

ANEXO A - Detalhamento das disciplinas oferecidas no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



**Resolução no 03/2010 - Conselho Gestor
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional 10 de fevereiro de 2010**

Catálogo de Disciplinas e Grade Curricular Disciplinas de nivelamento

MA01 - Temas e Problemas Elementares

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.

Referências:

E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado e E. Wagner. Temas e Problemas Elementares. SBM

MA02 - Introdução à Informática

Introdução ao uso das ferramentas básicas do computador e do acesso à Internet. Uso das ferramentas de ensino à distância.

Disciplinas obrigatórias

MA11 - Números, conjuntos e funções elementares

Conjuntos, funções, números inteiros e números cardinais. Segmentos comensuráveis e não comensuráveis, números reais, expressões decimais. Desigualdades, intervalos e valor absoluto. Produto cartesiano, gráfico de funções. Função afim, função linear, função quadrática, funções polinomiais, função exponencial, função logarítmica, funções trigonométricas.

Referências

A Matemática do Ensino Médio, vols. 1 e 4, E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado, E. Wagner, Sociedade Brasileira de Matemática.

MA12 - Matemática Discreta

Princípio de Indução como técnica de demonstração. Definição por recorrência, sequências, somatórios, binômio de Newton. Princípio do Menor Inteiro (Princípio da Boa Ordenação dos Números Naturais) e Princípio da Casa de Pombos. Progressões aritméticas e geométricas. Recorrências lineares, especialmente de primeira e segunda ordem. Matemática financeira. Métodos de contagem (Combinatória). Introdução à teoria de probabilidades.

Referências

Indução Matemática, A. Hefez, Iniciação Científica OBMEP

A Matemática do Ensino Médio, vols. 1 e 4, E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado, E. Wagner,. Sociedade Brasileira de Matemática.

MA13 - Geometria I

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 Básica, vols 1 e 2. D. U. Pesco, R. G. Tavares Arnaut, CEDERJ (versão adaptada)
A Matemática do Ensino Médio, vols. 2, E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado, E. Wagner,. Sociedade Brasileira de Matemática.

MA14 - Aritmética I

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

Elementos de Aritmética, A. Hefez, Sociedade Brasileira de Matemática

MA 21 - Resolução de Problemas

Estratégias para resolução de problemas. Problemas envolvendo Álgebra, Combinatória, Geometria e Teoria dos Números. Análise de exames e testes: PISA, SEB, ENEM, Olimpíadas e afins.

Referências:

Iniciação à Matemática: um curso com problemas e soluções, K. I. Oliveira, A. J. Corcho, Sociedade Brasileira de Matemática.

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 - Geometria II

Geometria analítica plana: coordenadas, equações da reta e das cônicas, vetores no plano. Coordenadas no espaço; equação do plano, interpretação geométrica dos sistemas lineares com 3 incógnitas. Cálculo vetorial no espaço; produtos interno e vetorial. Determinantes 3×3 ; volume do paralelepípedo. Quádricas; formas quadráticas e obtenção dos eixos principais.

Referências:

E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado, E. Wagner, A Matemática do Ensino Médio, vol. 3. SBM.

E. Lima, Geometria Analítica e Álgebra Linear. IMPA.

E. Lima, Coordenadas no plano. SBM.

E. Lima, Coordenadas no espaço. SBM.

MA23 – Fundamentos de Cálculo

Sequências e séries de números reais, sequências de Cauchy, limite de sequências, limites infinitos, subsequências, Teorema de Bolzano-Weierstrass, séries convergentes, séries geométricas, testes de convergência elementares. Conceito de limite e suas propriedades básicas, limites fundamentais, conceito de derivada e suas propriedades básicas; cálculo das derivadas de funções elementares; regra da cadeia, Teorema do Valor Médio; uso da derivada para obter o gráfico de uma função: gráficos das funções polinomiais e das funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas. 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. Polinômios de Taylor, séries de Taylor das funções elementares; seu uso para estimativas simples.

Referências:

G. Ávila, Cálculo das funções de uma variável, vol. 1. LTC.

MA24 – 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.

– Disciplinas Eletivas

MA31 - História da Matemática

Origem da idéia de número e a escrita primitiva dos mesmos; sistemas de numeração. A Geometria no Egito, na Babilônia e na Grécia. O nascimento do método dedutivo: Tales, Pitágoras e Euclides. A Matemática no Renascimento: as equações do terceiro e do quarto graus. Cardano, Tartaglia, Bombelli e o surgimento da Álgebra. Descartes e Fermat: uma Matemática nova. Newton, Leibniz e o Cálculo. Estudo das raízes históricas dos conceitos básicos: equação do segundo grau na Babilônia; trigonometria na Grécia, números complexos com Bombelli e depois com Gauss; a Geometria dos “Elementos”. Os logaritmos com Neper e Briggs. As cônicas com Apolônio. Números complexos com Gauss, Euler e Cauchy. Cálculo com Newton.

