



26/09/2025

Unijui Campus Santa Rosa

Apoio: Patrocínio:

Realização:

EXPLORANDO CONCEITOS TRIGONOMÉTRICOS NO MOVIMENTO APARENTE DO SOL

Categoria: Ensino Médio

Modalidade: Matemática Aplicada e/ou Relação com outras Disciplinas

GUTTERES, João Carlos Toral; NETO, Maurício Nunes de Alencar; OIZIMAS, Viviane Roncaglio.

INTRODUÇÃO

A trigonometria é uma ferramenta matemática poderosa que conecta a geometria e a álgebra, permitindo a análise de relações entre ângulos e lados de triângulos. Além de estar presente em diversas áreas do conhecimento e aplicações práticas, como por exemplo, na Navegação e Astronomia, no cálculo de distâncias e posições, na Engenharia e Arquitetura, para projetar estruturas, pontes e edifícios, na Física, para analisar movimentos periódicos, como ondas sonoras e eletromagnéticas, na Geografia, para fazer medições de terrenos, dentre outras situações. Sendo assim, o ensino de trigonometria não é sobre decorar fórmulas e/ou relações, mas sim sobre possibilitar aos estudantes uma ferramenta essencial para entender o mundo ao seu redor e prepará-los para os desafios acadêmicos e profissionais futuros. Entretanto, infelizmente, o estudo da trigonometria na educação básica é um tema que gera muitas dúvidas e dificuldades para a maioria dos estudantes.

Deste modo, entendendo a importância da compreensão do conceito e visando possibilitar um outro olhar por parte dos estudantes em relação a trigonometria, que se foi desenvolvida uma proposta de exploração das razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente), a circunferência trigonométrica e arcos congruos. A atividade foi desenvolvida em uma turma do 2º ano do ensino médio de uma escola de educação básica, do município de Ijuí/RS. A turma é composta por 26 estudantes. A proposta desenvolvida foi de caráter interdisciplinar, englobando as disciplinas de matemática e física, e ocorreu durante as aulas de ambas as disciplinas.



VI Feira Estadual de MATEMÁTICA DO RIO GRANDE DO SUL



26/09/2025

Unijui Campus Santa Rosa

Apoio: Patrocínio:



Stara



CRESOL



unijui

Realização:



A atividade consistiu na exploração dos conceitos trigonométricos, os estudantes já tinham conhecimento prévio sobre as razões trigonométricas, a circunferência trigonométrica e os arcos congruos, mas ainda apresentavam dificuldades em sua aplicação e na identificação de ângulos congruos. Para tanto, em conversa com a professora de física, e também sentido a necessidade de apropriação por parte dos estudantes das relações trigonométricas para o desenvolvimento de situações na Física, foi que desenvolvemos uma proposta de aplicação prática dos conceitos e uma forma de mostrar que a trigonometria pode ser aplicada em contextos reais.

A proposta visou demonstrar a aplicação da trigonometria em situações reais, para isso, a atividade no estudo e representação dos pontos cardeais verdadeiros no pátio da escola. Embora o senso comum diga que o Sol nasce a Leste e se põe a Oeste, essa afirmação não é totalmente precisa, pois a posição exata de seu nascer e pôr varia ao longo do ano. A diferença angular entre o nascente real e o Leste verdadeiro pode ser calculada com o uso de razões trigonométricas.

A posição exata do nascer e do pôr do Sol pode ser calculada usando as razões trigonométricas. A variação angular da posição do Sol em relação ao leste verdadeiro pode ser descrita usando o seno ou o cosseno. Para que isso fosse possível, foi realizado um experimento, envolvendo a observação da movimentação aparente do sol das 10hs da manhã às 14hs da tarde, com auxílio de um gnômon, uma haste vertical de 15 cm posicionada no centro de um papel que está sobre uma estrutura de madeira, com uma folha contendo círculos centrados, fixada horizontalmente na estrutura, fixada no solo. Na sequência será apresentado com mais detalhes todo desenvolvimento da atividade. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é explorar conceitos de trigonometria (circunferência trigonométrica, as razões trigonométricas e os ângulos congruos) em um contexto prático e interdisciplinar, relacionando a matemática e a física (movimento do Sol).

CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento desta atividade de exploração ocorreu em 4 etapas. Na primeira etapa, a turma foi dividida em cinco grupos para uma pesquisa inicial. Os temas incluíram: a história do Gnômon, a importância da orientação e dos pontos cardeais, a variação da declinação magnética, o cálculo da latitude e a relação da Rosa dos Ventos com os ângulos. Após as



VI Feira Estadual de MATEMÁTICA

DO RIO GRANDE DO SUL



26/09/2025

Unijui Campus Santa Rosa

Apoio: Patrocínio:



Stara



CRESOL



Cotriosa unijui

Realização:



Amanhã



FERIAS DE MATEMÁTICA



Matemática Unijui



Unijui



ODS

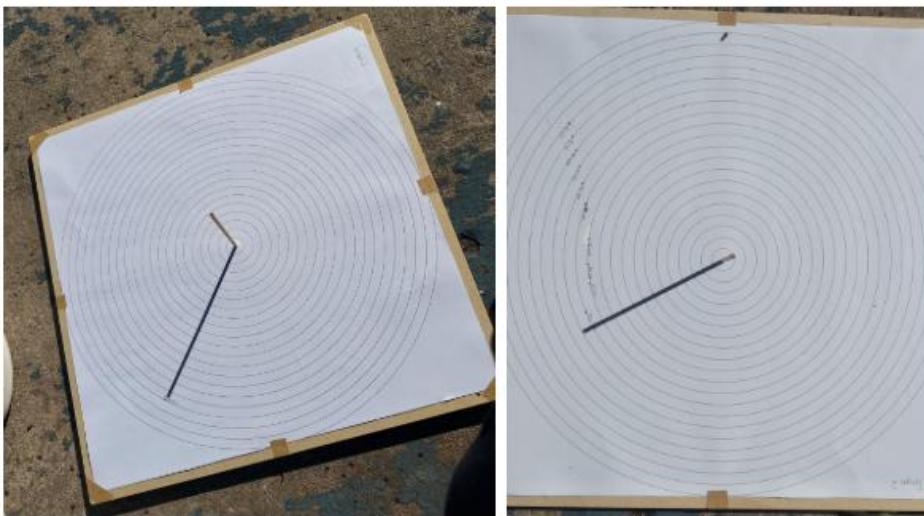


Unijui

pesquisas, os grupos apresentaram seus achados para a turma, o que serviu para contextualizar o estudo. Na primeira etapa, cada grupo ficou responsável por uma temática, a pesquisa de cada temática foi guiada por questionamentos realizados no sentido de auxiliar e direcionar os estudantes para o nosso objeto de estudo, a trigonometria. Após as pesquisas realizadas, as mesmas foram socializadas com a turma.

A segunda etapa ocorreu no dia 12 de maio, os estudantes realizaram um experimento prático no pátio da escola. Utilizando um gnômon (haste vertical de 15 cm) e uma base de madeira com círculos concêntricos, eles observaram e registraram a movimentação da sombra do Sol das 10h às 14h. Os registros eram feitos a cada vez que a ponta da sombra tocava a borda de uma circunferência, anotando o horário. A sombra encurtou até atingir seu ponto mínimo ao meio-dia solar e, em seguida, alongou-se novamente para o lado oposto. Com base nos dados coletados, os estudantes puderam traçar os eixos e marcar os pontos cardeais verdadeiros no pátio. Conforme Figura 1, a seguir:

Figura 1: Materiais utilizados para coleta dos dados.



Fonte: Produção dos autores.

No início da observação, a sombra do gnômon foi registrada na circunferência no momento em que sua ponta toca a borda. Esse primeiro ponto, se a observação tivesse iniciado logo ao nascer do sol, corresponde, aproximadamente, ao Oeste. Conforme a hora e/ou minutos passavam, a sombra se movimentava e toda vez que a sombra atingia a borda da circunferência os estudantes registravam o horário na borda. A sombra se move e vai diminuindo até atingir seu ponto mínimo ao meio-dia solar. Depois disso ela segue se movimentando, novamente, para o outro lado. Quando a sombra alcançar a borda da circunferência no lado oposto, ao pôr do



VI Feira Estadual de MATEMÁTICA DO RIO GRANDE DO SUL



26/09/2025

Unijui Campus Santa Rosa

Apoio: Patrocínio:



Stara



CRESOL Cotriosa

unijke

Realização:



sol, teremos, aproximadamente, o Leste. Como não tínhamos como fazer a observação do nascer ao pôr sol, realizamos uma estimativa a partir dos dados que coletamos. Finalizado o tempo de observação, chegou o momento de observar os registros na folha, identificar o período no qual o ponto foi mínimo e com auxílio de régua e transferidor traçar os eixos e marcar as linhas que indicam os pontos cardinais. Conforme Figura 2, a seguir:

Figura 2: Marcação dos pontos cardinais no pátio da escola.



Fonte: Produção dos autores.

A terceira etapa consistiu na exploração matemática dos dados coletados durante a observação. Para realizar a exploração dos dados, os estudantes receberam uma folha com as orientações que deveriam seguir, as orientações consistiam na realização de 4 tarefas, a primeira foi de organizar os dados Horas do Dia x Comprimento da Sombra em tabela. A segunda tarefa, era de calcular o ângulo de inclinação do Sol para cada horário e construir uma representação gráfica, representando esses dados. A terceira tarefa, foi considerando as folhas dos registros com a Circunferência, e traçar os eixos x e y, representar os ângulos de inclinação calculados na segunda tarefa, observar como a variação do ângulo ao longo do dia se traduz em um arco na circunferência e calcular o seno e o cosseno dos ângulos analisando como eles se relacionam com a posição da sombra no Gnômon. E a quarta tarefa foi a de análise dos arcos côngruos e fazendo eles perceber que o Sol retorna à mesma posição a cada 24 horas, descrevendo um arco de 360° na circunferência trigonométrica. Sendo assim, os estudantes deveriam identificar os arcos côngruos nos dados coletados e fazer eles observar que se a sombra tiver o mesmo comprimento em dois horários diferentes (um antes e outro depois do meio-dia solar), os ângulos correspondentes serão côngruos (considerando a simetria em relação ao meridiano local). Conforme Figura 3, a seguir:

Figura 3 – Exploração dos dados coletados.



