens e Adultos articulada à Educação Profissional, em cursos de qualificação profissional ou de Formação Técnica de Nível Médio (Brasil, 2021, art. 2, p. 2).

A EJA e PROEJA devem considerar muitos aspectos referentes aos alunos, como por exemplo a carga horária em que os alunos poderão dedicar às aulas e poderem adquirir o conhecimento de forma adequada:

> Esse ajuste promoverá o enfrentamento das questões relacionadas às características do público atendido, à carga horária adequada às várias formas de oferta, à metodologia de registro de frequência da modalidade, à flexibilização do desenvolvimento do curso, compatibilizando a modalidade com a realidade dos estudantes e o alinhamento da elevação e ampliação da escolaridade profissional, entre outras questões que representam grandes desafios aos jovens e adultos (Brasil ,2020, p 1).

A utilização de metodologias diversificadas na EJA é essencial para promover uma aprendizagem mais significativa, especialmente quando se trata de conteúdos que exigem maior abstração, como a trigonometria. No contexto dos estudantes do PROEJA do curso de Eletrotécnica, o uso de diferentes estratégias de ensino favorece a compreensão prática e o vínculo entre teoria e aplicação profissional.

Com o objetivo de promover a participação dos alunos, os materiais didáticos manipuláveis se apresentam como uma ótima solução. Nas palavras de Rodrigues e Gazire:

> Os materiais didáticos manipuláveis (MD) constituem um importante recurso didático a serviço do professor em sala de aula. Estes materiais podem tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e compreensíveis, uma vez que permitem a aproximação da teoria matemática da constatação na prática, por meio da ação manipulativa (Rodrigues e Gazire, 2012, p 2).

O uso de diferentes metodologias e de materiais didáticos na EJA ampliam as possibilidades de caminhos para a aprendizagem desse público. Soares (2022) pontua que:

> O uso de materiais manipuláveis em sala de aula aproxima a teoria e a prática. Nas aulas de Matemática em turmas de EJA, por inúmeros afazeres e responsabilidades que os alunos já possuem, a dúvida que surge durante

> uma aula acaba ficando para depois e muitas das vezes são esquecidas e não esclarecidas (Soares, 2025, p. 16).

Em relação ao potencial dos materiais manipuláveis, Soares (2025) argumenta:

> Utilizando desses materiais para deixar a aula mais interativa e próxima da realidade dos alunos, gera ocasiões que o aluno pode manipular objetos, chegar à descoberta de propriedades e levantar hipóteses, e dessa maneira surgindo mais 17 curiosidade sobre o conteúdo e não passando a dúvida em diante, por isso o apoio a essa metodologia, pois ela auxilia diretamente no entendimento de conteúdos abordados (Soares, 2025, p. 16).

Diante do exposto, buscando proporcionar meios para uma aprendizagem mais significativa, o presente trabalho fará o uso de diferentes materiais manipuláveis para o ensino das simetrias no ciclo trigonométrico.

1.2.3 Objetivo geral

Compreender os conceitos de simetria no ciclo trigonométrico

1.2.4 Público-alvo

Alunos do 2° ano do Curso Técnico em Eletrotécnica na modalidade PROEJA

2 RELATÓRIO DO LEAMAT II

2.1 Atividades desenvolvidas

No dia 21/10/25, os professores Leandro Sopeletto e Layanne Mendonça reuniram todos os grupos da disciplina LEAMAT II para apresentar a ementa e objetivos do componente curricular. Foi mencionado, também, a necessidade do início imediato da elaboração das sequências didáticas de cada linha de pesquisa. Também foi apresentado o calendário da disciplina e logo após foi decidido a ordem das apresentações dos grupos em cada linha de pesquisa.

No dia 04/11/25, o grupo se reuniu na sala do LEAMAT para apresentar ao professor Leandro como foi decidido o andamento da aula. Algumas dúvidas sobre os horários dos alunos foram esclarecidas, já que muitos têm trabalho e dependem do transporte público

No dia 11/11/25, o grupo mostrou os primeiros esboços dos materiais manipuláveis que serão utilizados nas aplicações das aulas. Também foi discutido como os materiais seriam usados, quantos precisam ser feitos e como dividiremos a turma da EJA no dia da aplicação

No dia 18/11/25, o grupo se reuniu na sala do LEAMAT com os professores Leandro e Layanne. O grupo conversou sobre as possíveis abordagens a serem usadas na aula do LEAMAT III, especificamente sobre a aula da linha de pesquisa de Ensino e Aprendizagem de Matemática na EJA. O grupo conversou com o professor Leandro sobre a possibilidade de adaptar a aula para que seja usado algum tipo de jogo. Foi discutida a possibilidade de usarmos duas chapas metálicas, ou algum outro material, como placa emborrachada por exemplo, com um ciclo trigonométrico descrito nele, além de algumas fichas a serem usadas no jogo.

O objetivo do jogo seria sortear algum ângulo escrito nas fichas e o tipo de simetria no ciclo trigonométrico. O aluno mais rápido a chegar na mesa onde as fichas estariam dispostas, escolheria a ficha com o ângulo correto e iria para o ciclo descrito, e posicionaria o ângulo na posição correta, como também o ângulo simétrico.

No dia 25/11/25, o grupo apresentou uma primeira versão do material manipulável para o professor Leandro. O material é composto por dois papéis em formatos circulares, um deles demarcado pelos ângulos notáveis e o outro

demarcado com os ângulos notáveis simétricos representados por triângulos congruentes. O grupo também ajustou os detalhes das atividades que serão ministradas durante a aula.

Nos dia 02/12/25 e 09/12/25, o grupo dedicou às aulas para a escrita da elaboração da sequência didática, construindo uma tabela para organização da aula em em 4 etapas.A primeira etapa sendo uma apresentação do projeto, a segunda sendo o desenvolvimento da aula e a terceira etapa sendo uma dinâmica para explorar o conteúdo abordado e a quarta etapa para a aplicação da dinâmica.

No dia 16/12/25, o grupo A1 apresentou a aula da linha de Álgebra/Aritmética para a turma com o tema da aula sendo frações. A aula apresentada tinha o objetivo de desmistificar o uso do mínimo múltiplo comum (MMC) para realizar operações de adição e subtração com frações. Assim os estudantes utilizaram o conceito de frações equivalentes para explicar como realizar essas operações.

No dia 03/02/26, o grupo B1 apresentou a sequência didática da linha de Álgebra/Aritmética para a turma com o tema de fração. O objetivo principal da aula era demonstrar, por meio do uso de material manipulável, como frações equivalentes podem substituir o MMC nas operações de adição e subtração de frações. Foram utilizados copos com milhos para apresentar a ideia de partes e exemplificar as frações.

No dia 10/02/26, o grupo A2 apresentou a sequência didática da linha de Álgebra/Aritmética para a turma com o tema multiplicação, eles propuseram apresentar diferentes maneiras de efetuar a multiplicação e se aprofundaram em um método específico dos egípcios.

No dia 24/02/26, ocorreu a suspensão das aulas devido ao alerta de chuva extrema emitido pela defesa civil.

No dia 03/03/26, o grupo apresentou a sequência didática da linha de Álgebra/Aritmética para a turma e para os professores orientadores Layanne e Leandro. A apresentação iniciou com um certo atraso, o que acabou impactando na duração da aula, o que obrigou o grupo a reduzir o que seria dito, para que os professores pudessem expressar suas opiniões com relação a aula.

No dia 10/03/26, o grupo A1 apresentou a sequência didática da linha da EJA para a turma. O tema escolhido pelo grupo foi cálculo mental. A aula correu da forma planejada pelo grupo, com uma didática que simulava um mercado no final da aula. Os alunos foram separados em grupos de ‘’caixas’’ e ‘’clientes’’. Os clientes

deveriam andar em volta da sala com uma lista de compras na mão, encontrar os itens detalhados na lista e voltar para seu grupo para que a venda fosse realizada. Os ‘’clientes’’ deveriam somar o total da compra e informar o valor para o ‘’caixa’’, que logo em seguida iria confirmar o valor e oferecer o troco. Todas as contas seriam realizadas mentalmente, utilizando os métodos apresentados pelo grupo no decorrer da aula.

No dia 17/03/26 o grupo B1 apresentou a sequência didática da linha da EJA para a turma com o tema proporcionalidade e regra de 3. Foram utilizados slides e apostila para apresentar o tema e fazer com que os alunos praticassem a atividade final. Ao final da aula, foi realizado um jogo de tabuleiro onde os jogadores jogavam um dado e tiravam perguntas relacionadas com o tema da aula. A cada acerto os jogadores andavam um número determinado de casas e ganhavam cartas extras com efeitos especiais.

No dia 24/03/26 o grupo A2 apresentou a sequência didática da linha da EJA para a turma com o tema de soma e subtração de frações. Foram utilizados alguns materiais manipuláveis durante a aula como, peças para demonstrar uma fração e copos com demarcações para representar uma parte do todo. Além disso, utilizaram applet do GeoGebra para mostrar a ideia de soma de frações com denominadores diferentes. Ao fim da aula, foi aplicada uma atividade para que fosse resolvida a partir dos conceitos abordados.

No dia 31/03/26, o grupo B2 apresentou a sequência didática da linha da EJA para a turma do LEAMAT. A aula correu como o planejado, com exceção da baixa presença dos alunos no horário da aula. O tema apresentado foi a trigonometria e a aula foi construída para que ao final da mesma os alunos conseguissem identificar as simetrias no ciclo.

No dia 07/04/26, o grupo dedicou o horário da aula para a escrita final do relatório.

2.2 Elaboração da sequência didática

2.2.1 Planejamento da sequência didática

O Quadro 1 abaixo apresenta de forma breve as etapas da aula proposta e intitulada “Explorando simetrias no ciclo trigonométrico”. A sequência didática foi organizada em etapas a serem realizadas sequencialmente.

Quadro 1: Etapas da sequência didática

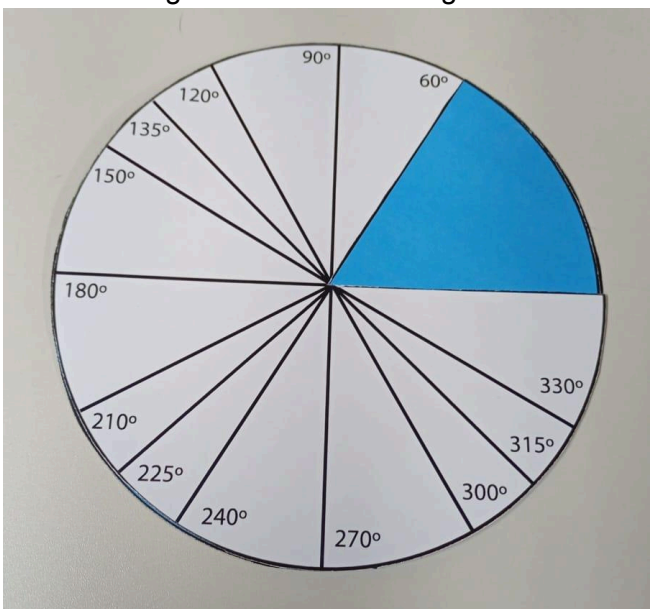
Etapa	Título	Objetivos
1	Apresentação	Nesse primeiro momento será realizada a apresentação dos licenciandos, os materiais que serão utilizados, além do objetivo da aula.
2	Introdução	Apresentação do ciclo trigonométrico e seus elementos.
3	Simetrias em relação ao eixo dos senos, eixo dos cossenos e em relação à origem	Serão apresentadas todas as simetrias no ciclo trigonométrico com apoio do software Geogebra e dos materiais concretos que foram elaborados pelo grupo.
4	Dinâmica final	Turma separada em grupos para participação do jogo.

