MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL PROFMAT/UNILAB

PROJETO PEDAGÓGICO

REDENÇÃO - CE
2020

SUMÁRIO

1. Identificação do programa	4
2. Justificativa	5
3. Áreas de concentração / Linhas de pesquisa	6
4. Objetivos	8
5. Corpo docente	8
6. Estrutura do curso / matriz curricular	10
Anexo I	13

Síntese da Identificação do Programa

Nome do Programa: Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Grau conferido: Mestre

Modalidade: Semipresencial

Área de avaliação: Matemática

Vagas autorizadas: 10

Periodicidade da oferta das vagas: anual

Unidade Acadêmica Responsável: Instituto de Ciências Exatas e da Natureza

Endereço: Campus de Auroras: Rua José Franco de Oliveira s/n, Bloco B.
CEP: 62790-970, Redenção CE, Brasil.

Adesão da Unilab pelo programa: RESOLUÇÃO N° 45/2016/CONSUNI, DE 10 DE NOVEMBRO DE 2016.

Adesão à rede do Profmat: CHAMADA 001/2017.

1. Identificação do programa

O Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT é um programa de mestrado semipresencial na área de Matemática com oferta nacional. É formado por uma rede de Instituições de Ensino Superior, no contexto da Universidade Aberta do Brasil/Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), e coordenado pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), com apoio do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). O PROFMAT surgiu mediante uma ação induzida pela CAPES junto à comunidade científica da área de Matemática, representada e coordenada pela SBM.

As Instituições de Ensino Superior Associadas são aquelas que submeteram suas propostas de adesão e foram aprovadas. Em 2020, o programa conta com 79 Instituições Associadas, totalizando 104 *Campi* de atuação e a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UNILAB) é uma das Instituições associadas ofertando anualmente dez vagas na cidade de Redenção - CE.

O PROFMAT foi recomendado pela CAPES, reconhecido pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) e validado pelo Ministério da Educação com nota 5 (nota máxima para programas de mestrado). Na última avaliação quadrienal, o PROFMAT permaneceu com a nota 5. O PROFMAT é coordenado por uma Comissão Acadêmica Nacional, que opera sob a égide da Diretoria da SBM, composta por representantes do corpo docente, da SBM, de egressos do Programa e por Comissões Acadêmicas Institucionais.

O PROFMAT/UNILAB está vinculado ao Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN) que desde sua criação busca desenvolver ações e formar profissionais que melhorem a educação da região do Maciço de Baturité, à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG) e conta com o suporte do Instituto de Educação a Distância (IEAD). O seu funcionamento é determinado pelo Regimento e demais normas do Programa, em consonância com os regimentos e normas da UNILAB.

A adesão da UNILAB a Rede Nacional do PROFMAT começou em 2016 quando um grupo de Professores de Matemática do ICEN solicitaram às instâncias superiores, Conselho da Unidade Acadêmica do ICEN e à PROPPG, a adesão, o que foi referendado pela Resolução N° 45/2016 do Consuni. Com um processo de mudança interna no PROFMAT a resposta a essa adesão não aconteceu e no ano de 2017 foi lançado um edital próprio para adesão das

Instituições ao PROFMAT. Mais uma vez o grupo de professores de matemática do ICEN ratificou o desejo de aderir ao programa e ao final de junho de 2017 a proposta de adesão foi submetida. No início de julho de 2017 a SBM respondeu a Instituição positivamente, tornando a UNILAB umas das Instituições Associadas ao PROFMAT.

2. Justificativa

O PROFMAT visa atender prioritariamente professores de Matemática em exercício na Educação Básica, especialmente de escolas públicas, que busquem aprimoramento em sua formação profissional, com ênfase no domínio aprofundado de conteúdo matemático relevante para sua docência. Embora possua público preferencial específico, o PROFMAT não restringe o ingresso de outros sujeitos que não se enquadrem nesse perfil. Porém a prioridade do programa são os professores que já atuam no ensino básico da rede pública ou privada, sendo as bolsas (quando disponíveis) exclusivamente para os professores que comprovem devidamente sua ligação com o ensino público da rede básica de ensino, seja na esfera federal, estadual ou municipal.

