

Catálogo de Disciplinas do PROFMAT (revisadas)

1. Disciplinas preparatórias

OBS: Estas disciplinas não fazem parte da matriz curricular do programa, mas o material didático será disponibilizado aos interessados e cada Instituição Associada poderá oferecer atendimento presencial, a seu critério.

MA 01 - Temas e Problemas Elementares

Esta disciplina tem como objetivo oferecer treinamento adequado para os candidatos ao Exame Nacional de Acesso ao PROFMAT.

Ementa: Proporcionalidade e porcentagem. Equações do primeiro grau. Equações do segundo grau. O Teorema de Pitágoras. Áreas de figuras planas. Razões trigonométricas. Métodos de contagem. Probabilidade. Noções de estatística.

Referência:

- *Temas e Problemas Elementares*, E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado e E. Wagner. Coleção PROFMAT, SBM.

MA 02 - Introdução ao Moodle

Esta disciplina tem como objetivo instrumentalizar professores e alunos do PROFMAT no uso do ambiente *Moodle* como ambiente de aprendizagem colaborativa e no uso de suas ferramentas.

Ementa: Ambientes de aprendizagem; ambiente *Moodle*; criação e configuração de cursos; disponibilização de materiais no *Moodle*; uso das principais atividades: fórum, chat, lição, questionário e tarefas; avaliação no *Moodle*; *plug ins* do *Moodle*: Latex e Geogebra.

Referência:

- Ambiente online de aprendizagem, em preparação.

2. Disciplinas obrigatórias

MA 11 – Números e Funções Reais

Conjuntos, funções. Segmentos comensuráveis e não comensuráveis, números reais, completeza, expressões decimais. Desigualdades, intervalos e valor absoluto. Gráfico de funções. Função afim, função linear, função quadrática, funções polinomiais, função exponencial, função logarítmica, funções trigonométricas.

Referências:

- *Números e Funções Reais*, Coleção PROFMAT, SBM, em preparação.

- *A Matemática do Ensino Médio*, vols. 1 e 4, E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado, E. Wagner. SBM.

MA 12 - Matemática Discreta

Números naturais, números cardinais. Princípio de Indução como técnica de demonstração. Progressões aritméticas e geométricas. Recorrências lineares de primeira e segunda ordem. Matemática financeira. Combinatória e contagem. Introdução à teoria de probabilidades. Médias e Princípio de Dirichlet.

Referências:

- *Matemática Discreta*, Coleção PROFMAT, SBM, em preparação.
- *Indução Matemática*, A. Hefez, PIC- OBMEP, #4.
- *A Matemática do Ensino Médio*, vols. 1, 2 e 4, E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado, E. Wagner, SBM.

MA 13 - Geometria

Ângulos: bissetrizes, perpendiculares, ângulos retos. Retas paralelas; soma dos ângulos internos de um triângulo, casos de igualdade de triângulos. Pontos notáveis de triângulos.

Paralelogramos, polígonos regulares. Círculo e circunferência, ângulos inscritos, tangentes. Semelhança de figuras planas. Áreas. Teorema de Pitágoras. Trigonometria do triângulo retângulo, Lei dos Senos e Lei dos Cossenos. Comprimento da circunferência, número π . Retas e planos no espaço. Volumes dos sólidos. Princípio de Cavalieri. Poliedros regulares.

Referências:

- *Geometria*, Coleção PROFMAT, SBM, em preparação.
- *Tópicos de Matemática Elementar, Volume 2: Geometria Euclidiana Plana*, Antonio Caminha M. Neto. Coleção Professor de Matemática, SBM.
- *A Matemática do Ensino Médio*, vols. 2, E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado, E. Wagner, Coleção Professor de Matemática, SBM.

MA 14 - Aritmética

Divisibilidade, divisão euclidiana. Sistemas de numeração. Máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum, algoritmo de Euclides. Equações diofantinas lineares. Números primos, crivo de Eratóstenes, Teorema Fundamental da Aritmética. Números perfeitos. Pequeno Teorema de Fermat. Números de Mersenne e de Fermat. Congruências e aritmética dos restos, aplicações. Teorema de Euler e suas aplicações em Criptografia. Teorema de Wilson. Congruências lineares e Teorema Chinês dos Restos.

Referências:

- *Aritmética*, Coleção PROFMAT, SBM, em preparação.

- *Elementos de Aritmética*, A. Hefez, Textos Universitário, SBM.
- *Criptografia*, S. C. Coutinho, PIC-OBMEP, #7.