Fonte: Elaboração própria

Etapa 1 - Apresentação

Os professores em formação irão se identificar à turma, apresentando o projeto do LEAMAT e o objetivo da aula. Neste momento serão expostos os materiais utilizados na aula, que será um applet do Geogebra e materiais manipuláveis auxiliares. Serão utilizados dois materiais manipuláveis, onde o primeiro consiste em uma roleta de ângulos (Figura 1) onde o aluno consegue manipular e observar a abertura dos ângulos.

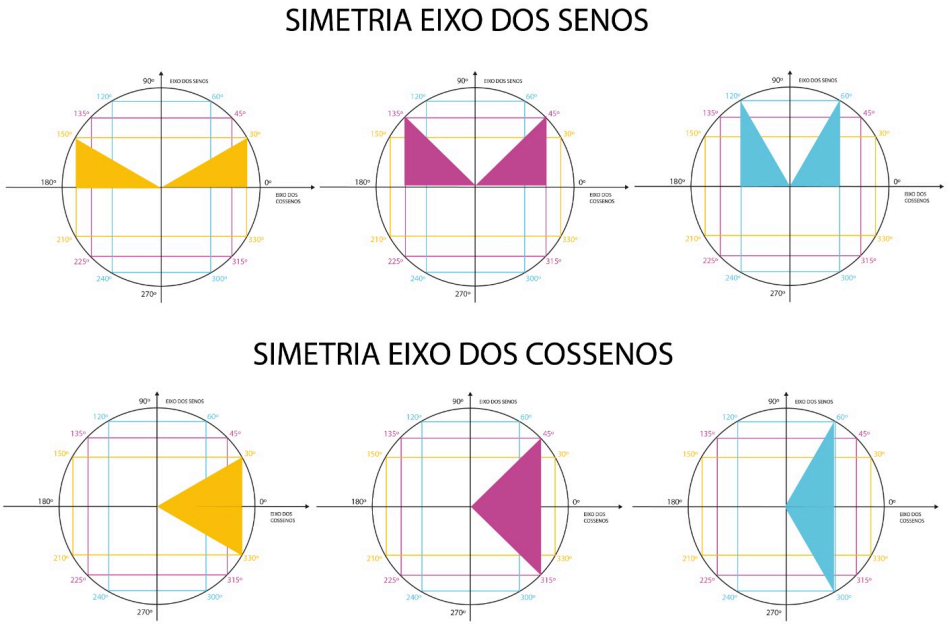
Figura 1 - Roleta de ângulos



Fonte: Elaboração própria

O segundo material consiste em um ciclo trigonométrico (Figura 2) onde peças de triângulos congruentes representam a simetria dos ângulos notáveis do primeiro quadrante nos demais quadrantes. Serão abordadas as simetrias em relação ao eixo dos senos, ao eixo dos cossenos e em relação à origem do sistema de coordenadas cartesianas.

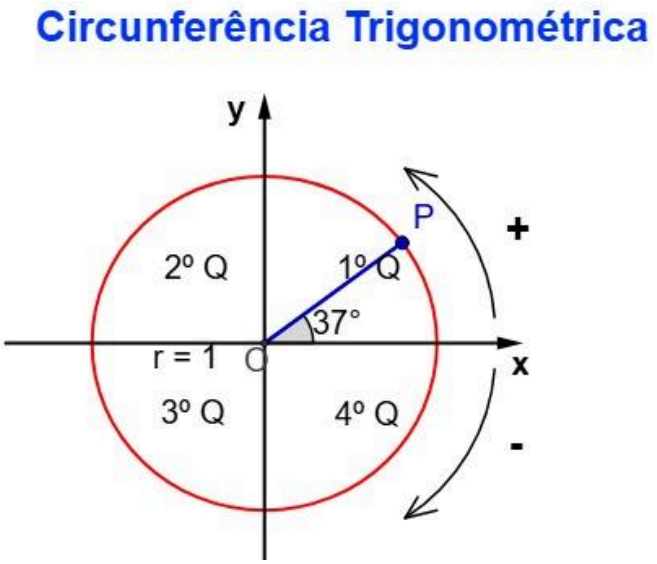
Figura 2: Prancheta ciclo trigonométrico



Fonte: Elaboração própria

Um dos applets do Geogebra (Figura 3) consiste em um ciclo trigonométrico manipulável que será utilizado para explicar de forma resumida os principais conceitos e definições relacionados à circunferência trigonométrica tais como a origem do ciclo e o sentido dos ângulos positivos e negativos.

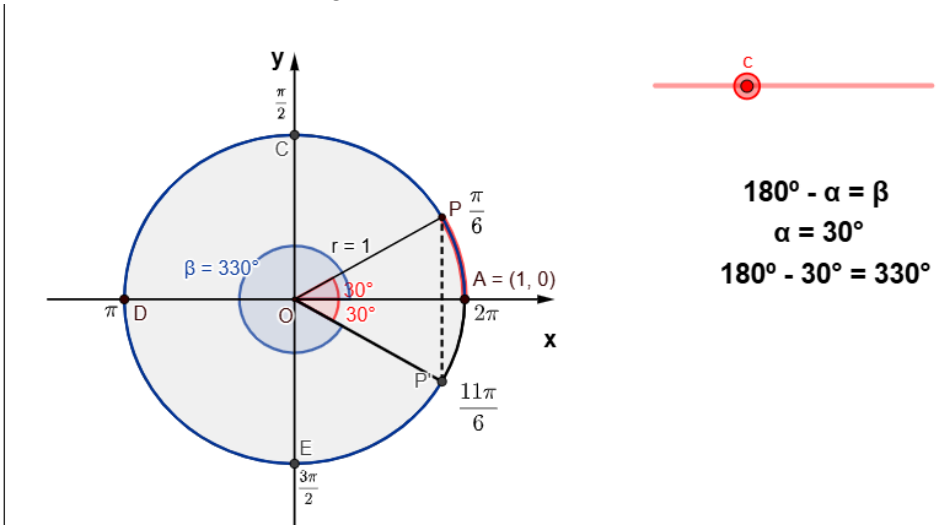
Figura 3: Elementos da circunferência trigonométrica



Fonte: Geogebra

O outro applet será utilizado para explorar simetrias, possibilitando uma abordagem mais dinâmica (Figura 4).

Figura 4: Exemplo de simetria



Fonte: Geogebra

Etapa 2 - Introdução

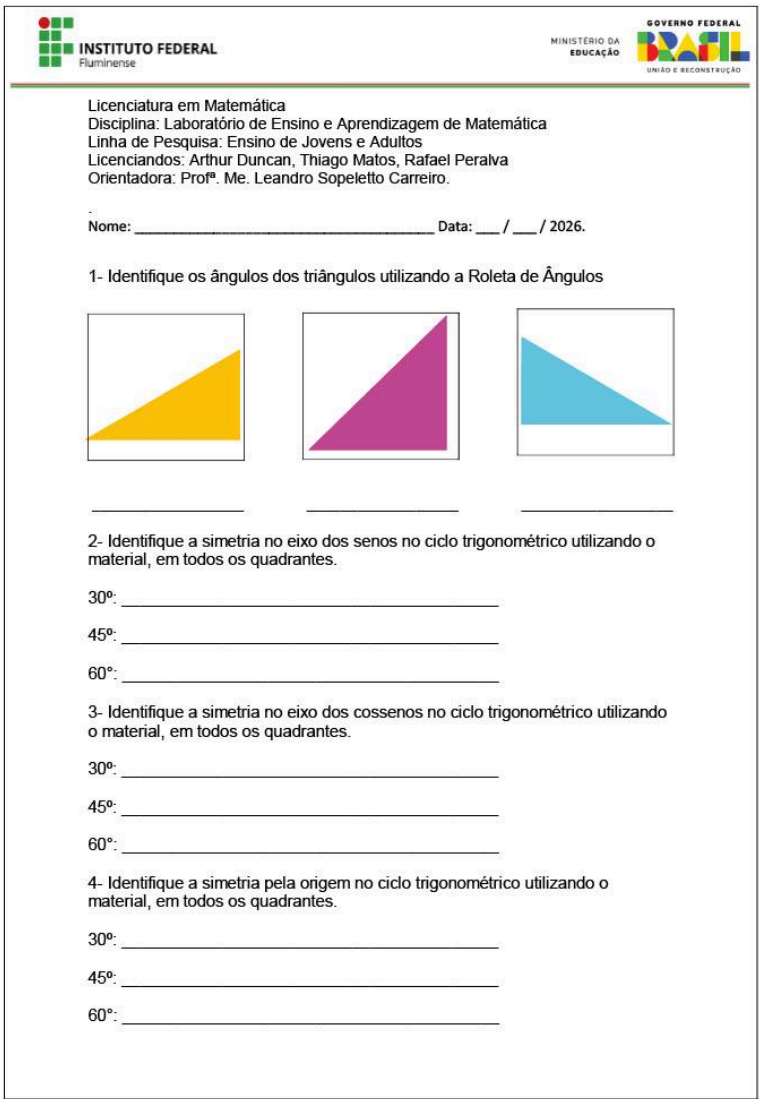
A introdução da aula começa com a apresentação do ciclo trigonométrico, sua definição como uma circunferência de raio 1 com origem no ponto (1,0) do sistema de coordenadas cartesianas e centro em O(0, 0). Além disso, será apresentado o eixo dos cossenos e o eixo dos senos.

Também será explicando a orientação do ciclo, de forma que ao percorrer a circunferência no sentido anti-horário temos ângulos positivos e no sentido horário ângulos negativos. Neste momento será utilizado o applet do geogebra para facilitar a visualização por parte dos estudantes.

Etapa 3 - Simetrias

Quando os alunos já estiverem familiarizados com o ciclo e seus elementos, os professores em formação irão entregar uma lista de atividades (figura 5). Na primeira questão os alunos devem utilizar a roleta de ângulos para realizar a medição dos ângulos dos triângulos que serão entregues a eles.

Figura 5: Lista de atividades



INSTITUTO FEDERAL
Fluminense

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Licenciatura em Matemática
Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática
Linha de Pesquisa: Ensino de Jovens e Adultos
Licenciandos: Arthur Duncan, Thiago Matos, Rafael Peralva
Orientadora: Profª. Me. Leandro Sopeletto Carreiro.

Nome: _____ Data: ___ / ___ / 2026.