Muitos docentes da rede pública, ou privada de ensino, da região do Maciço de Baturité esperavam por uma oportunidade como esta, pois as dificuldades para um professor se deslocar para grandes centros, muitas já com família estabelecidas em seus empregos, é imensa e, portanto, o PROFMAT/UNILAB é uma oportunidade para que esses professores possam estudar e se qualificarem, melhorando assim a qualidade do nosso ensino básico, que há alguns anos vem sofrendo com os baixos índices de desenvolvimento, registrados nos exames de organismos avaliadores da educação básica dentro e fora do nosso país.

O PROFMAT vem ao encontro do Plano Nacional de Educação – PNE, Lei Nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que coloca em sua Meta 16: formar, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da Educação Básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos(as) os(as) profissionais da Educação Básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino. Além disso, o PROFMAT também atende as metas 14, 17 e 18, que tratam respectivamente, elevar o número de matrículas na pós-graduação *stricto sensu*; valorização do professor; e plano de carreira.

Em atenção ao Plano Nacional de Educação/PNE 2000-2010 e ao Plano de Desenvolvimento da Educação/PDE, lançado pelo Presidente da República em abril de 2007, o governo brasileiro buscou expandir a rede pública federal de educação superior,

especialmente em áreas que promovam a descentralização e interiorização, por meio da criação de ao menos uma Instituição Federal em cidades-polo do entorno regional. Com a implantação da UNILAB no Maciço de Baturité, a UNILAB já vem formando professores e agora chegou o momento de oportunizar a esses professores e aqueles que já estão em sala de aula um curso de pós-graduação voltado para sua atuação e, assim, o PROFMAT/UNILAB vem ao encontro das necessidades locais dos professores dos municípios que formam a região do Maciço de Baturité. Tendo em vista sua missão institucional de internacionalização e interiorização da educação superior o PROFMAT/UNILAB também poderá receber estudantes dos países parceiros. Além disso, o PROFMAT/UNILAB poderá reservar vagas para as políticas de ações afirmativas, bem como vagas para professores permanentes das escolas públicas e alunos dos países parceiros. O PROFMAT também marca dois momentos importantes na UNILAB, sendo o primeiro curso de pós-graduação do ICEN e o primeiro mestrado profissional da UNILAB.

3. Áreas de concentração/linhas de pesquisa

A seguir, apresentamos as cinco áreas de concentração do curso de Mestrado Profissional em Matemática com suas descrições.

Áreas de Concentração	Nome Descrição
Álgebra	Estudo das estruturas algébricas, ou seja, das propriedades induzidas por operações formais entre os elementos de conjuntos. Inclui, por exemplo, as propriedades dos números inteiros – teoria dos números e geometria dos conjuntos definidos por sistemas de equações polinomiais – geometria algébrica.
Análise Matemática	Estudo fundamentado no conceito de limite, que inclui desde a estrutura métrica dos números reais até o estudo sistemático da estrutura de espaços de funções, de soluções de equações diferenciais e dos conceitos de medida e de integral.
Geometria e Topologia	Área de estudo das propriedades topológicas, métricas e invariantes por deformação dos espaços localmente modelados nos espaços euclidianos.
Matemática Aplicada	Estudo interdisciplinar das aplicações dos métodos e ideias matemáticas nas diversas áreas de interesse científico, tecnológico ou social, por meio do desenvolvimento de modelos matemáticos para situações de interesse, pelo estudo teórico ou computacional destes modelos e pelo desenvolvimento de

	métodos para o estudo sistemático destes modelos.
Ensino de Matemática	Trata-se do estudo das formas e estratégias de ensino-aprendizagem de conteúdo matemático.

As linhas de pesquisa do PROFMAT são descritas na tabela a seguir, relacionando com a área de concentração e uma breve descrição.