Referências:

Aaboe, Episódios da História Antiga da Matemática. SBM.

D. J. Struik, História Concisa das Matemáticas. Gradiva.

H. Eves. Introdução à História da Matemática. Editora da Unicamp.

Boyer. História da Matemática. Edgard Blucher.

MA32 - Aritmética II

Equações diofantinas de grau 2. Triplas pitagóricas. 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. A equação de Pell.

Referências

J.P.O. Santos. Introdução à Teoria dos Números. IMPA.

Hefez. Elementos de Aritmética. SBM.

F. E. Brochero Martinez, C. G. Moreira, N. C. Saldanha, E. Tengan - Teoria dos Números, Projeto Euclides, IMPA, 2010

G. Moreira. Divisibilidade, congruências e aritmética módulo n , Revista Eureka! No. 2, pp. 41-52.

Caminha. Equações diofantinas, Revista Eureka! No. 7, pp. 39-48.

G. Moreira, N. C. Saldanha. Reciprocidade quadrática, Revista Eureka! No. 15, pp. 27-30.

G. Moreira, N. C. Saldanha. Funções multiplicativas e a função de Möbius, Revista Eureka! No. 8, pp. 43-46.

G. Moreira. Frações contínuas, representações de números e aproximações, Revista Eureka! No. 3, pp. 44-55.

MA33 - Introdução à Álgebra Linear

Espaço vetorial. Dependência linear, base. Transformação linear; matriz de uma transformação linear. Operações com matrizes. Determinantes, Transformações ortogonais. Matrizes simétricas. Diagonalização.

Referência:

E. Lima, Álgebra Linear. IMPA.

MA 34 - Cálculo Diferencial e Integral: um segundo curso

Derivadas parciais. Regra da cadeia. Gradiente e seu significado. Pontos críticos de uma função de n variáveis. Integral múltipla. Noção de equação diferencial. Equação diferencial linear com coeficientes constantes.

Referências:

S. Lang, Calculus of Several Variables. Springer.

E. Lima, Curso de Análise, vol. II. IMPA.

MA35 – Matemática e Atualidade

Matemática e música. Sons. 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. Os logaritmos, escalas. Outros temas vinculados à inovações tecnológicas.

Referências:

P.C.P. Carvalho, L. Velho, M. Cicconet, S. Krakowski. Métodos matemáticos e computacionais em música. VISGRAF IMPA, SBMAC 2009.

S. Alves. A Geometria do Globo Terrestre. PIC OBMEP, vol 6.

F.P. Millies. A Matemática dos Códigos de Barra. PIC OBMEP vol 6.

S. Coutinho. Criptografia. PIC OBMEP vol 7.

Minicursos da Bienal da SBM

Revista do Professor de Matemática

MA36 – Recursos Computacionais no Ensino de Matemática

Apresentação e discussão de programas computacionais para o ensino de matemática em ambientes de sala de aula e de laboratório didático. Softwares livres. Planejamento de aulas nas escolas fundamental e média em ambiente informatizado. Uso de calculadoras no ensino de matemática. Pesquisa eletrônica, coleta e disponibilização de material didático na rede. Processadores de texto e hipertexto. Planilhas eletrônicas, pacotes estatísticos, banco de dados. Ambientes gráficos. Ambientes de geometria dinâmica. Sistemas de computação

simbólica (CAS). Critérios e instrumentos para avaliação de softwares educativos. Ensino a distância, em modalidades síncrona e assíncrona.

Referências:

Geogebra. <http://www.geogebra.org.br>

Maxima. http://wxmaxima.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page

Octave. <http://www.gnu.org/software/octave>

Scilab. <http://www.scilab.org>

TabulæColaborativo. <http://www.tabulae.net>

Winplot. <http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html>

MA37 – Modelagem Matemática

A filosofia científica da modelagem matemática de problemas do mundo real. A modelagem matemática na sala de aula e seus principais desafios. Exploração das principais etapas da modelagem de problemas que utilizam ferramentas matemáticas do Ensino Médio. Observação de problemas reais, identificação das componentes variáveis e dos parâmetros importantes inerentes ao modelo e as suas interações. Estratégias de modelagem e construção de modelos matemáticos de problemas reais: Hipóteses para o modelo. Formulação e resolução matemática do problema. Interpretação da solução. Validação do modelo. Uso do modelo para explicar e prever os fenômenos associados ao modelo. Aperfeiçoamento de modelos. Coleta de dados e estimativa dos parâmetros a serem usados no modelo. Ferramentas matemáticas e estatísticas para tratamento de dados. Variações simples, média e relativa. Ajustes. Modelos discretos. Equações discretas. Solução teórica, gráfica e numérica de equações discretas.