1- Identifique os ângulos dos triângulos utilizando a Roleta de Ângulos

_____ _____ _____

2- Identifique a simetria no eixo dos senos no ciclo trigonométrico utilizando o material, em todos os quadrantes.

30º: _____

45º: _____

60°: _____

3- Identifique a simetria no eixo dos cossenos no ciclo trigonométrico utilizando o material, em todos os quadrantes.

30º: _____

45º: _____

60°: _____

4- Identifique a simetria pela origem no ciclo trigonométrico utilizando o material, em todos os quadrantes.

30º: _____

45º: _____

60°: _____

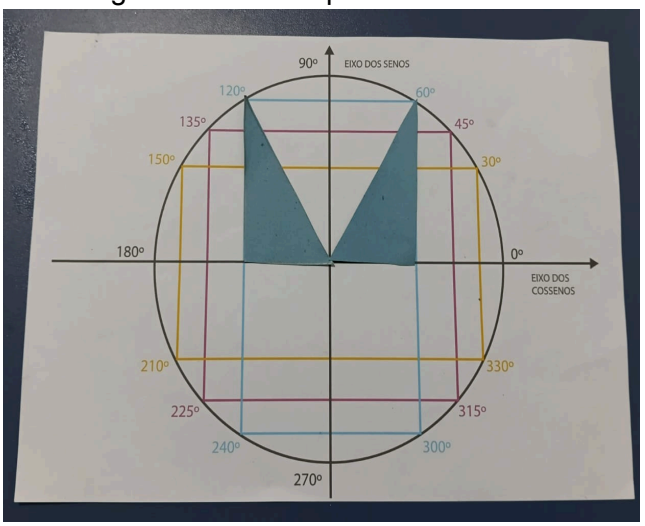
Fonte: Elaboração Própria

Após a conclusão da atividade, com o auxílio do geogebra e dos materiais concretos, será exemplificada as simetrias no ciclo trigonométrico. Utilizando o material manipulável, será explicado que a simetria em relação ao eixo dos senos é feita pelo eixo vertical e a simetria em relação ao eixo dos cossenos pelo eixo horizontal.

O material manipulável será utilizado da seguinte forma: considerando o ponto P, localizado em uma posição qualquer no primeiro quadrante da circunferência trigonométrica, será possível formar um triângulo utilizando o raio da circunferência, um segmento de reta que parte do ponto P e intersecta o eixo dos cossenos e o segmento que liga o centro da circunferência à interseção com esse eixo.

A partir disso, será possível comparar o triângulo formado com outro construído a partir do ponto simétrico de P em relação ao eixo dos senos ou ao eixo dos cossenos. No caso da simetria em relação ao eixo dos senos, o ponto simétrico estará localizado no segundo quadrante (Figura 6).

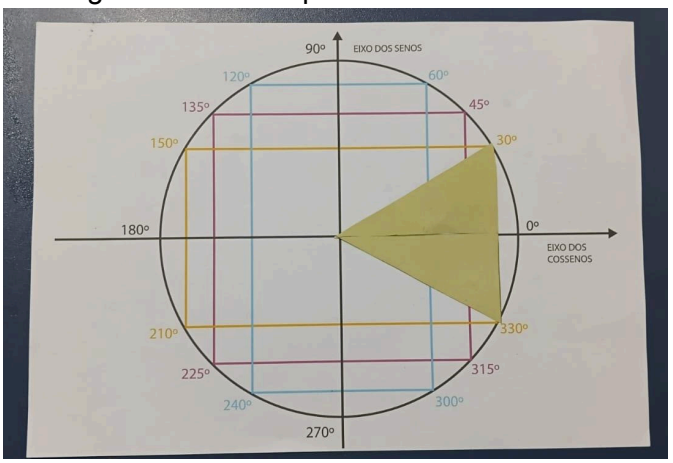
Figura 6: Simetria pelo eixo do seno



Fonte:Elaboração própria

Já no caso da simetria em relação ao eixo dos cossenos, o ponto simétrico estará localizado no quarto quadrante (Figura 7).

Figura 7: Simetria pelo eixo dos cossenos

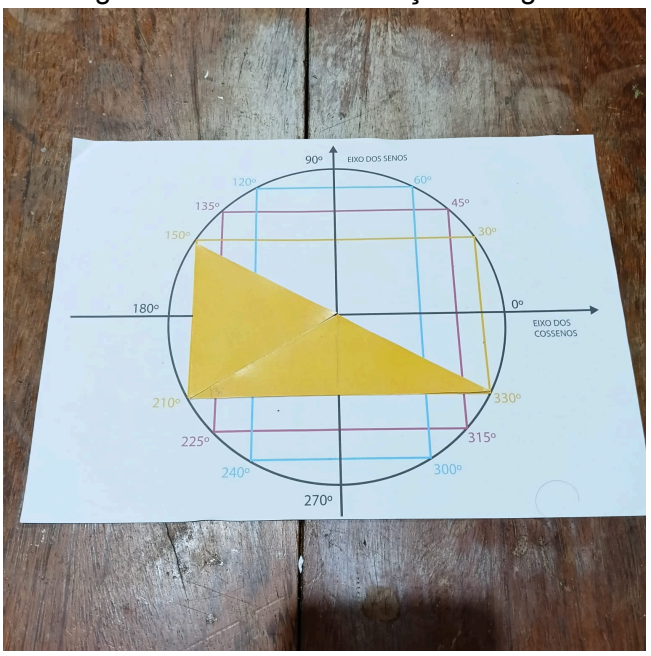


Fonte: Elaboração própria

Os triângulos formados serão congruentes, pois possuem as mesmas medidas correspondentes.

No caso da simetria em relação ao centro da circunferência, os triângulos gerados estariam rotacionados 180°, mantendo as mesmas medidas e ângulos.

Figura 8: Simetria em relação à origem



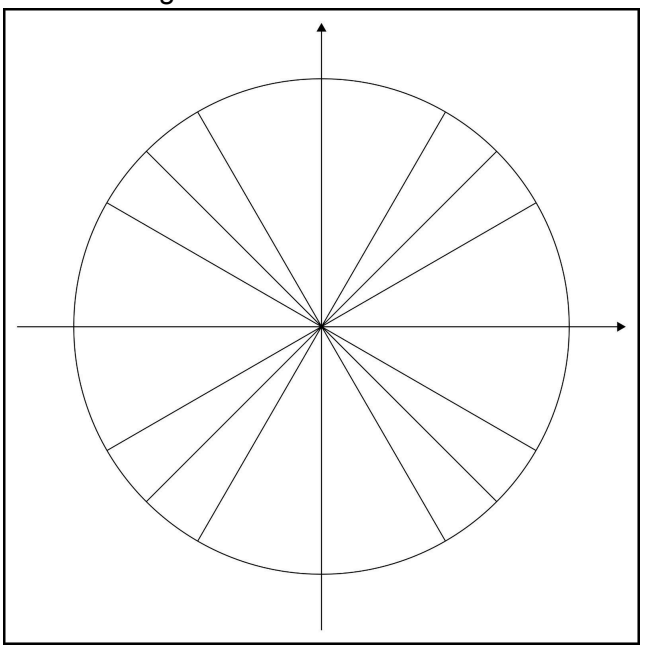
Fonte: Elaboração própria

Agora que os triângulos foram formados, os alunos terão que compará-los com os triângulos que estão no quadro da lista de atividades, que serão impressos e entregues. Em seguida, os alunos deverão identificar os arcos simétricos dos ângulos notáveis, incluindo aqueles que apresentam valores negativos para o seno, cosseno e pela origem.

4 - Dinâmica

A fim de proporcionar um momento lúdico e que possa explorar o conteúdo dado em aula, os futuros professores vão realizar um jogo. Para tal, a turma será dividida igualmente em grupos. Os alunos serão posicionados em suas mesas e será entregue a eles um tabuleiro com um ciclo trigonométrico , alguns triângulos parecidos com os do início da aula e alguns cartões (Figura 9).

Figura 9: Molde do tabuleiro



Fonte: Elaboração própria

Quando tudo já estiver posicionado da maneira correta, um aluno de cada grupo irá retirar uma carta que terá um determinado ângulo. A partir do ângulo retirado, o grupo terá que encontrar o seu simétrico utilizando os triângulos entregues a eles no tabuleiro. Em cada rodada, um eixo de simetria será escolhido e indicado por um dos professores em formação.

2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II

No dia 31/03/26, o grupo apresentou a sequência didática da linha Ensino e Aprendizagem de Matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA) para a turma do LEAMAT. A aula correu como planejado, mesmo com a ausência de muitos alunos e um atraso, que adiou o começo da aula. Os alunos compreenderam a primeira parte da aula, que se concentrou em analisar as simetrias no material manipulável relacionadas ao eixo dos cossenos, dos senos e também em relação à origem do sistema de coordenadas cartesianas. Apesar de uma primeira compreensão, os alunos acharam as atividades repetitivas e com isso mostraram um pouco de desinteresse.

Na parte das contribuições, os alunos argumentaram que o material estava bom, contudo o material usado na dinâmica final não alcançou os objetivos esperados, causando grande confusão na turma e nos professores. Os professores destacaram que a lista de atividades poderia ser melhor estruturada, visto que alguns termos e definições não foram explorados de forma adequada pelo grupo.

Também foi indicado que as questões da lista ficaram repetitivas, pois os mesmos ângulos foram usados repetidamente. Outra questão levantada pelos professores foi que o material da aula parecia repetitivo e que seria interessante buscar diversificar as abordagens no desenvolvimento das atividades.

3 RELATÓRIO DO LEAMAT III

3.1 Atividades desenvolvidas

No dia 05/05/2026, os professores Layanne e Leandro reuniram a turma na sala do LEAMAT para dar início ao último semestre desta disciplina. O LEAMAT III consiste na finalização e aplicação das sequências didáticas em turmas regulares de escolas públicas, seguida de uma apresentação final com os resultados para a própria turma do curso. Nesta apresentação o grupo terá que relatar a experiência da aplicação de sua sequência didática.

Do dia 12/05/2026 ao dia 26/05/2026, o grupo se dedicou à escrita do relatório e a finalização da sequência didática.

Do dia 02/06/2026 ao dia 14/06/2026 o grupo se dedicou a apresentação da aula da linha Álgebra/Aritmética e à construção do material de aula e alterações da escrita do relatório.

No dia 21/07/2026, o grupo realizou uma reunião com o orientador para poder revisar o trabalho e apresentar o que foi feito até o momento. Foi sugerido pelo orientador Profº. Me. Leandro Sopeletto Carreiro que fossem adicionadas atividades diversificadas para a abordagem de simetrias. Uma das ideias foi incluir figuras recortadas para que os alunos identificassem se existe ou não eixos de simetria e, caso exista, identificá-los. Também foi proposto uma mudança nas dimensões do ciclo que o grupo utiliza na aula.

No dia 11/08/2026, o grupo apresentou todas as mudanças sugeridas pelo orientador.

Do dia 18/08/2026 até o dia 25/08/2026, o grupo se dedicou aos ensaios e ajustes finais para a apresentação da sequência didática em uma turma do curso Técnico em Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio na modalidade PROEJA.