Linha de pesquisa	Área de Concentração	Descrição
Análise Funcional	Análise Matemática	Propriedades e estrutura dos espaços de funções e suas aplicações.
Equações Diferenciais Parciais e Ordinárias	Análise Matemática	Estudo da existência, unicidade, regularidade e propriedades de soluções de equações ou sistemas de equações a derivadas parciais e ordinárias e suas aplicações.
Sistemas Dinâmicos	Geometria e Topologia	Estudos das propriedades qualitativas de sistemas descritos por processos evolutivos determinísticos e suas aplicações.
Geometria Diferencial	Geometria e Topologia	Estudo das propriedades globais de espaços métricos localmente euclidianos e suas aplicações.
Otimização	Matemática Aplicada	Estudos de métodos computacionais ou teóricos para encontrar valores e pontos extremos de funcionais, sujeitos a restrições e suas aplicações.
Análise Numérica	Matemática Aplicada	Estudo de métodos de aproximação de problemas com variáveis contínuas por processos discretos e suas aplicações.
Teoria dos Números	Álgebra	Estudo das propriedades dos números inteiros e suas aplicações.
Geometria Algébrica	Álgebra e Geometria	Estudo das propriedades de espaços definidos por sistemas de equações polinomiais e suas aplicações.
Ensino Básico de Matemática	Ensino de Matemática	Métodos e processos no ensino-aprendizagem de matemática para crianças e adolescentes no contexto do ensino fundamental e médio.
Ensino Universitário de Matemática	Ensino de Matemática	Métodos e processos no ensino-aprendizagem de matemática para jovens adultos no contexto do ensino universitário.

4. Objetivos

O principal objetivo do PROFMAT é oferecer formação profissional ampla e sólida em Matemática, que contemple as necessidades do trabalho cotidiano dos professores no espaço da escola, indo desde um aprimoramento no processo de formação continuada de professores até mudanças efetivas da prática em sala de aula, assim como suas necessidades de desenvolvimento e de valorização profissional. Visa, ainda, o desenvolvimento de uma postura crítica acerca dos conteúdos de Matemática na Educação Básica.

São diretrizes do PROFMAT:

- Executar um processo de formação complementar em Matemática, baseado nos conteúdos curriculares do Ensino Básico, que promova o domínio dos conteúdos apropriados, da forma de pensar e das estratégias de resolução de problemas característicos da Matemática;
- Promover uma articulação eficaz entre conhecimentos e práticas das Ciências Matemáticas e do Ensino Básico, direcionada aos objetivos da Educação Básica;
- Estimular e promover a independência do professor, fornecendo-lhe instrumentos para busca por conhecimento e desenvolvimento profissional, de forma autônoma e permanente;
- Incentivar a pesquisa e a produção de materiais e práticas pedagógicas inovadoras para o enriquecimento do processo de ensino e aprendizagem de Matemática na escola (textos, atividades, *softwares*, simulações, práticas pedagógicas inovadoras e diferenciadas em ambientes de aprendizagem etc.).

5. Corpo docente

O corpo docente do PROFMAT é composto por docentes permanentes, colaboradores e visitantes, que possuem mestrado ou doutorado em Matemática ou Áreas afins que tenham formação acadêmica e experiência em ensino de Matemática adequada aos objetivos pedagógicos do programa. Em 2020, o corpo docente do PROFMAT/UNILAB é composto pelos professores:

Amanda Angélica Feltrin Nunes

Professora permanente
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2298201351246179
Email: amandaafn@unilab.edu.br

Antonio Alisson Pessoa Guimarães
Professor Permanente
Lattes: http://lattes.cnpq.br/9811659182760588
Email: alisson@unilab.edu.br

Danila Fernandes Tavares
Professora Permanente
Lattes: http://lattes.cnpq.br/7372040461507765
Email: dftavares@unilab.edu.br

João Francisco da Silva Filho
Professor Permanente
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2272004277387139
Email: joaofilho@unilab.edu.br

João Philipe Macedo Braga
Professor Permanente
Lattes: http://lattes.cnpq.br/9303745525292581
Email: philipe@unilab.edu.br

Joserlan Perote da Silva
Professor Permanente
Lattes: http://lattes.cnpq.br/0430082576680784
Email: joserlanperote@unilab.edu.br

Marcelo Dário dos Santos Amaral
Professor Permanente
Lattes: http://lattes.cnpq.br/9466665251153704
Email: marceloamaral@unilab.edu.br

Rafael Jorge Pontes Diógenes
Professor Permanente
Lattes: http://lattes.cnpq.br/0757145627644716
Email: rafaeldiogenes@unilab.edu.br

Rodrigo Mendes Pereira
Professor Permanente
Lattes: http://lattes.cnpq.br/6098014126903319
Email: rodrigomendes@unilab.edu.br

Weslley Marinho Lozório
Professor Permanente
Lattes: http://lattes.cnpq.br/3919517628195266
Email: wmlozorio@unilab.edu.br

6. Estrutura do curso / matriz curricular

O projeto pedagógico do PROFMAT oferece atividades presenciais e a distância, as quais são organizadas em disciplinas obrigatórias, disciplinas eletivas e trabalho de conclusão de curso do PROFMAT, conforme a Matriz Curricular definida pela Comissão Acadêmica Nacional e são oferecidas regularmente em três períodos letivos: Primeiro Período Letivo, Segundo Período Letivo e Período de Verão, segundo a programação estabelecida pela Comissão Acadêmica Nacional.