MA 21 - Resolução de Problemas

Estratégias para resolução de problemas. Técnicas de matemática básica e raciocínio lógico: redução ao absurdo, princípio da indução, análise de casos iniciais, princípio da casa dos pombos, princípio do caso extremo, etc. Problemas envolvendo Números e Funções Reais, Matemática Discreta, Geometria, Aritmética e Álgebra. Análise de exames e testes: ENEM, vestibulares, olimpíadas e afins.

Referências:

- *Iniciação à Matemática: um curso com problemas e soluções*, K. I. Oliveira, A. J. Corcho, SBM.
- *21 aulas de Matemática olímpica*, C. Y. Shine, SBM.
- *Mathematical circles*, D. Fomin, AMS, 1996 (tradução para o português pela SBM).
- *Banco de Questões da OBMEP*, Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, <http://www.obmep.org.br/>
- *Revista Eureka!*, Olimpíada Brasileira de Matemática, <http://www.obm.org.br/>

MA 22 – Fundamentos de Cálculo

Sequências de números reais e seus limites. Conceito de limite de função e suas propriedades básicas, limites fundamentais. Continuidade, propriedades das funções contínuas. Conceito de derivada e suas propriedades básicas; cálculo das derivadas de funções elementares; regra da cadeia e aplicações; Teorema do Valor Médio; polinômio de Taylor; uso da derivada para obter o gráfico de uma função. Problemas de máximo e mínimo. Conceito de integral e suas propriedades básicas; Teorema Fundamental do Cálculo; integração por substituição e por partes. Áreas e volumes obtidos mediante integrais.

Referências:

- *Fundamentos de Cálculo*, Coleção PROFMAT, SBM, em preparação.
- *Cálculo das funções de uma variável*, G. Ávila, vol. 1. LTC.

MA 23 - Geometria Analítica

Geometria analítica plana, coordenadas, vetores no plano, equações da reta e das cônicas, transformações geométricas elementares no plano, discussão geral da equação geral de segundo grau no plano. Breve discussão de equações paramétricas. Coordenadas no espaço, equação do plano, da reta e da esfera, interpretação geométrica dos sistemas lineares com 3 incógnitas. Cálculo vetorial no espaço, produtos interno e vetorial, determinantes 3x3, volume do paralelepípedo. Quádricas, formas quadráticas e obtenção dos eixos principais.

Referências:

- *A Matemática do Ensino Médio*, vol. 3, E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado, E. Wagner, SBM.
- *Geometria Analítica e Álgebra Linear*, E. Lima, IMPA.

MA 24 – Trabalho de Conclusão de Curso

Disciplina dedicada à elaboração de trabalho sobre tema específico pertinente ao currículo de Matemática do Ensino Básico e que tenha impacto na prática didática em sala de aula. Cada trabalho é apresentado na forma de uma aula expositiva sobre o tema do projeto e de um trabalho escrito, com a opção de apresentação de produção técnica relativa ao tema.

3 – Disciplinas Eletivas

MA 31 – Tópicos de História da Matemática

A Matemática na Babilônia e no Egito antigo. A Matemática grega antes de Euclides: a noção de número dos pitagóricos; a geometria pré-euclidiana; o problema dos incomensuráveis; o método da exaustão de Eudoxo. A Matemática grega depois de Euclides: Arquimedes; Apolônio e as seções cônicas; a aritmética de Diofanto. O desenvolvimento das ideias da álgebra: Al-Khwarizmi e a álgebra árabe; resolução de equações algébricas por radicais; os logaritmos de Neper; a *logistica speciosa* de Viète. A Matemática do século XVII: o método cartesiano; Fermat e os lugares geométricos, as primeiras noções de função; o cálculo de Leibniz; o cálculo de Newton. Funções, números reais e complexos: Argand, Gauss e a forma geométrica das quantidades imaginárias; a definição arbitrária de uma função; Cauchy e a nova noção de rigor na análise; construção dos números reais.

Referência:

- *Tópicos de História da Matemática*, T. M. Roque e J. B. Pitombeira de Carvalho, Coleção PROFMAT, SBM.

MA 32 – Tópicos de Teoria dos Números

Polinômios e congruências. Ordens e raízes primitivas. Resíduos quadráticos. Reciprocidade quadrática. Funções multiplicativas e as fórmulas de inversão de Möbius. Frações contínuas e aproximações de números reais por números racionais. Equações diofantinas de grau 2. Triplas pitagóricas. Somas de quadrados. A equação de Pell. Método do descenso infinito de Fermat.

Referência:

- *Tópicos de Teoria dos Números*, C. G. Moreira, F. Brochero e N. Saldanha, Coleção PROFMAT, SBM.