No dia 28/08/2026, o grupo aplicou a sequência didática na turma do PROEJA na sala do LEAMAT.

Do dia 01/09/2026 até o dia 08/09/2026, o grupo se dedicou à escrita do relatório e ao desenvolvimento da apresentação final.

No dia 15/09/2026, todos os grupos do LEAMAT se reuniram para fazer a apresentação final, que consistia em uma retrospectiva das mudanças que ocorreram durante o desenvolvimento do trabalho e de como foi a aplicação da

sequência didática nas turmas da EJA. Cada grupo apresentou as alterações que foram feitas no trabalho, as experiências durante a aplicação e como foi o desenvolvimento das atividades com os alunos.

No dia 22/09/2026 ocorreu a avaliação final da disciplina.

3.2 Elaboração da sequência didática

3.2.1 Versão final da sequência didática

O Quadro 2 abaixo apresenta de forma resumida as etapas da aula intitulada “Explorando simetrias no ciclo trigonométrico”. A sequência didática foi organizada em quatro etapas a serem realizadas sequencialmente.

Quadro 2: Etapas da sequência didática

Etapa	Título	Objetivo
1	Apresentação	Realizar a apresentação dos licenciandos e os materiais que serão utilizados, além do objetivo da aula.
2	Simetrias	Apresentar as definições de simetrias em relação a uma reta e em relação a um ponto.
3	Ciclo Trigonométrico	Apresentar o ciclo trigonométrico e reconhecimento de arcos no ciclo trigonométrico.
4	Simetrias no Ciclo Trigonométrico	Identificar simetrias no ciclo Trigonométrico

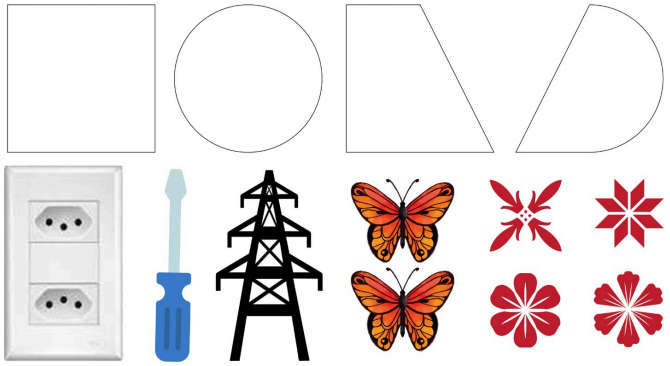
Fonte: Elaboração própria

Etapa 1 - Apresentação

Os professores em formação irão se identificar à turma, apresentando o projeto do LEAMAT e o objetivo da aula. Neste momento serão expostos os materiais utilizados na aula: um applet do Geogebra e materiais concretos auxiliares. Ao todo, serão usados quatro tipos de materiais manipuláveis. O primeiro

consiste em um conjunto de imagens recortadas em papel. Essas imagens serão usadas para identificar simetrias por meio de dobraduras (Figura 10).

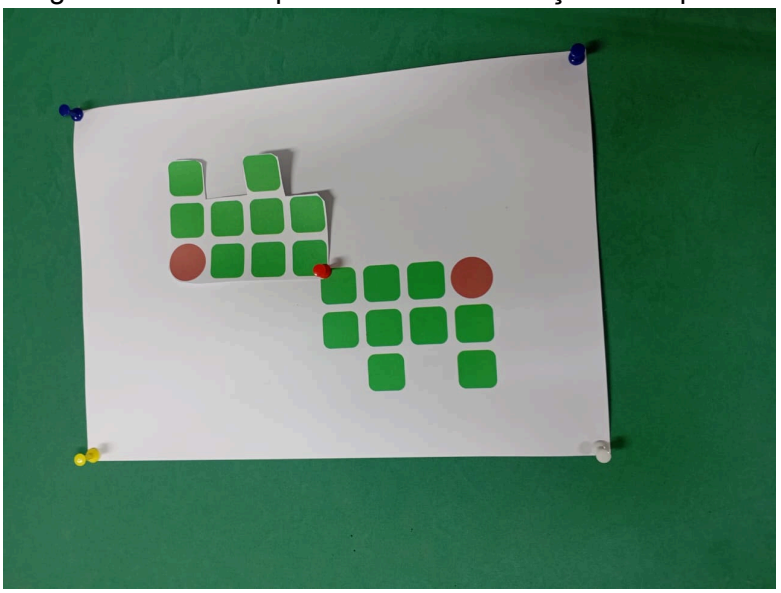
Figura 10 - Explorando eixos de simetria



Fonte: Elaboração própria

O segundo material consiste em duas placas emborrachadas 40 cm x 40 cm com a logo do IFF impressa em cada um em folha A4. A logo será fixada na placa emborrachada utilizando alfinetes (Figura 11). Também será usado outras 2 cópias da logo, mas desta vez recortadas. O objetivo é que os alunos encontrem a simetria central, de forma que a distância de cada ponto medido da logo até o ponto de simetria sejam iguais em ambas imagens, desde que as duas estejam asseguradas na placa emborrachada com o ponto de simetria sendo a única intersecção entre as imagens.

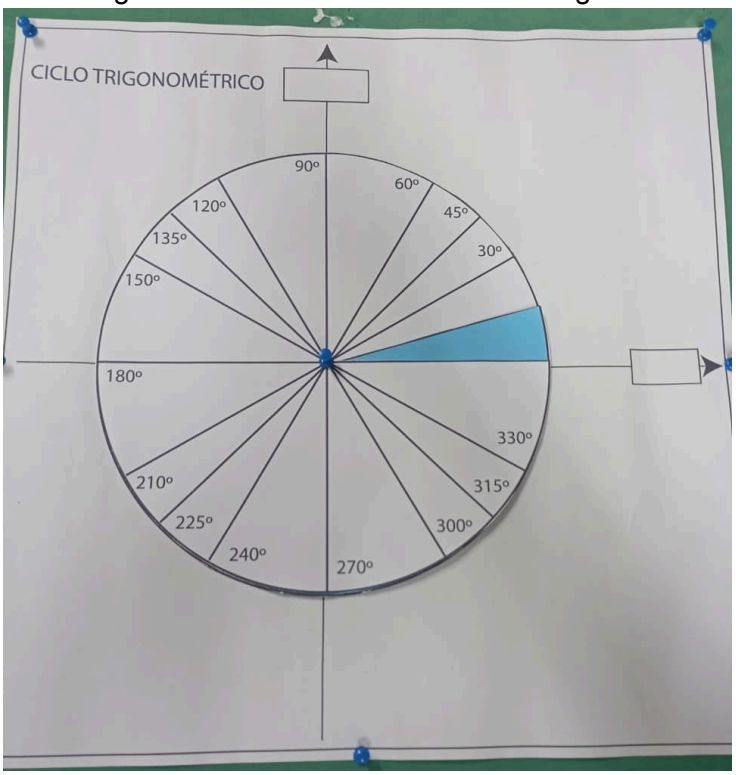
Figura 11: Material para simetria em relação a um ponto



Fonte: Elaboração própria

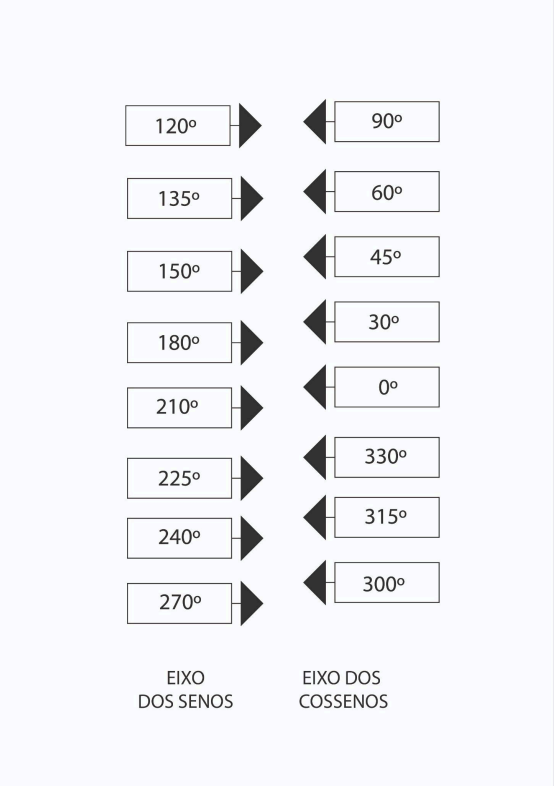
O terceiro material consiste em uma roleta de ângulos presa em uma placa emborrachada sob um ciclo trigonométrico (Figura 12), que será utilizado em conjunto com as fichas de ângulos (Figura 13) que serão presos no ciclo para os alunos identificarem os ângulos.

Figura 12: Tabuleiro com roleta de ângulos



Fonte: Elaboração própria

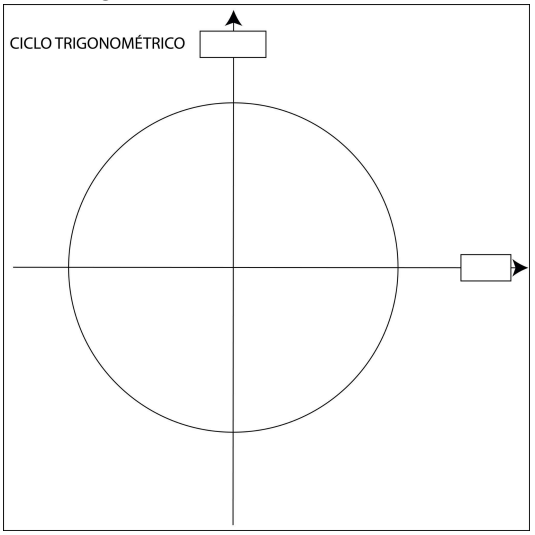
Figura 13: Ficha com os ângulos



Fonte: Elaboração própria

O quarto material consiste em uma placa emborrachada com o ciclo trigonométrico impresso fixado sobre ela, onde os alunos, com o auxílio de linhas enceradas, irão construir semi-retas para representar as simetrias (Figura 14).

Figura 14: Impressão do ciclo



Fonte: Elaboração própria

Etapa 2 - Simetrias

Nessa etapa, será apresentada aos alunos a ideia de simetria por eixo (reta), destacando o conceito de eixo de simetria e sua identificação em diferentes figuras. Nesta etapa o grupo utilizará slides (Apêndice B) para explicar a simetria por um eixo e por um ponto.

Em seguida, serão entregues aos alunos as figuras (Figura 15) onde, com o auxílio de canetas e réguas, deverão investigar por meio de dobraduras se as figuras possuem eixos de simetria. Caso identifiquem a existência de eixos, deverão traçá-los nas respectivas figuras.

