

DESCOMPLICANDO A MATEMÁTICA: FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS E APLICAÇÕES

RESPONSÁVEIS

Adriana Barioni; Renata de Faria Barbosa; Comissão Apoio à Aprendizagem: Ivone Georg; Juliana Marcondes de Moraes; Marcio Sebastião Cardoso Horta; Patricia Lima Dubeux Abensur; Priscila Marçal Fer.

INTRODUÇÃO

Os desafios da educação superior são inúmeros, e aumentam muito quando se trata de áreas onde prevaleçam as ciências exatas, a começar pelo despreparo que a maioria dos estudantes ingressantes nesses cursos apresentam. O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA – sigla em inglês) – 2022 teve a **Matemática** como domínio principal de avaliação, ou seja, a área recebeu um foco maior na aplicação do teste.

A tabela 1 mostra a pontuação média de desempenho em Matemática para os países membros da **Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)**¹ e para o Brasil.

Tabela 1. Pontuação média em Matemática nos países que compõem a OCDE e o Brasil.

Cenário	2018	2022	Situação
Média OCDE	487	472	Queda (piora)
Brasil	384	379	Estabilidade

Fonte: Dados fornecidos pelo INEP, 2025.

A tabela 1 mostra um comparativo entre os dados revelados pelo PISA nos anos de 2018 e 2022. Observa-se uma queda histórica de 15 pontos no desempenho médio de Matemática nos países membros da OCDE.

Entretanto, o cenário no Brasil, apesar de longe do satisfatório, manteve-se estável, ou seja, o Brasil, mesmo frente à pandemia da Covid-19 não apresentou piora significativa no desempenho de estudantes em Matemática, embora também não tenha apresentado nenhuma melhora.

1 A OCDE é uma organização internacional que reúne governos de 38 países, a maioria com economias avançadas, com destaque para Alemanha, Dinamarca, Estados Unidos, Japão, Suécia e Finlândia.

Em 2022, o Brasil apresentou um desempenho médio de 379 pontos em matemática. A pontuação é inferior à média do Chile (412), Uruguai (409) e Peru (391). Não há diferença estatisticamente significativa entre a média brasileira, da Colômbia (383) e da Argentina (379) (INEP, 2025).

Um dado alarmante e preocupante: entre os estudantes brasileiros, 73% registraram baixo desempenho nesta disciplina (abaixo do nível 2). Esse nível é considerado pela OCDE o padrão mínimo para que os jovens possam exercer plenamente sua cidadania. Entre os países membros da OCDE, o percentual dos que não atingiram o nível 2 foi de 31%. Apenas 1% dos brasileiros atingiram alto desempenho em matemática (nível 5 ou superior) (INEP, 2025).

A problemática do ensino na área de exatas não é recente, especialmente nas disciplinas de Matemática. Normalmente o estudante não compreende o conteúdo, apresenta dificuldade para associar os conteúdos com a realidade, sem habilidade para contextualizar. Essas dificuldades estão presentes em todos os ciclos de aprendizagem: ensinos fundamental, médio e superior. Muito vem sendo discutido a respeito desse entrave no processo ensino-aprendizagem, visando estratégias que possam facilitar o mecanismo de aprendizagem desses conteúdos.

Certamente esse problema de aprendizado em Matemática que ocorre nos ensinos fundamental e médio impactam diretamente o desempenho desses alunos ao ingressarem no ensino superior, especialmente em cursos de graduação que envolvem as ciências exatas, como, por exemplo, economia, administração, engenharias etc. Alguns fatores certamente estão contribuindo para esses dados alarmantes e preocupantes apresentados pelo Pisa:

- i. Formação básica educacional insuficiente frente a essa disciplina.
- ii. Falhas na transmissão dos conteúdos, devido a uma dissociação da teoria, do formalismo matemático e da fenomenologia envolvidas no assunto abordado.
- iii. A ideia de que a Matemática, assim como outras áreas do conhecimento dentro das Exatas, é naturalmente difícil e sua compreensão está além da pessoa comum; como um dogma de que a matemática é muito difícil de ser compreendida e que está distante da realidade do dia a dia.
- iv. Desmotivação dos alunos e conseqüentemente falta de engajamento.

OBJETIVOS

Apresentar estratégias visando melhorar o processo de ensino-aprendizagem nos conteúdos de função, através de um processo dinâmico e contextualizado. O conceito é apresentado e associado a outras áreas do conhecimento, permitindo que o(a) cursista desenvolva habilidades físicas e matemáticas na resolução de uma situação-problema, sistematizando o conhecimento e estimulando a resolução de questões com um “olhar” interdisciplinar, contextualizado.