MA 33 - Introdução à Álgebra Linear

Sistemas lineares e matrizes. Escalonamento de matrizes e resolução de sistemas lineares. Espaços vetoriais, bases e dimensão. Geometria do espaço vetorial \mathbb{R}^3 .

Transformações lineares, Teorema do Núcleo e da Imagem, matriz de uma transformação linear. Operadores em \mathbb{R}^2 e \mathbb{R}^3 . Espaços com produto interno, ortogonalização de Gram-Schmidt, transformações ortogonais. Determinantes. Autovalores e autovetores, Teorema Espectral para operadores simétricos, aplicação ao reconhecimento de cônicas.

Referência:

- *Introdução à Álgebra Linear*, A. Hefez e C. Fernandes, Coleção PROFMAT, SBM.

MA 34 - Tópicos de Cálculo Diferencial e Integral

Séries de números reais, séries convergentes, séries geométricas, testes de convergência elementares. Polinômios de Taylor e séries de Taylor das funções elementares; seu uso para estimativas simples. Funções de n variáveis. Derivadas parciais. Regra da cadeia. Gradiente e seu significado. Pontos críticos de uma função de n variáveis. Integral múltipla.

Referências:

- *Calculus*, James Stewart.
- *Calculus of Several Variables*, S. Lang. Springer.
- *Análise Real*, vol. II, E. Lima. IMPA.

MA 35 – Matemática e Atualidade

Esta disciplina deve apresentar um panorama da presença e utilidade da Matemática na vida cotidiana. Algumas sugestões de tópicos a serem estudados: Matemática e música; sons e compactação de arquivos de sons; senhas usadas em bancos e na *internet*; códigos; a geometria do globo terrestre; funcionamento do GPS; a matemática dos códigos de barra; aplicações de cônicas; logaritmos, escalas; outros temas vinculados a inovações tecnológicas.

Referências:

- *Métodos matemáticos e computacionais em música*, P.C.P. Carvalho, L. Velho, M. Cicconet, S. Krakowski. VISGRAF IMPA, SBMAC 2009.
- *A Geometria do Globo Terrestre*, S. Alves. PIC OBMEP, vol 6.
- *A Matemática dos Códigos de Barra*, F.P. Millies. PIC OBMEP vol 6.
- *Criptografia*, S. Coutinho. PIC OBMEP vol 7.
- *Mathematics and technology*, Christiane Rousseau, Yvan Saint-Aubin, Springer.
- Minicursos da Bienal da SBM
- Revista do Professor de Matemática

MA 36 – Recursos Computacionais no Ensino de Matemática

O uso da calculadora no ensino de Matemática. Ambientes gráficos. Ambientes de geometria dinâmica. Sistemas de computação algébrica e simbólica. Ensino a Distância.

Pesquisas eletrônicas. Processadores de Texto e Hipertexto. Critérios e instrumentos para seleção de recursos computacionais para o ensino de matemática.

Referência:

- *Recursos Computacionais no Ensino da Matemática*, V. Giraldo, F. R. Pinto Mattos, P. A. Silvani Caetano, Coleção PROFMAT, SBM.

MA 37 – Modelagem Matemática

Aspectos conceituais de modelagem. Otimização em modelagem matemática. Equações diferenciais e de diferenças em modelagem matemática. Probabilidade e Estatística em modelagem matemática. Teoria dos Grafos em modelagem matemática. Modelagem matemática no ensino.

Referências:

- *A First Course in Mathematical Modeling*, Giordano, F. R.; Fox, W. P.; Horton, S. B.; Weir, M. D. Brooks Cole, 2008.
- *Mathematical Modeling*, Meerschaert, M. M. Academic Press, 2007.
- *Modeling and Applications in Mathematics Education – The 14th ICMI Study*. Blum, W.; Galbraith, P. L.; Henn, H.-W.; Niss, M. Springer, 2007.

MA 38 – Polinômios e Equações Algébricas

Números complexos. Geometria do plano complexo, transformações de Möbius e a esfera de Riemann. Polinômios, divisão euclidiana, raízes, fatoração. Polinômios com coeficientes reais ou complexos. Critérios de irredutibilidade sobre os racionais. Equações algébricas de graus três e quatro. Relações entre coeficientes e raízes. Teorema Fundamental da Álgebra. Construções com régua e compasso. Os números hipercomplexos, quatérnios e Teorema de Frobenius.

Referência:

- *Polinômios e Equações Algébricas*, A. Hefez e M. L. Villela, Coleção PROFMAT, SBM.