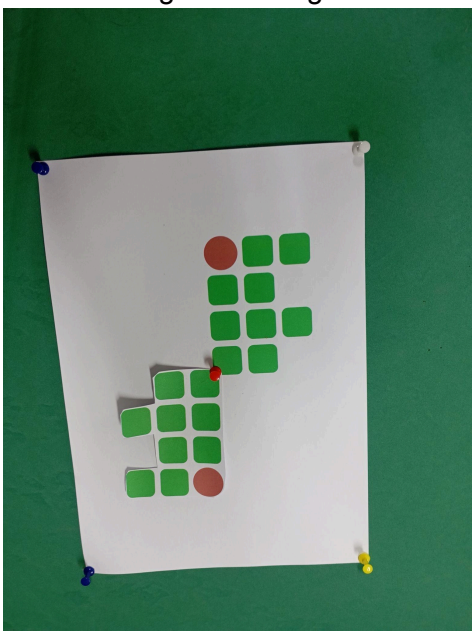
Figura 15 - Figuras para explorar os eixos de simetria



Fonte: Elaboração própria

Ao final dessa atividade os professores em formação irão explicar a simetria central, destacando as principais características e formas de identificar. Será entregue aos alunos um placa emborrachada com a logo do IFF, para que eles construam a simetria pelo centro (Figura 16). Com auxílio de régua e caneta serão traçadas retas a partir de pontos demarcados na logomarca, passando pelo ponto que será utilizado como centro da simetria.

Figura 16: Logo



Fonte: Elaboração própria

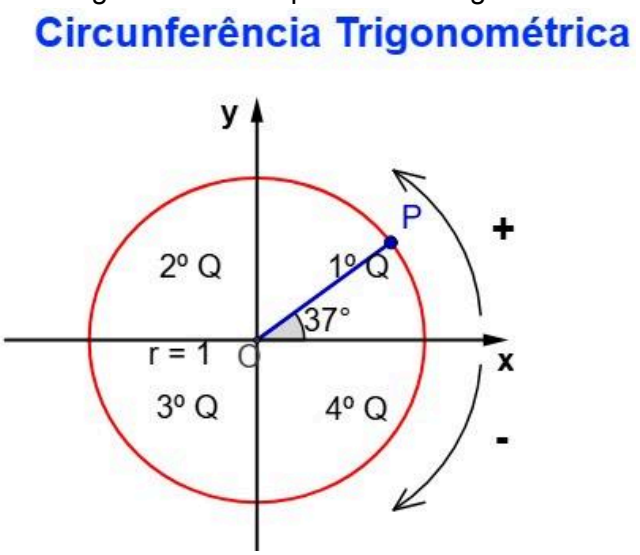
Depois da construção das retas os professores em formação irão entregar aos alunos outra figura da logo para que eles possam conferir se a construção da simetria está correta.

Etapa 3 - Ciclo trigonométrico

Nesta etapa, com o auxílio de um applet do GeoGebra, será realizada uma breve explicação sobre ciclo trigonométrico, visto que os alunos já tiveram contato com esse tema. Serão retomados conceitos fundamentais como a localização da origem do ciclo trigonométrico, o centro da circunferência, a medida de seu raio, quadrantes e sua representação em um sistema cartesiano.

Em seguida será explicado o sentido da orientação dos ângulos, destacando o sentido positivo e negativo do ciclo. Para facilitar o entendimento dos alunos serão utilizados exemplos disponibilizados no applet (Figura 17).

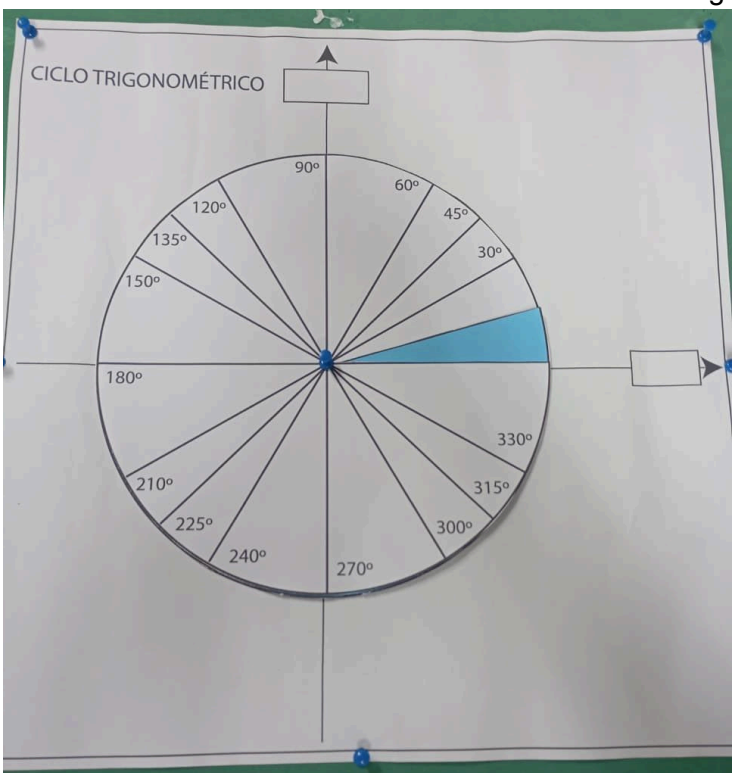
Figura 17: Arcos positivos e negativos



Fonte: Geogebra

Após essa explicação, serão entregues placas emborrachadas com um ciclo trigonométrico e a roleta de ângulo (Figura 18).

Figura 18: Placa emborrachada com ciclo e roleta de ângulos



Fonte: Elaboração própria

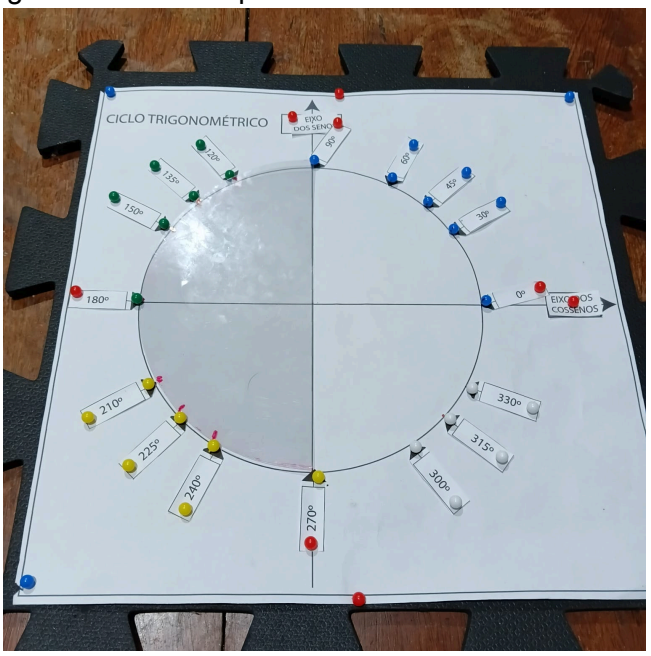
A partir desse momento os alunos devem medir os ângulos e fixar as fichas de no ciclo utilizando alfinetes.

4 - Simetrias no Ciclo Trigonométrico

Nessa etapa, os professores em formação irão apresentar as simetrias no ciclo utilizando uma placa emborrachada com a circunferência trigonométrica e ângulos que os próprios alunos posicionaram na etapa anterior. A partir desse momento, os professores em formação auxiliarão os alunos na identificação das diferentes simetrias presentes no ciclo, retomando e relacionando os conceitos de simetria por uma reta e simetria central trabalhados nas etapas anteriores. Dessa forma, espera-se que os alunos consigam observar como esses conceitos se aplicam às representações dos arcos no ciclo trigonométrico.

Com uma folha de acetato cortada em semicírculo, os alunos deverão posicioná-la nos quadrantes 1 e 4. Em seguida irão marcar no acetato os pontos correspondentes aos ângulos de 30°, 45°, 60°, 300°, 315° e 330°. Utilizando o eixo dos senos como eixo de simetria, irão posicionar o acetato nos quadrantes 2 e 3 mantendo o eixo a referência do eixo de simetria. A partir dos pontos marcados no acetato os alunos poderão identificar os ângulos simétricos em relação ao eixo dos senos (Figura 19).

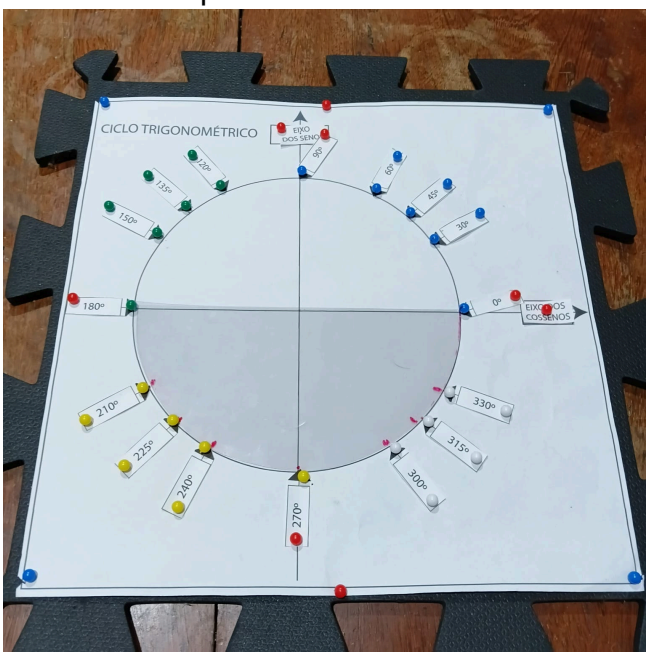
Figura 19: Simetria pelo eixo dos senos com acetato



Fonte: Elaboração própria

Utilizando a mesma ideia de simetria por uma reta, os alunos deverão fazer o mesmo trabalho, tendo como referência o eixo dos cossenos. Posicionando o acetato nos quadrantes 1 e 2, deverão marcar os ângulos de 30°, 45°, 60°, 120°, 135° e 150°. Usando o eixo dos cossenos como eixo de simetria deverão posicionar o acetato nos quadrantes 3 e 4 e marcar os ângulos simétricos (Figura 20).

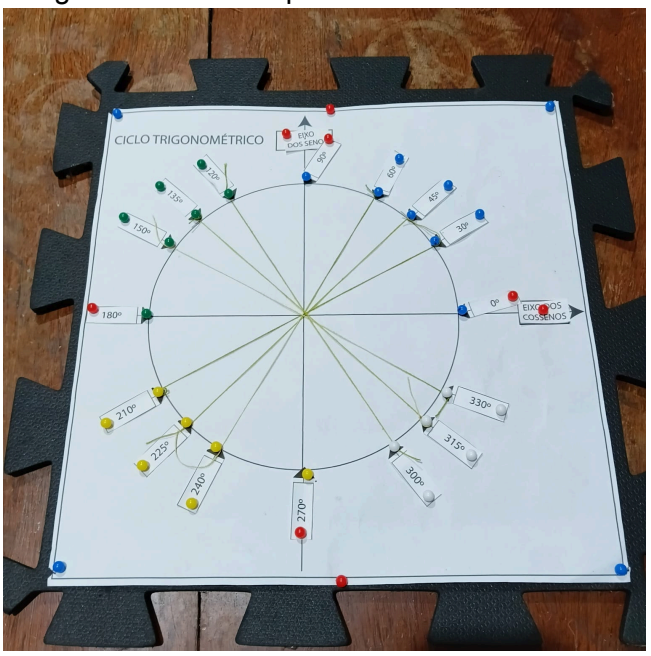
Figura 20: Simetria pelo eixo dos cossenos com acetato



Fonte: Elaboração própria

Para obter as simetrias pelo centro do ciclo, os alunos utilizarão linhas encerradas . Devem prender a linha na marcação do arco, passar a linha encerada pelo centro da circunferência de modo que atravesse o ciclo formando um diâmetro. A outra extremidade do diâmetro corresponde ao ponto simétrico. Esse procedimento deverá ser realizado para todos os arcos notáveis do 1º e 4º quadrantes (Figura 21).