As descrições, ementas, programas e bibliografias das disciplinas são definidas no Catálogo de Disciplinas, elaborado e revisado regularmente pela Comissão Acadêmica Nacional. O trabalho de conclusão de curso do PROFMAT poderá ser apresentado em diferentes formatos, tais como dissertação, revisão sistemática e aprofundada da literatura, artigo, patente, registros de propriedade intelectual, projetos técnicos, publicações tecnológicas; desenvolvimento de aplicativos, de materiais didáticos e instrucionais e de produtos, processos e técnicas; produção de programas de mídia, editoriais, relatórios finais de pesquisa, *softwares*, projeto de aplicação ou adequação tecnológica, protótipos para desenvolvimento ou pr odução de instrumentos, equipamentos e *kits*, projetos de inovação tecnológica, sem

prejuízo de outros formatos, de acordo com temas específicos pertinentes ao currículo de Matemática da Educação Básica e impacto na prática didática em sala de aula.

Nas tabelas abaixo são discriminadas as disciplinas obrigatórias, as eletivas, bem como as atividades obrigatórias. As ementas e carga-horárias das disciplinas encontra-se no Anexo I.

Disciplinas obrigatórias

<table>
<tr><th colspan="2">Primeiro período letivo</th><th>Período de verão</th></tr>
<tr><th>1º semestre</th><th>2º semestre</th><td rowspan="3">MA 21 – Resolução de Problemas</td></tr>
<tr><td>MA 11 – Números e Funções Reais</td><td>MA 13 – Geometria</td></tr>
<tr><td>MA 12 – Matemática Discreta</td><td>MA 14 – Aritmética</td></tr>
<tr><th colspan="2">Segundo período letivo</th><th>Período de verão</th></tr>
<tr><th>1º semestre</th><th>2º semestre</th><td rowspan="3">Finalização do trabalho de conclusão do curso</td></tr>
<tr><td>MA 22 – Fundamentos de Cálculo</td><td>MA 23 – Geometria Analítica</td></tr>
<tr><td>Eletiva I</td><td>Eletiva II</td></tr>
</table>

Disciplinas eletivas

Eletivas	
MA 31 – Tópicos de História da Matemática	MA 32 – Tópicos de Teoria dos Números
MA 33 – Introdução à Álgebra Linear	MA 34 – Tópicos de Cálculo Diferencial e Integral
MA 35 – Matemática e Atualidade I	MA 36 – Recursos Computacionais no Ensino de Matemática
MA 37 – Modelagem Matemática	MA 38 – Polinômios e Equações Algébricas
MA 39 – Geometria Espacial	MA 40 – Tópicos de Matemática
MA 41 – Probabilidade e Estatística	MA 42 – Avaliação Educacional
MA 43 – Cálculo Numérico	MA 44 – Matemática e Atualidade II

Atividades

Atividades	
MA20 – Exame Nacional de Qualificação	MA24 – Trabalho de Conclusão de Curso
CMPM0010 – Exame de Proficiência em Língua Estrangeira	

Para a conclusão do Mestrado Profissional em Matemática, o aluno deve obter 60 créditos, sendo 46 em disciplinas obrigatórias e 14 em disciplinas eletivas, bem como ter sido aprovado no Exame Nacional de Qualificação (MA20), Exame de Proficiência em Língua Estrangeira (CMPM0010) e no Trabalho de Conclusão de Curso (MA24). Cada crédito acima mencionado corresponde a 15 horas de atividade presencial, de tutoria ou de estudo à distância.

O regimento do PROFMAT/UNILAB se dará observando o regimento geral da UNILAB, regimento do PROFMAT, regimento da pós-graduação da UNILAB e a portaria normativa nº 17, de 28 de dezembro de 2009 que trata da regulamentação do Mestrado Profissional.