Referências:

R.C. Bassanezi. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. São Paulo: Contexto. 2002.

L.E. Edelstein-Keshet. Mathematical Models in Biology. The Randon House Ed., Toronto. 1988.

J.D. Murray. Mathematical Biology. Springer-Verlag, Berlin, 1990.

MA 38 – Polinômios e Equações Algébricas

Números complexos; interpretação geométrica, forma trigonométrica e transformações conformes (semelhança e inversão no plano). Breve apresentação dos quatérnios. Polinômios; divisibilidade, polinômios a coeficientes inteiros e racionais, determinação de raízes racionais, critérios de irreduzibilidade sobre os racionais. Equações do terceiro e quarto graus, relações entre coeficientes e raízes, polinômios simétricos, Teorema Fundamental da Álgebra, noções de construtibilidade com régua e compasso.

Referências:

E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado, E. Wagner, A Matemática do Ensino Médio, vol. SBM.

C.G. Moreira, Uma solução das equações do terceiro e do quarto graus, Revista do Professor de Matematica No. 25, pp. 23-28.

MA 39 - Geometria Espacial

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

Referências:

E. Lima, P. C. Carvalho, A. Morgado, E. Wagner, A Matemática do Ensino Médio, vol. 3. SBM.

E. Lima, Coordenadas no espaço. SBM.

E. Lima, Medida e Forma em Geometria. SBM.

MA 40 – Tópicos de Matemática

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

	Verão	1o Período	2o Período
1o Ano		MA11–Números, Conjuntos e Funções Elementares MA12–Matemática Discreta	MA13–Geometria I MA14–Aritmética I
2o Ano	MA21–Resolução de Problemas	deMA22–Fundamentos de Cálculo	deMA 23–Geometria Analítica
	MA3X-Eletiva I	MA 3X–Eletiva II	MA 3X–Eletiva III
3o Ano	MA24–Trabalho de Conclusão de Curso	de	

Presidente do Conselho Gestor
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



PROFMAT



Banco Indutor de Trabalho de Conclusão de Curso

Organização: Claudina Rodrigues (UNICAMP), Sueli Costa (UNICAMP) e Victor Giraldo (UFRJ)

Prezado mestrando,

O Trabalho Conclusão de Curso (TCC) do PROFMAT deve consistir, preferencialmente, de projeto com aplicação direta na sala de aula de Matemática na educação básica, contribuindo para o enriquecimento do ensino da disciplina. O projeto poderá ser desenvolvido em grupos (dependendo da regulamentação local de cada instituição), porém deverá necessariamente ser acompanhado de trabalho dissertativo individual, de autoria de cada mestrando. Sugere-se a elaboração do TCC basicamente em duas opções descritas a seguir. Cabe destacar que a intenção dessas modalidades não é estabelecer padrões rigorosos, e sim fornecer modelos que possam facilitar a execução do TCC. Tanto no caso da modalidade 1 quanto da modalidade 2, recomenda-se que o trabalho seja iniciado, pelo menos, no início do semestre anterior àquele previsto para conclusão do TCC.

Modalidade 1: Elaboração de proposta de atividades educacionais.

O mestrando deverá desenvolver proposta inovadora e diferenciada de atividade, aula, sequência de atividades ou sequência de aulas, de autoria própria, abordando conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental ou do Ensino Médio. O trabalho dissertativo do projeto deverá contemplar, pelo menos, os seguintes aspectos:

- ✓ objetivos: descrição detalhada dos objetivos instrucionais propostos, indicando os conceitos matemáticos abordados e quais aspectos da aprendizagem desses conceitos pretende-se enriquecer, com especial atenção ao caráter inovador do projeto (isto é, como a proposta se diferencia dos modelos usuais de ensino dos mesmos conceitos matemáticos);
- ✓ público alvo: indicação, devidamente justificada, dos anos escolares aos quais a proposta se adequa;
- ✓ pré-requisitos: indicação de que conhecimentos prévios por parte dos alunos são pressupostos para o desenvolvimento da proposta;
- ✓ materiais e tecnologias: se for o caso, indicação de recursos de apoio (materiais concretos, recursos tecnológicos, etc.) para o desenvolvimento da proposta, com descrição clara de seu papel pedagógico, isto é, de como os mesmos se integram na

proposta e podem efetivamente contribuir para alcançar os objetivos instrucionais estabelecidos, sem se constituírem em meros acessórios;

- ✓ recomendações metodológicas: quaisquer indicações para a preparação e para a aplicação da proposta em sala de aula, tais como, organização do espaço físico, materiais necessários, organização ou não da turma em grupos de trabalho, etc.;
- ✓ dificuldades previstas: indicações de dificuldades esperadas dos alunos no desenvolvimento da proposta e orientações para o professor sobre como lidar com as mesmas;
- ✓ descrição geral: descrição detalhada de cada etapa de desenvolvimento da proposta, incluindo tempo previsto para aplicação em sala de aula e quaisquer outros aspectos relevantes;
- ✓ possíveis continuações ou desdobramentos: sugestões, devidamente justificadas, de outras atividades ou abordagens que possam complementar ou dar continuidade à proposta.