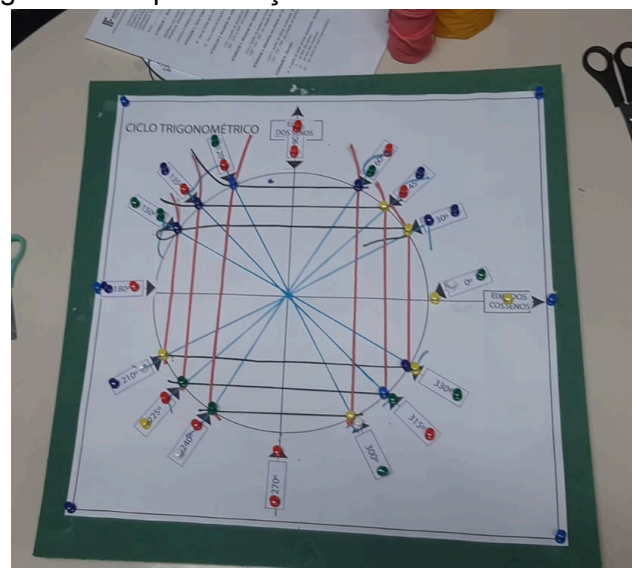
Figura 21: Simetria pelo centro com barbante



Fonte: Elaboração própria

Após a identificação das simetrias, com uma linha e alfinetes, os alunos irão construir semirretas que ligam os arcos indicados inicialmente aos seus respectivos simétricos (Figura 22).

Figura 22: Representação das simetrias identificadas



Fonte: Protocolo de pesquisa

3.2.2 Experimentação da sequência didática na turma regular

No dia 28/08/26, o grupo apresentou a versão final da sequência didática para uma turma do segundo ano do PROEJA do curso Técnico de eletrotécnica do IFF Campus Campos Centro, tendo duração de 1h e 15min. É importante ressaltar que a aula começou com um atraso de 50 minutos por parte dos alunos devido a diversos fatores, como dificuldades com o transporte público e a necessidade de conciliar trabalho, família e estudos. Três alunos do curso compareceram à aula, com a presença de duas estagiárias do curso de Licenciatura em Matemática, totalizando 5 participantes.

A primeira etapa da aula, que consistia na apresentação, correu sem nenhum contratempo. Os alunos participaram da explicação a respeito do material que seria utilizado sem muitas perguntas.

A segunda etapa da aula, que consistia na apresentação da simetria por um eixo e por um ponto, ocorreu bem. Contudo, a atividade proposta de dobrar figuras para encontrar eixos de simetria gerou algumas dúvidas. Ocorreu dos alunos dobrarem as figuras sucessivamente, o que implicou em certas figuras não apresentarem um eixo de simetria. Porém, ao ser explicado que o objetivo era dobrar uma única vez e desdobrar em seguida para tentar encontrar outros eixos. Após essa orientação, os alunos conseguiram realizar a atividade com sucesso.

A atividade sobre simetria em relação a um ponto ocorreu conforme o planejado. Os alunos conseguiram obter a simetria central a partir da logo do IFF e observaram a rotação de 180º em torno do ponto de simetria (Figura 23).

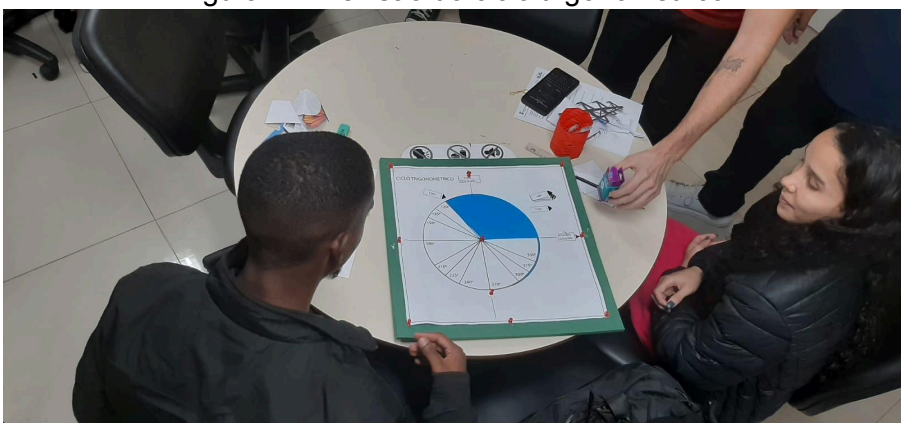
Figura 23: Explicação sobre simetria central



Fonte: Protocolo de pesquisa

A terceira etapa consistiu na apresentação do ciclo trigonométrico. Essa etapa teve um caráter revisional, sendo apresentada de forma breve, visto que os estudantes haviam estudado esse conteúdo recentemente na disciplina de Matemática (Figura 24). Destaca-se a participação de um dos alunos, que interagiu bastante com os professores ao longo de toda a aplicação da sequência didática.

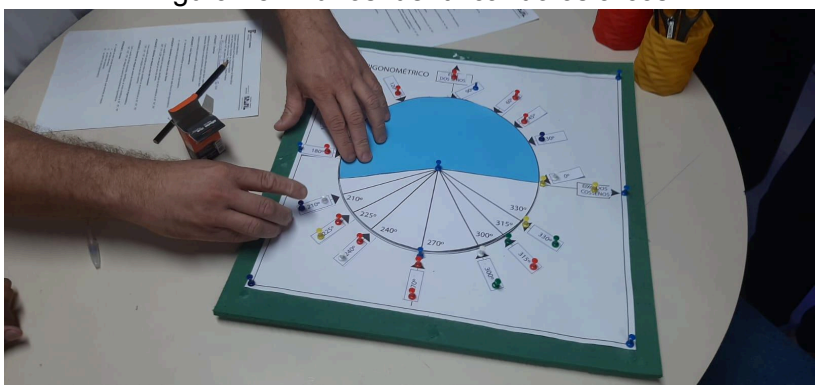
Figura 24: Revisão do ciclo trigonométrico



Fonte: Protocolo de pesquisa

A quarta etapa foi caracterizada pela manipulação dos materiais didáticos que foram elaborados. Ao fixar as fichas com os valores dos arcos no ciclo trigonométrico, foi observado que as posições das setas poderiam não identificar corretamente o valor do arco. Rapidamente os alunos conseguiram encontrar soluções para esse problema. Um grupo de alunos fixou o alfinete na ponta da ficha e o outro colocou dois alfinetes para fixá-los (Figura 25).

Figura 25: Alunos identificando os arcos



Fonte: Protocolo de pesquisa

Em seguida, foi solicitado aos alunos que utilizassem o semicírculo de acetato para verificar as simetrias em relação ao eixo dos senos e ao eixo dos cossenos. O material mostrou-se eficiente e de fácil manipulação por parte dos alunos (Figura 26).

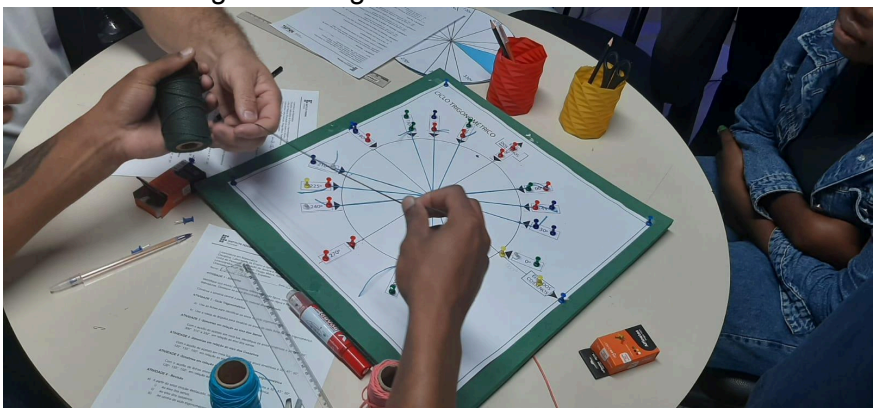
Figura 26: Explorando simetrias no ciclo



Fonte: Protocolo de pesquisa

Para verificar a simetria pelo centro da circunferência, foram utilizadas linhas enceradas fixadas ao material correspondendo ao diâmetro (Figura 27).

Figura 27: Ligando os arcos simétricos



Fonte: Protocolo de pesquisa

A atividade final, que consistia em unir todos os arcos simétricos com linhas enceradas, apresentou alguns entraves na sua execução. Foi observado que os alunos tiveram dificuldade para fixar todas as semi retas que representavam as simetrias, devido a espessura da linha. Quanto mais espessa era a linha maior a dificuldade de se sobrepor três linhas em um mesmo furo com o alfinete. Mesmo com essa pequena adversidade os alunos conseguiram realizar a atividade

proposta. O grupo ficou satisfeito com a aplicação da sequência didática, apesar de poucos alunos em sala de aula, os alunos eram muito interessados e participativos.

Considerou-se que os resultados obtidos com os materiais manipuláveis foram muito positivos. O material mostrou-se muito eficiente e lúdico para o público jovem e adulto. A participação das estagiárias enriqueceu o trabalho por meio da interação com os alunos, proporcionando aprendizado mútuo entre os professores em formação, estagiários e alunos do Proeja.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início da formação do grupo, o objetivo era abordar um tema que fosse relevante para o público da EJA. O professor orientador sugeriu trabalhar com o conteúdo de trigonometria, pois havia um curso Técnico em Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio no IFF Campus Campos Centro. Algumas disciplinas técnicas específicas do curso de Eletrotécnica utilizam diversos conceitos da Trigonometria, além do estudo das funções periódicas seno e cosseno.

Considera-se que o objetivo da sequência didática foi atingido. O grupo acredita ter conseguido apresentar um tema que os alunos já haviam visto antes de uma maneira diferente, utilizando materiais manipuláveis e buscando uma maior participação dos alunos, proporcionando assim uma aprendizagem mais significativa.

Todo o processo de elaboração e aplicação da sequência didática ajudou o grupo a desenvolver a escrita, criatividade e planejamento, além de permitir ao grupo perceber alguns dos desafios que possivelmente serão enfrentados dentro da sala de aula no exercício da função. A aplicação da aula ajudou o grupo a perceber que nem sempre o que parece fácil na visão de um professor, será fácil de compreender na visão do aluno.