MA 39 - Geometria Espacial

Incidência, ângulos e posições relativas entre retas e planos no espaço. Ângulos no espaço, ângulos diedros, triedros e polidédricos. Prismas, cilindros, pirâmides, cones, esferas. Poliedros, poliedros de Platão, fórmula de Euler. Volumes.

Referências:

- *Introdução à Geometria Espacial*. Paulo Cezar Carvalho, SBM.
- *A Matemática do Ensino Médio*, vol. 3. E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado, E. Wagner. SBM.
- *Coordenadas no espaço*. E. Lima. SBM.
- *Medida e Forma em Geometria*. E. Lima, SBM.

MA 40 – Tópicos de Matemática

Disciplina sem ementa fixa, com programa a ser proposto por iniciativa de cada Instituição Associada.

MA 41 – Probabilidade e Estatística

A Natureza da Estatística. Tratamento da informação: classificação de variáveis e níveis de mensuração. Distribuições de frequência e gráficos. Medidas resumo (posição e dispersão). Probabilidade: conceitos básicos, definições e propriedades. Probabilidade condicional e independência. Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Função de distribuição acumulada. Esperança e variância de variáveis aleatórias. Modelos Bernoulli, Binomial e Geométrico. Modelo Uniforme e Modelo Normal. Distribuição assintótica da média amostral (Teorema Central do Limite). Introdução à inferência estatística: estimação pontual e intervalar.

Referências:

- *Análise Combinatória e Probabilidade*. Capítulo 5. Morgado, A, Carvalho, J., Carvalho, P. e Fernandez, P. (2004). SBM
- *Estatística Básica*. Bussab, W. e Morettin, P. (2010). Editora Saraiva.

MA 42 - Avaliação Educacional

Avaliação: pressupostos teórico-metodológicos. Avaliação da Aprendizagem. Metodologia de construção de instrumentos de avaliação. Validação dos instrumentos. Avaliação de Sistemas e principais indicadores. Análise e tomada de decisão a partir de resultados de avaliação: fundamentos da teoria de resposta ao item. A avaliação como ferramenta para a eficiência dos projetos de intervenção educacional e orientação da prática pedagógica.

Referências:

- *Desenvolvimento de testes e questionários para avaliação do aproveitamento escolar*. Anderson, P. & Morgan, G. Rio de Janeiro: Campus, 2010.
- *Teoria da resposta ao item: conceitos e aplicações*. Andrade, D.F., Tavares, H.R. & Valle, R.C. São Paulo: ABE – Associação Brasileira de Estatística, 2000.
- *Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos*. Esteban, M.T. (Org.), Rio de Janeiro-RJ: DP&A, 2003.
- *Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico*. Luckesi, C.C, São Paulo-SP: Cortez, 2011.
- *A Teoria de Resposta ao Item no Novo Enem*. Rabelo, M. L. Explicando o Enem - Educar para as Competências. São Paulo: Abril Educação, 65-67, 2009.

MA 43 - Cálculo Numérico

Introdução à modelagem matemática, discussão de coleta de dados, construção de modelo, resolução e verificação de resultados. Exemplos de modelos com diferenças finitas, modelo de crescimento. Raízes de equações: métodos de biseção, ponto fixo e

Newton. Ajuste de curvas: aproximações lineares e quadráticas, interpolação polinomial, métodos de Newton e Lagrange. Ajuste por quadrados mínimos. Derivação e integração numérica, resolução numérica de uma equação diferencial, métodos de Euler e Runge-Kutta.

Referências:

- *Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais*. Ruggiero, M.A. G., Lopes, V. L. R., Makron Books, 2a. Ed. 1997.
- *Cálculo Numérico*. N. Bertoldi Franco, Prentice Hall, São Paulo, 2006.
- *Cálculo Numérico - Características matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos*. Sperandio, D., Mendes, J., Silva, L., Prentice Hall, S. Paulo, 2003
- *Elementary Numerical Analysis: An Algorithmic Approach*. Conte, S. e De Boor. ThirdEdition, Mc Graw-Hill, 1981.
- *Mathematical Modelling*. Meerschaert, M. Third Edition, Academic Press, 2007.
- *A First Course in Mathematical Modeling*. Giordano, F., Fox, W., Horton, S., Weir, M., Brooks Cole, 2008

4 – Matriz Curricular

	Verão	1º Período	2º Período
1º Ano		MA11 – Números e Funções Reais MA12 – Matemática Discreta	MA13 – Geometria MA14 – Aritmética
2º Ano	MA21 – Resolução de Problemas	MA22 – Fundamentos de Cálculo MA XX – Eletiva I	MA 23 – Geometria Analítica MA YY – Eletiva II
3º Ano	MA24 – Trabalho de Conclusão de Curso		