JUSTIFICATIVA

A Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Políticas Afirmativas (Praepa), através do Programa Orientação aos Estudos, vem trabalhando na criação e oferta de espaços alternativos, oficinas e cursos que possam favorecer o estudo e a aprendizagem de estudantes graduandos. Além de estar em consonância com as ações acima mencionadas, o Curso **Descomplicando a Matemática: Funções Trigonométricas e Aplicações** visa mitigar a lacuna que muitos estudantes apresentam em relação a esse conteúdo matemático, através de uma proposta de ensino contextualizado. Assim, este curso justifica-se também por conta dos inúmeros desafios a serem enfrentados/superados, por diversos dos estudantes ingressantes no Ensino Superior, mais especificamente, nas áreas onde prevaleçam as ciências exatas.

METODOLOGIA

Este curso será ofertado na modalidade a distância, utilizando a plataforma Moodle. A metodologia de ensino principal que será empregada é a sala de aula invertida. O curso é composto por atividades assíncronas semanais e estão previstas duas interações síncronas

O conteúdo da semana será disponibilizado no formato de videoaulas (atividades assíncronas) e também serão propostas atividades a serem elaboradas pelo(a) estudante (atividades assíncronas) e entregues no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) – o moodle dentro do prazo estipulado pelos docentes.

As oficinas síncronas terão uma hora de duração (cada), a serem realizadas nos dias 28/04/26 e 02/06/26 (terças-feiras, das 10 às 11 horas). Nessas oficinas os conteúdos disponibilizados nas videoaulas serão reforçados através de exercícios contextualizados.

AVALIAÇÃO

Critérios de avaliação

1) Avaliação formativa

Essa avaliação consiste na realização e entrega das atividades propostas pelos docentes.

2) Presença

A presença será computada mediante a entrega das atividades.

3) Aprovação

Será considerado aprovado o cursista que apresentar 75% das presenças.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Módulo 1 – Este módulo apresenta o curso.

Acolhimento inicial e boas-vindas. Videoaula sobre ensino a distância, boas práticas e dicas de estudo.

Módulo 2 – Fundamentos da Trigonometria

Este módulo foca na revisão e no aprofundamento dos conceitos básicos que sustentam as funções trigonométricas.

- ✓ **Conceitos básicos:** Definições de ângulo, unidades de medida (graus e radianos). Relações trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).
- ✓ **Círculo Trigonométrico:** Definição e representação dos ângulos no ciclo. Definição de seno, cosseno e tangente no círculo. Sinais das funções trigonométricas nos quadrantes.
- ✓ **Identidades Fundamentais e Operações:** Identidades trigonométricas fundamentais. Fórmulas de adição e subtração de arcos. Fórmulas de arco duplo e arco metade.

Módulo 3 – Funções Trigonométricas

Foco na análise das funções como objetos matemáticos, explorando suas características gráficas e analíticas.

- ✓ **Função Seno, Cosseno e Tangente:** Domínio, imagem e periodicidade das funções. Construção dos gráficos (curvas senoide e cossenoide). Características dos gráficos: amplitude, período, fase e deslocamento vertical.
- ✓ **Funções Recíprocas e Inversas:** Funções secante, cossecante e cotangente. Funções trigonométricas inversas (arco-seno, arco-cosseno, arco-tangente) e suas restrições de domínio e imagem.
- ✓ **Equações e Inequações Trigonométricas:** Métodos para a resolução de equações trigonométricas elementares. Resolução de inequações trigonométricas.

Módulo 4 – Aplicações e Modelagem

Este módulo conecta a teoria à prática e a outras áreas.

- ✓ **Modelagem de Fenômenos Periódicos:** Uso de funções senoidais para modelar fenômenos da natureza (ex: marés, temperatura diária/anual, ciclos biológicos). Aplicações em física (movimento harmônico simples, ondas).
- ✓ **Conexões com outras áreas da Matemática:** Introdução aos números complexos (forma polar/trigonométrica). Breve menção ao uso de funções trigonométricas no Cálculo (derivadas e integrais).
- ✓ **Uso de Tecnologias Digitais:** Utilização de softwares como GeoGebra ou planilhas para construção e análise de gráficos de funções trigonométricas e simulações.

Vagas: 80 vagas.

Carga horária: 32 horas (2 horas de atividades síncronas e 30 horas de atividades assíncronas).

Início: 31/03/2026

Término: 09/06/2026

Público-alvo: Estudantes do ensino superior da Unifesp e de outras instituições.

Inscrições: De 05 a 15 de março de 2026

Link: a ser gerado pelo SIEX, quando do cadastro.

Contato: orientacaoaosestudos@unifesp.br

Outras Informações

Acesso ao curso: Os (as) cursistas receberão no e-mail cadastrado um convite para acessar a plataforma Moodle; esse envio será feito poucos dias antes do início do curso (31/03/2026).