O LEAMAT possibilitou que o grupo tivesse contato com esses desafios e nos ensinou a enfrentá-los da melhor maneira possível, além disso trouxe a oportunidade de termos o contato com diferentes etapas do trabalho de um professor, desde o planejamento e elaboração das atividades até a execução da proposta didática.

A sequência didática pode ser aprimorada em trabalhos futuros que utilizem esse relatório como base, realizando um aprofundamento no tema de trigonometria, já que o trabalho desenvolvido foi apenas um recorte do conteúdo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Educação é a Base. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 2 set. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996. p. 33–41. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 07 set. 2025

BRASIL. Ministério da Educação. Texto Referência - **DCN's EJA**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2020-pdf/166421-texto-referencia-dcn-s-eja-1/file. Acesso em: 29 set. 2025.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 01, de 5 de janeiro de 2021**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) nos sistemas de ensino**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2021. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-306443494. Acesso em: 2 set. 2025.

COLAVITTO, Nathalia Bedran; ARRUDA, Aparecida Luvizotto Medina Martins. Educação de jovens e adultos (EJA): a importância da alfabetização. *Revista Eletrônica Saberes da Educação*, São Roque, v. 5, n. 1, p. 1-28, 2014. Disponível em: https://docs.uninove.br/arte/fac/publicacoes_pdf/educacao/v5_n1_2014/Nathalia.pdf. Acesso em: 2 set. 2025.

DROZD, Denys. Vetor de ícone de torre de eletricidade: sinal de ilustração de torre de transmissão, símbolo de linhas de energia, logotipo de linhas elétricas. [S. l.]: Vecteezy, [s. d.]. Disponível em: https://pt.vecteezy.com/arte-vetorial/19551540-vetor-de-icone-de-torre-de-eletricidade-sinal-de-ilustracao-de-torre-de-transmissao-simbolo-de-linhas-de-energia-logotipo-de-linhas-eletricas Vecteezy. Acesso em: 08 ago. 2026.

IEZZI, Gelson. Fundamentos de matemática elementar: trigonometria. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013. v. 3. Disponível em: https://painel.degrausconcursos.com.br/wp-content/uploads/2023/11/FME-3-Trigonometria.pdf. Acesso em: 22 jul. 2026.

INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE (IFF). Projeto pedagógico do curso técnico em eletrotécnica integrado ao ensino médio na modalidade de educação de jovens adultos.Campos dos Goytacazes, 2015. Disponível em: http://cdd.iff.edu.br/documentos/resolucoes/2018/resolucao-13/view/++widget++form.widgets.arquivo/@@download/RESOLU%C3%87%C3%83O+N.%C2%BA+24%2C+DE+18+DE+JULHO+DE+2018.pdf. Acesso em: 1 mar. 2026.

FREITAS, Raquel Silva de. **As dificuldades apresentadas por professores e alunos no ensino da trigonometria.** In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016, [local do evento]. Anais... [S.l.: s.n.], 2016. p. 10–11. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD4_SA8_ID11161_17082016154442.pdf. Acesso em: 2 set. 2025.

FLATICON. Chave de fenda. [S. l.]: Flaticon, 2021. Disponível em: https://www.flaticon.com/br/icone-gratis/chave-de-fenda_5557097. Acesso em: 08 ago. 2026.

LIMA, Marta Gomes; ROCHA, Adriano Aparecido Soares da. **As tecnologias digitais no ensino de matemática**. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 8, n. 5, p. 729-739, 2022. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/5513/2077. Acesso em: 06 out. 2025

PATCHARIYAVECTOR. Coleção dos ícones flor vermelha. [S. l.]: Magnific, [s. d.]. Disponível em: https://www.magnific.com/br/vetores-gratis/colecao-dos-icones-flor-vermelha_868099.htm#fromView=keyword&page=1&position=0&uuid=f2ec6e32-07c5-4986-9249-9d99dd108d2d&track=ais_hybrid&query=Flor+simetrica . Acesso em: 08 ago. 2026.

PNGTREE. Beautiful watercolor butterfly. [S. l.]: PNGTree, [s. d.]. Disponível em: https://pt.pngtree.com/freepng/beautiful-watercolor-butterfly_3590546.html. Acesso em: 5 ago. 2026.

ROCHA, Mauro José da; LAUDARES, João Bosco; SOUZA, Silvio Alves de. **Objeto de aprendizagem digital para as funções seno e cosseno e suas inversas com aplicação na eletroeletrônica**. Ábako, Belo Horizonte, v. 9, n. esp., p. 3–18, mar. 2021. Disponível em: https://periodicos.pucminas.br/abakos/article/download/20522/18003/94800. Acesso em: 2 set. 2025.

RODRIGUES, Fredy Coelho; Gazire, Eliane Scheid. **Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão**. REVEMAT, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 187–196, dez. 2012. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p187. Acesso em 25 set. 2026

SOARES, Luana Barbara Barbosa. **O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA: Como é no âmbito da Educação de Jovens e Adultos (EJA) o uso desses materiais?** Universidade Federal do Maranhão, nov. 2025. Disponível em: https://rosario.ufma.br/jspui/handle/123456789/9985. Acesso

em 25 set. 2026

THOMAZ, Tereza Cristina. **Não gostar de matemática: que fenômeno é este?** Cadernos de Educação, Faculdade de Educação – UFPel, Pelotas, n. 12, p. 189-211, jan./jul. 1999. https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/caduc/article/view/28999/21010. Acesso em 25 set. 2026

Campos dos Goytacazes (RJ), 25 de setembro de 2026.

Rafael Pinha Menezes Machado

Thiago Matos de Oliveira Rocha

Arthur Batista Duncan Dias

APÊNDICES

Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II

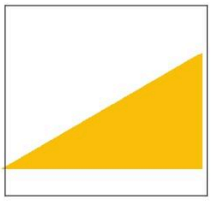
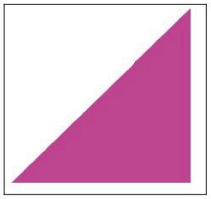
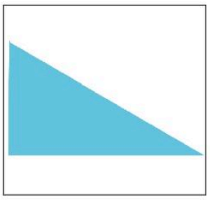
INSTITUTO FEDERAL
Fluminense

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Licenciatura em Matemática
Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática
Linha de Pesquisa: Ensino de Jovens e Adultos
Licenciandos: Arthur Duncan, Thiago Matos, Rafael Peralva
Orientadora: Profª. Me. Leandro Sopeletto Carreiro.

.
Nome: _____ Data: ___ / ___ / 2026.

1- Identifique os ângulos dos triângulos utilizando a Roleta de Ângulos

_____ _____ _____

2- Identifique a simetria no eixo dos senos no ciclo trigonométrico utilizando o material, em todos os quadrantes.

30º: _____

45º: _____

60°: _____

3- Identifique a simetria no eixo dos cossenos no ciclo trigonométrico utilizando o material, em todos os quadrantes.

30º: _____

45º: _____

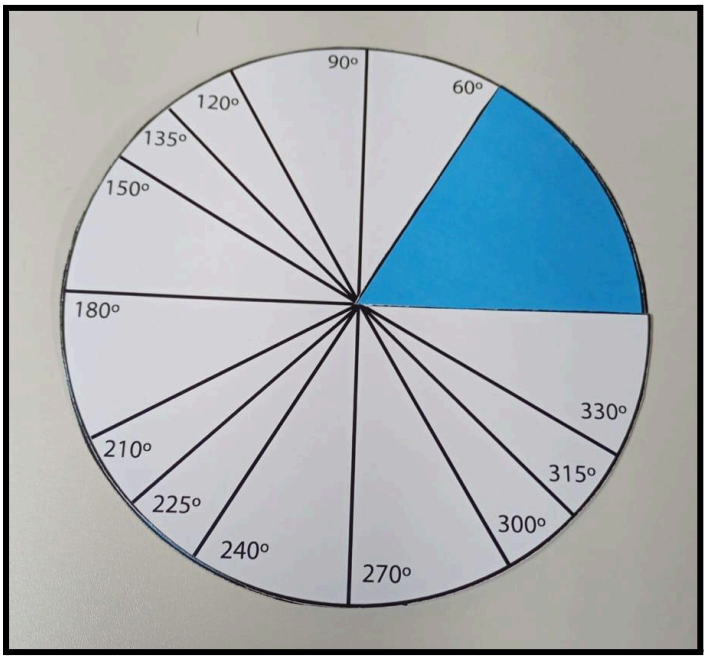
60°: _____

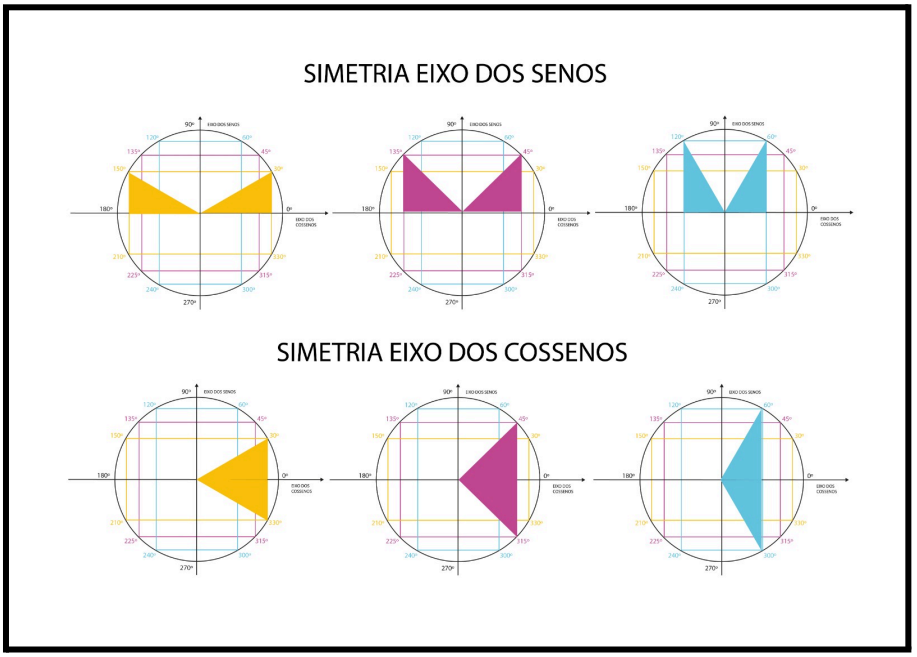
4- Identifique a simetria pela origem no ciclo trigonométrico utilizando o material, em todos os quadrantes.