A proposta elaborada poderá ainda ser aplicada em sala de aula, mediante os critérios estabelecidos na modalidade 2, descrita a seguir.

Modalidade 2: Aplicação de atividades em sala de aula e avaliação de resultados.

O mestrando deverá aplicar uma atividade ou sequência de atividades, de autoria própria ou de outros (desde que respeitados direitos autorais, se for o caso), em um grupo de alunos do Ensino Fundamental ou do Ensino Médio, e avaliar os resultados dessa experiência. Neste caso, o trabalho dissertativo referente ao projeto consistirá do relatório de avaliação da aplicação da atividade, que deverá contemplar, pelo menos, os seguintes aspectos:

- ✓ descrição: descrição da atividade a ser aplicada, seus objetivos e justificativa da escolha;
- ✓ avaliação prévia: avaliação dos resultados e dificuldades previamente esperados;
Metodologia de aplicação:
- ✓ contexto: descrição sucinta da instituição de aplicação da atividade, incluindo localização, perfil socioeconômico geral, número aproximado de alunos, natureza pública (municipal, estadual ou federal) ou privada;
- ✓ participantes: número de alunos participantes, idades aproximadas, ano escolar, e outras informações que forem relevantes para a avaliação dos resultados;
- ✓ condução: relato detalhado do processo de aplicação da atividade, incluindo número de seções, tempo de cada uma das seções, participação dos alunos, papel do pesquisador (informar se o mestrando autor do trabalho era ou não professor da turma em que a atividade foi aplicada, se interagiu de alguma forma com os alunos durante a aplicação ou apenas observou a aplicação), bem como quaisquer outras informações que forem relevantes para a avaliação da atividade;
- ✓ instrumentos de coleta de dados: informar se, além da aplicação da atividade em si, houve instrumentos complementares de coleta de dados, tais como questionários, entrevistas ou testes aplicados aos alunos ou professores;
- ✓ métodos de coleta de dados: informar se a aplicação da atividade foi anotada manualmente, áudio-gravada ou vídeo-gravada;

Análise de resultados:

- ✓ método de análise: descrição sucinta de como os instrumentos e métodos de coleta de dados foram organizados e considerados para a análise dos resultados;
- ✓ resultados: descrição dos resultados da análise, destacando principais pontos positivos e negativos, dificuldades enfrentadas pelos alunos e quaisquer episódios relevantes ocorridos durante a aplicação;

Avaliação geral e conclusões:

- ✓ comparação dos resultados da análise com a avaliação prévia e com os objetivos estabelecidos;
- ✓ críticas e sugestões para aplicação da atividade.

Observações

Os alunos participantes, ou seus responsáveis legais em caso de alunos menores de idade, deverão manifestar concordância por escrito com a participação na atividade.

Os nomes dos alunos participantes, bem como quaisquer outras informações que possam levar à sua identificação, devem ser omitidos dos trabalhos dissertativos

O Banco Indutor de TCC

Este Banco Indutor tem por objetivo indicar referências de materiais, preferencialmente em língua portuguesa e de acesso gratuito pela Internet, para elaboração do TCC. Poderão ser incluídos também, excepcionalmente, materiais em outros idiomas ou cujo acesso não seja gratuito. Os materiais aqui indicados foram selecionados e recomendados pela Comissão de Coordenação do Banco Indutor, dentre textos, vídeos, softwares, e outras mídias; abordando diversos conceitos matemáticos, aplicações em outras áreas do conhecimento e aplicações na sala de aula.

Assim, o objetivo deste Banco Indutor é oferecer ao mestrando uma relação de referências selecionadas, de qualidade reconhecida, que possam servir efetivamente como subsídios para a elaboração do TCC. No caso da modalidade 1, poderão servir como fundamentação ou inspiração para elaboração de atividades diferenciadas pelo próprio mestrando. No caso da modalidade 2, estas referências poderão sugerir atividades para indicação direta em sala de aula.

Para viabilizar a consulta a este Banco Indutor, você poderá usar a ferramenta de busca disponível, pesquisando materiais por título, autor, palavras-chave ou por mídia.

Discentes e docentes do PROFMAT poderão ainda sugerir materiais para inclusão no Banco Indutor, por meio do formulário eletrônico específico disponível neste sítio. Esses materiais serão avaliados pela Coordenação e, caso aprovados, incluídos no Banco Indutor.