ANEXO I

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

MA 11 – Números e Funções Reais
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Conjuntos. Números naturais. Números cardinais. Números reais. Funções afins. Funções quadráticas. Funções polinomiais. Funções exponenciais e logarítmicas. Funções trigonométricas.
Referência Bibliográfica
1. LIMA, E. L. **Números e funções reais.** SBM, 2014 (Coleção PROFMAT). 2. *PROFMAT,* **MA11 – Números e funções reais.** Disponível em: <http://www.profmatsbm.org.br/ma11>. Acesso: 04 jan. 2017.
Programa
1. Conjuntos: a noção de conjunto. A relação de inclusão. O complementar de um conjunto. 2. Conjuntos: reunião e interseção. Comentário sobre a noção de igualdade. 3. Números naturais: o conjunto dos números naturais. Destaque para o axioma da Indução. Adição, multiplicação e ordem. Algumas demonstrações. 4. Números cardinais: Funções. A noção de número cardinal. Conjuntos finitos. Sobre conjuntos infinitos. 5. Números reais: segmentos comensuráveis e incomensuráveis. A reta real. 6. Números reais: expressões decimais. 7. Números reais: desigualdades. Intervalos. Valor absoluto. 8. Números reais: sequências e progressões. Sequências monótonas. 9. Funções afins: O plano numérico R^2. A função afim. A função linear. 10. Funções afins: caracterização da função afim. Funções poligonais. 11. Funções quadráticas: Definição e preliminares. Um problema muito antigo. A forma canônica do trinômio. 12. Funções quadráticas: O gráfico da função quadrática. Uma propriedade notável da parábola. O movimento uniformemente variado. 13. Funções polinomiais: funções polinomiais versus polinômios. Determinando um polinômio a partir de seus valores. Gráficos de polinômios. 14. Funções exponenciais e logarítmicas: potências de expoente racional. A função exponencial. 15. Funções exponenciais e logarítmicas: Caracterização da função exponencial. Funções exponenciais e progressões. 16. Funções exponenciais e logarítmicas: Função inversa. Funções logarítmicas. Caracterização das funções logarítmicas. 17. Funções exponenciais e logarítmicas: logaritmos naturais. A função exponencial de base.

18. Funções trigonométricas: a função de Euler e a medida de ângulos. As funções trigonométricas.
19. Funções trigonométricas: as fórmulas de adição.
20. Funções trigonométricas: a lei dos cossenos e a lei dos senos.

MA 12 - Matemática Discreta
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Números naturais. O método da indução. Progressões. Recorrências. Matemática financeira. Análise combinatória. Probabilidade. Médias e Princípio das Gavetas.
Referência Bibliográfica
1. *CARVALHO, P.C.P; MORGADO, A. C.* **Matemática discreta.** SBM, 2013 (Coleção PROFMAT). 2. PROFMAT, **MA12 – Matemática discreta**. Disponível em :<http://www.profmat-sbm.org.br/ma12>. Acesso: 04 jan. 2017.
Programa
1. Números naturais: números ordinais. Adição, multiplicação e ordem. 2. Números naturais: números naturais e contagem. 3. O método da indução: definições por indução ou recorrência. Demonstrando igualdades. 4. O método da indução: aplicações em aritmética. Resolvendo problemas com o método da indução. Outras formas do princípio da indução. 5. Progressões: progressões aritméticas. Termo geral de uma progressão aritmética. Soma dos termos de uma progressão aritmética. Progressões aritméticas de ordem superior. Somas polinomiais. 6. Progressões: progressões geométricas. Termo geral de uma progressão geométrica. A fórmula das taxas equivalentes. A soma dos termos de uma progressão geométrica. 7. Recorrências: recorrências lineares de 1a ordem. 8. Recorrências: recorrências lineares de 2a ordem. 9. Matemática financeira: juros compostos. A fórmula das taxas equivalentes. 10. Matemática financeira: séries uniformes. Sistemas de amortização. 11. Análise combinatória: o princípio fundamental da contagem. 12. Análise combinatória: permutações e combinações. 13. Análise combinatória: outras fórmulas combinatórias. 14. Análise combinatória: o triângulo aritmético. O binômio de Newton. 15. Análise combinatória: revisão 16. Probabilidade: conceitos básicos. 17. Probabilidade: probabilidade condicional. 18. Probabilidade: espaço amostral infinito. 19. Médias e princípio das gavetas: médias. 20. Médias e princípio das gavetas: a desigualdade das médias.