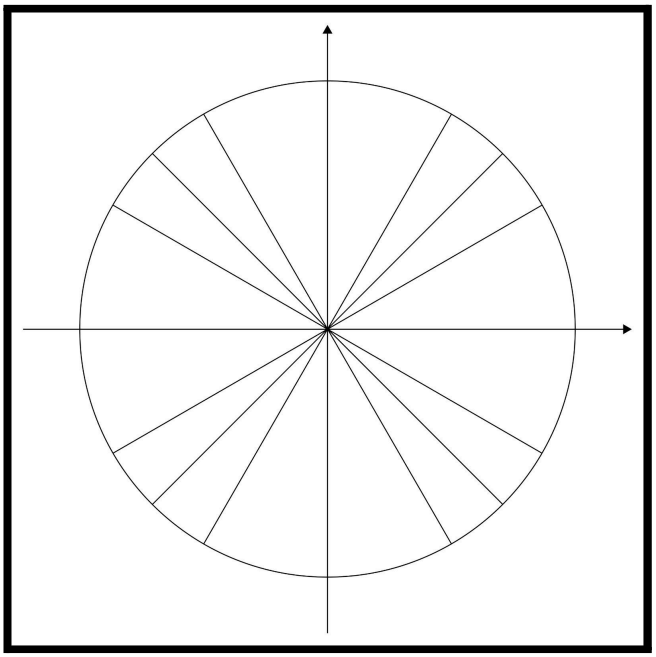
30º: _____

45º: _____

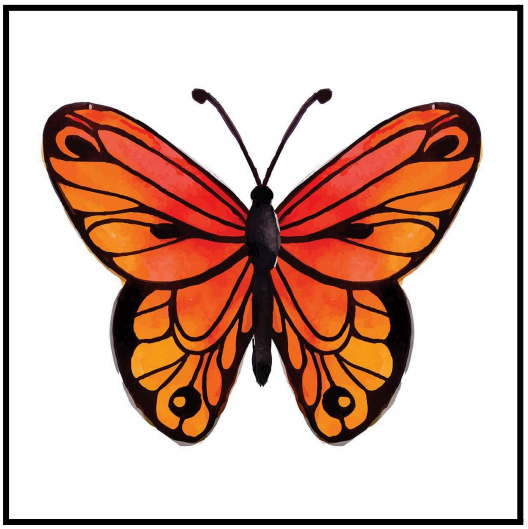
60°: _____

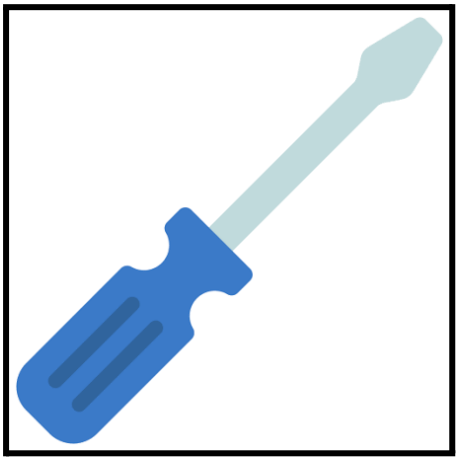

90º
60º
120º
135º
150º
180º
330º
315º
210º
225º
300º
240º
270º


SIMETRIA EIXO DOS SENOS
SIMETRIA EIXO DOS COSSENOS

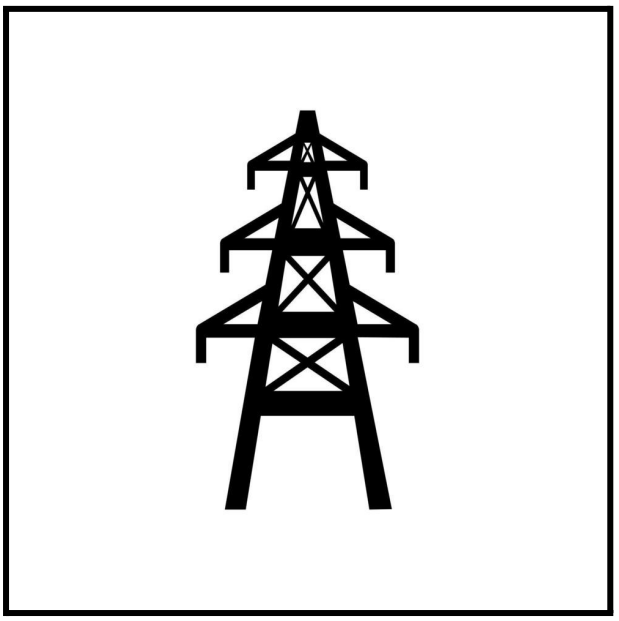


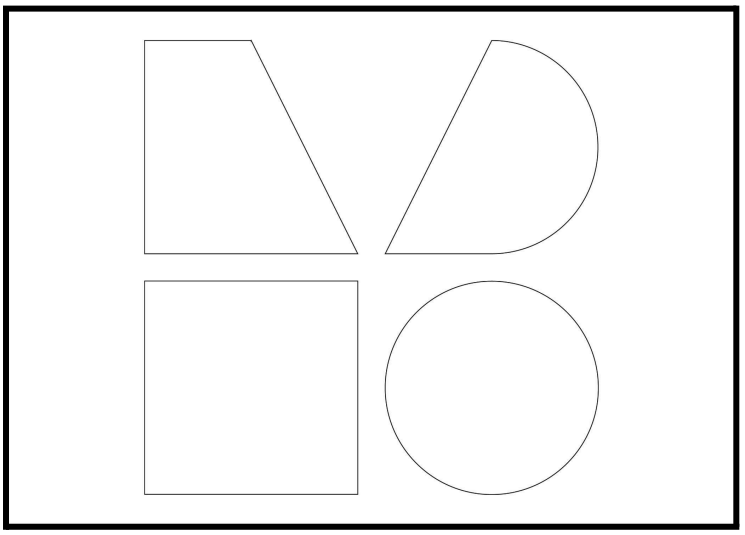
Apêndice B: Material didático experimentado na turma regular

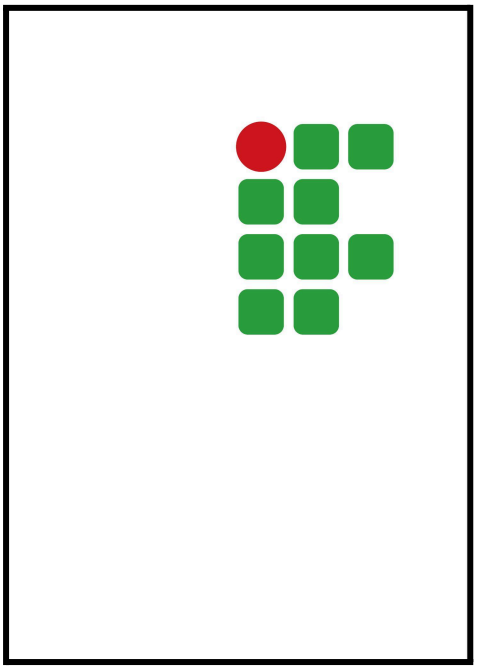


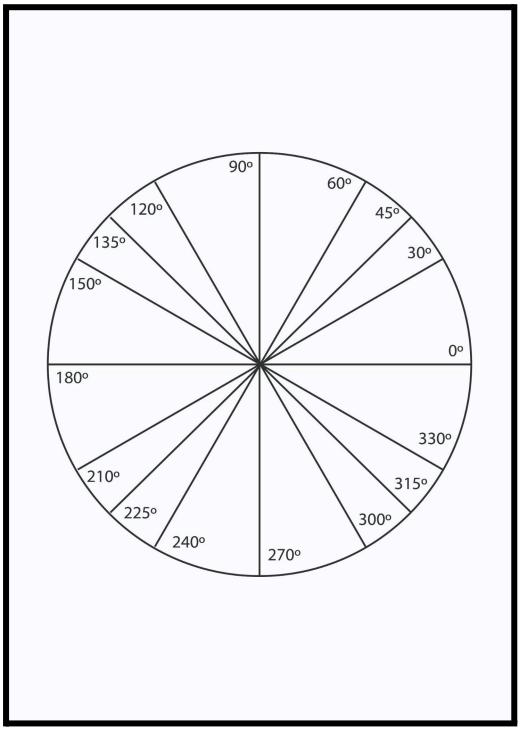


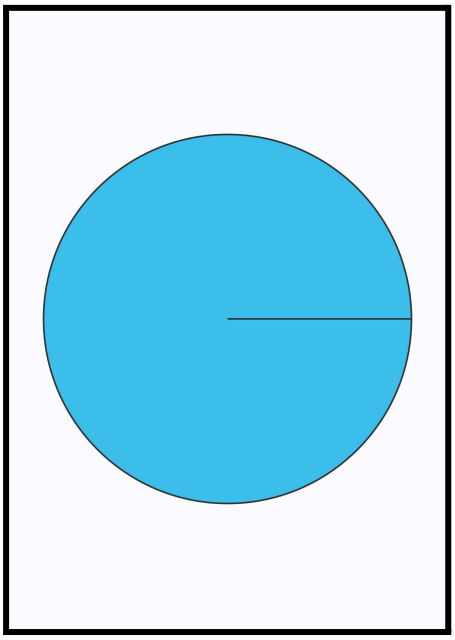


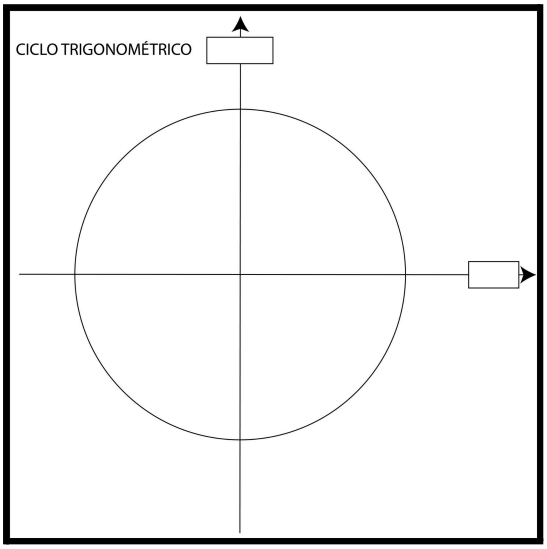


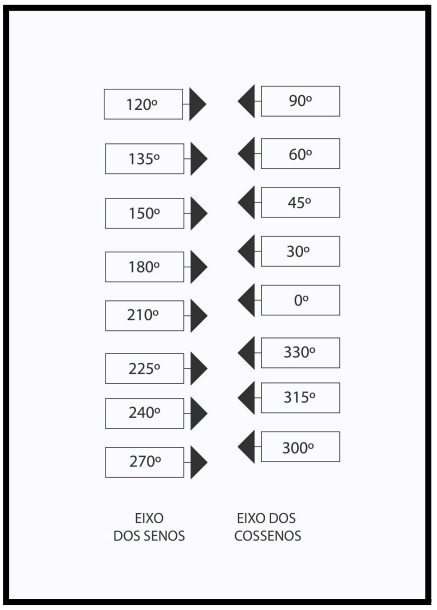





90º
60º
45º
30º
0º
330º
315º
300º
270º
240º
225º
210º
180º
150º
135º
120º




CICLO TRIGONOMÉTRICO


120º
135º
150º
180º
210º
225º
240º
270º
90º
60º
45º
30º
0º
330º
315º
300º
EIXO
DOS SENOS
EIXO DOS
COSSENOS