VI Feira Estadual de MATEMÁTICA

DO RIO GRANDE DO SUL



26/09/2025

Unijui Campus Santa Rosa

Apoio: Patrocínio:



Stara



Cotriosa



unijui

Realização:



Fonte: Produção dos autores.

A quarta etapa consistiu na elaboração de um relatório, o qual teve por objetivo apresentar os entendimentos dos estudantes em relação ao desenvolvimento de toda a atividade de exploração. Segue, breves, relatos dos estudantes em relação ao desenvolvimento da atividade:

Aluno 1: "A realização deste trabalho interdisciplinar entre Física e Matemática proporcionou uma experiência prática e significativa de aprendizagem. Por meio da construção e uso do gnômon, foi possível observar e entender a variação da altura do Sol ao longo do dia, relacionando essas variações com conceitos trigonométricos e físicos."

Aluno 2: "A realização dessa atividade prática permitiu compreender, de forma clara e concreta, como a trigonometria pode ser aplicada para estudar o movimento aparente do Sol ao longo do dia. A partir das medições da sombra do gnômon, conseguimos calcular os ângulos solares e relacionar esses dados com a posição do Sol no céu. Isso nos ajudou a visualizar como o movimento da Terra influencia diretamente na variação da luz solar e na orientação por meio dos pontos cardinais."

CONCLUSÕES

A proposta de atividade se mostrou eficaz para contextualizar o estudo da trigonometria e superar as dificuldades dos estudantes em relação aos conceitos de seno, cosseno, tangente, a circunferência trigonométrica e os ângulos congruos. Ao relacionar o movimento aparente do Sol com a trigonometria, os alunos puderam aplicar os conhecimentos teóricos em um contexto prático e interdisciplinar. A experimentação com o gnômon permitiu que eles visualizassem a relação entre a posição do Sol, o comprimento da sombra e os ângulos, tornando o aprendizado mais significativo e concreto. Freire (1996), contribui com a discussão ao trazer que é preciso que a escola crie situações em que o conhecimento seja visto como uma ferramenta para a compreensão da realidade e a intervenção sobre ela, e não como um fim em si mesmo, e aponta a contextualização como um possível caminho para dar significado ao aprendizado,



26/09/2025

Unijui Campus Santa Rosa

Apoio: Patrocínio:



Stara
Educação Consciente

CRESOL

Cotrirosa

unifique

Realização:



FERIAS DE MATEMÁTICA
Extensão

M
Matemática

Unijui Ensino, Pesquisa e Extensão

OBJETIVOS
SUSTENTAVEL

conectando-o com a vida dos alunos e com os desafios do mundo. Foi o que tentamos fazer ao desenvolver esta atividade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 3 set. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

Trabalho desenvolvido com a turma do 2º ano do ensino médio (221), do Centro de Educação Básica Francisco de Assis (EFA), pelos alunos: Ana Luiza Minigussi Granemann; Breno Flasch Schmaltz; Bruna Letícia Driemeyer; Bruno Tisott Mergen; Cauã Klein Macedo; Danielli Camili Oliveira; Davi Rodrigues Nonnenmacher; Enzo Wille Borgmann; Henrique Viana Krüger; Isadora Tiellot do Nascimento; João Carlos Toral Gutteres; Julia Goergen Souza; Leo Vitor Haas Stein; Liliane Cortes de Mendonça; Maria Eduarda de Quadros Saggioratto; Mateus Tisott Mergen; Maurício Nunes de Alencar Neto; Nathália de Aguiar Rudginski; Pietro Gabriel Thomas de Lima; Pietro Jair Santa Rosa Zimmermann; Priscila Rodrigues Alen; Rúbia Rocha Meinnerz; Samantha Letícia Vezaro; Samuel da Silva Kinalski; Valentina Borgmann Correa; William Guilherme de Medeiros Freitas.

Dados para contato:

Expositor: João Carlos Toral Gutteres; **e-mail:** joao.gutteres@sou.unijui.edu.br;

Expositor: Maurício Nunes de Alencar Neto; **e-mail:** mauricio.neto@sou.unijui.edu.br;

Professor Orientador: Viviane Roncaglio Oizimas; **e-mail:** viviane.roncaglio@unijui.edu.br;