Certificado: Será disponibilizado posteriormente à finalização do curso para os(as) cursistas inscritos que cumprirem com os requisitos de avaliação.

CRONOGRAMA

MÓDULO 1 – APRESENTAÇÃO DO CURSO

Semana 1 (31/03/2026) **Módulo 1** – Acolhimento inicial e boas-vindas. Videoaula sobre ensino a distância, boas práticas e dicas de estudo.

Atividade 01 - Fórum de apresentação- entrega até 07/04

CH: 2h

Responsáveis: Adriana Barioni, Renata de Faria Barbosa e Comissão Apoio à Aprendizagem

MÓDULO 2 – FUNDAMENTOS DE TRIGONOMETRIA

Semana 02 (07/04/2026) **Módulo 2 – Conceitos Básicos**. Definições de ângulo, unidades de medida (graus e radianos). Relações trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente). Videoaulas sobre o tema da semana.

CH: 3h

Responsáveis: Renata de Faria Barbosa e Adriana Barioni

Semana 03 (14/04/2026) **Módulo 2 – Círculo Trigonométrico**. Definição e representação dos ângulos no ciclo. Definição de seno, cosseno e tangente no círculo. Sinais das funções trigonométricas nos quadrantes. Videoaulas sobre o tema da semana.

CH: 3h

Responsáveis: Renata de Faria Barbosa e Adriana Barioni

Semana 04 (21/04/2026) **Módulo 2 – Identidades Fundamentais e Operações**. Identidades trigonométricas fundamentais. Fórmulas de adição e subtração de arcos. Fórmulas de arco duplo e arco metade. Videoaulas sobre o tema da semana.

Atividade 02 – Exercícios. Entrega até 28/04

CH: 4h

Responsáveis: Renata de Faria Barbosa e Adriana Barioni

Semana 05 (28/04/2026) - Oficina (encontro síncrono): 10 às 11 horas

CH: 1h00

Responsáveis: Adriana Barioni, Renata de Faria Barbosa e Comissão Apoio à Aprendizagem

MÓDULO 3 – FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

Semana 06 (05/05/2026) **Módulo 3 – Função Seno, Cosseno e Tangente.** Domínio, imagem e periodicidade das funções. Construção dos gráficos (curvas senoide e cossenoide). Características dos gráficos: amplitude, período, fase e deslocamento vertical.

CH: 3h

Responsáveis: Adriana Barioni, Renata de Faria Barbosa

Semana 07 (12/05/2026) **Módulo 3 – Funções Recíprocas e Inversas.** Funções secante, cossecante e cotangente. Funções trigonométricas inversas (arco-seno, arco-cosseno, arco-tangente) e suas restrições de domínio e imagem.

CH: 3h

Responsáveis: Adriana Barioni, Renata de Faria Barbosa

Semana 08 (19/05/2026) **Módulo 3 – Equações e Inequações Trigonométricas.** Métodos para a resolução de equações trigonométricas elementares. Resolução de inequações trigonométricas.

Atividade 03 – Exercícios. Entrega até 26/05

CH: 4h

Responsáveis: Adriana Barioni, Renata de Faria Barbosa

MÓDULO 4 – APLICAÇÕES E MODELAGEM

Semana 09 (26/05/2026) – **Módulo 4 - Modelagem de Fenômenos Periódicos; Conexões com outras áreas da Matemática; Uso de Tecnologias Digitais**

Atividade 04 – Exercícios. Entrega até 02/06

CH: 5h

Responsáveis: Adriana Barioni, Renata de Faria Barbosa

Semana 10 (02/06/2026) – **Oficina (encontro síncrono): 10 às 11 horas**

CH: 1h

Responsáveis: Adriana Barioni, Renata de Faria Barbosa e Comissão Apoio à Aprendizagem

Semana 11 (09/06/2026) – Semana de recuperação – as atividades serão reabertas.

CH: 3h

Responsáveis: Adriana Barioni, Renata de Faria Barbosa

REFERÊNCIAS

1. S. Axler. Pré-cálculo: uma preparação para o cálculo, 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
2. J. Stewart. Cálculo, vol. 1. 7ª edição. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
3. A. M. Adami; A. A. Dornelles Filho; M. M. Lorandi. Pré Cálculo, Porto Alegre: Bookman, 2015.
4. G. A. Bonetto. Fundamentos de matemática para engenharias e tecnologias. São Paulo: Cengage Learning, 2018
5. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2025). Divulgados os resultados do Pisa 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/acoes-internacionais/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>. Acesso em 08 dez.2025.
6. J. B. Neto. Cálculo para entender e usar. 1ª edição. São Paulo: Livraria da Física, 2009.
7. A. F. Silva; C. H. M. Oliveira, et al. Curso de pré -cálculo / Grupo PET-Engenharia Civil. Boa Vista: Editora da UFRR, 2019.