MA 13 – Geometria
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Conceitos geométricos básicos. Congruência de triângulos. Lugares geométricos. Proporcionalidade e semelhança. Áreas de figuras planas. Trigonometria e geometria. Conceitos básicos em geometria espacial. Alguns sólidos simples. Poliedros convexos. Volume de sólidos.
Referência Bibliográfica
1. *MUNIZ NETO, A. C.* **Geometria**. SBM, 2013 (Coleção PROFMAT). 2. *PROFMAT*, **MA13– Geometria**. Disponível em :<http://www.profmat-sbm.org.br/ma13>. Acesso: 04 jan. 2017.
Programa
1. Conceitos geométricos básicos: ângulos. Polígonos. 2. Congruência de triângulos: os casos LAL, ALA e LLL. Aplicações de congruência. 3. Congruência de triângulos: paralelismo. A desigualdade triangular. 4. Congruência de triângulos: quadriláteros notáveis. 5. Lugares geométricos: lugares geométricos básicos. Pontos notáveis de um triângulo. 6. Lugares geométricos: tangência e ângulos no círculo. Círculos associados a um triângulo. 7. Lugares geométricos: quadriláteros inscritíveis e circunscritíveis. 8. Proporcionalidade e semelhança: o teorema de Thales. 9. Proporcionalidade e semelhança: semelhança de triângulos. Algumas aplicações. 10. Proporcionalidade e semelhança: colinearidade e concorrência. 11. Proporcionalidade e semelhança: O teorema das cordas e potência de ponto. 12. Áreas de figuras planas: áreas de polígonos. Aplicações. 13. Áreas de figuras planas: a área e o comprimento de um círculo. 14.Trigonometria e geometria: as leis dos senos e dos cossenos. A desigualdade de Ptolomeu. 15. Conceitos básicos em geometria espacial: introdução. 16. Conceitos básicos em geometria espacial: perpendicularismo de retas e planos. 17. Conceitos básicos em geometria espacial: lugares geométricos. 18. Alguns sólidos simples: pirâmides e tetraedros. 19. Alguns sólidos simples: prismas e paralelepípedos. Mais sobre tetraedros. 20. Poliedros convexos: a área de uma esfera. 21. Poliedros convexos: o teorema de Euler. Poliedros regulares. 22. Volume de sólidos: o conceito de volume. 23. Volume de sólidos: o volume de sólidos de revolução.

MA 14 - Aritmética
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Os números inteiros. Aplicações da indução. Divisão nos inteiros. Representação dos números inteiros. Algoritmo de Euclides. Aplicações do máximo divisor comum. Números primos. Números especiais. Congruências. Os teoremas de Euler e Wilson. Congruências lineares e classes residuais. Congruências quadráticas. Noções de criptografia.
Referência Bibliográfica
1. *HEFEZ, A.; FERNANDEZ, C.S.* **Introdução à algebra linear.** SBM, 2016 (Coleção PROFMAT). 2. *HEFEZ, A.* **Exercícios resolvidos de Aritmética.** SBM, 2016 (Coleção PROFMAT). 3. PROFMAT, **MA14 – Aritmética.** Disponível em: <http://www.profmat-sbm.org.br/ma14>. Acesso: 04 jan. 2017.
Programa
1. Números inteiros: a adição e a multiplicação. Ordenação dos inteiros. Princípio da boa ordenação. 2. Aplicação da indução: definição por recorrência. Binômio de Newton. Aplicações lúdicas. 3. Divisão nos inteiros: divisibilidade. Divisão euclidiana. A aritmética na Magna Grécia. 4. Representação dos números inteiros: sistema de numeração. Jogo de Nim. 5. Algoritmo de Euclides: máximo divisor comum. Propriedades do MDC. 6. Algoritmo de Euclides: algoritmo de Euclides estendido. Mínimo múltiplo comum. A equação pitagórica. 7. Aplicações do máximo divisor comum: equações diofantinas lineares. 8. Aplicações do máximo divisor comum: expressões binômias. Números de Fibonacci. 9. Números primos: teorema fundamental da aritmética. Sobre a distribuição dos números primos. 10. Números primos: pequeno teorema de Fermat. 11. Números primos: o renascimento da Aritmética. 12. Números especiais: primos de Fermat, de Mersenne e em PA. 13. Números especiais: números perfeitos. 14. Números especiais: decomposição do fatorial em primos. A equação $Ep(x!) = \alpha$. 15. Congruências: aritmética dos restos. Aplicações. 16. Congruências: congruências e números binomiais. O calendário. 17. Os teoremas de Euler e de Wilson: teorema de Euler. Teorema de Wilson. 18. Congruências lineares e classes residuais: resolução de congruências lineares. Teorema chinês dos restos. 19. Congruências lineares e classes residuais: Classes residuais. 20. Congruências quadráticas: congruências quadráticas. Resíduos quadráticos. 21. Congruências quadráticas: somas de quadrados. 22. Congruências quadráticas: lei da reciprocidade quadrática.

23. Noções de criptografia: as origens da criptografia. 24. Noções de criptografia: o advento dos computadores. A grande revolução: O sistema RSA.

MA 21 - Resolução de Problemas
Regime: 60h presencial.
Ementa
Estratégias para resolução de problemas envolvendo números e funções reais, matemática discreta, geometria e aritmética. Análise de exames, concursos e testes: Qualificação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Program for International Student Assessment (PISA), Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM), Olimpíada de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), International Mathematical Olympiad (IMO), Olimpíada do Cone Sul, Olimpíada Iberoamericana de Matemática (OIM), Concurso Canguru Matemático sem Fronteiras. Outros exames, concursos e testes relacionas com a Educação Básica.
Referência Bibliográfica
1. Videoaulas PROFMAT, **MA 21 - Resolução de problemas.** Disponível em: <http://www.profmatsbm.org.br/ma21-videoaulas>. Acesso: 04 jan. 2017. 2. *D. FOMIN, S. GERkIN, I. ITENbERG,* **Círculos Matemáticos – A Experiência Russa**. IMPA, 2012. 3. *C. MOREIRA, E. MOTTA, E. TENGAN, L. AMâNCIO, N. SALDANHA, P. RODRIGUES,* **Olimpíadas Brasileiras de Matemática, 9ª a 16ª - Problemas e resoluções.** SBM, 2009. 4. *k.Y. OLIVEIRA, A. J. CORCHO,* **Iniciação à matemática: um curso com problemas e soluções.** SBM, 2010. 5. Exame Nacional de Qualificação do **Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT** PROFMAT, **Exames.** Disponível em: <http://www.profmat-sbm.org.br/memoria/exames>. Acesso em: 09 jan. 2017. 6. Olimpíadas Brasileira de Matemática (OBM) OBM, **Provas e gabaritos.** Disponível em: <http://www.obm.org.br/opencms/provas_gabaritos/>. Acesso em: 09 jan. 2017. 7. Olimpíada de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) OBMEP, **Provas e soluções.** Disponível em: <http://www.obm.org.br/opencms/provas_gabaritos/>. Acesso em: 09 jan. 2017. 8. Canguru Matemático sem Fronteiras CANGURU MATEMÁTICO SEM FRONTEIRAS, **Provas e soluções.** Disponível em: <http://www.mat.uc.pt/canguru/arquivo.html>. Acesso em: 09 jan. 2017. 9. Olimpíada Iberoamericana de Matemática (OIM) OIM, **Enunciados de las pruebas.** Disponível em: http://www.oei.es/historico/oim/problemas.htm>. Acesso em: 09 jan. 2017. 10 .International Mathematical Olympiad (IMO) IMO, **Problems.** Disponível em: <https://www.imo-official.org/problems.aspx>. Acesso em: 09 jan. 2017.

11. Revista do Professor de Matemática (RPM) RPM, **Artigos.** Disponível em: <http://rpm.org.br/BuscaAvancada.aspx>. Acesso em: 09 jan. 2017. 12.Revista Eureka! OBM, **Revista Eureka!.** Disponível em: <http://www.obm.org.br/opencms/revista_eureka/>. Acesso em: 09 jan. 2017.
Programa
Programa a ser definido pelo docente da disciplina

MA 22 – Fundamentos de Cálculo
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Sequências de números reais. Limite de funções. Funções contínuas. Derivação. Integração.
Referência Bibliográfica
1. *MUNIZ NETO, A. C.* Fundamentos de cálculo. SBM, 2015 (Coleção PROFMAT). 2. *PROFMAT*, MA22 – Fundamentos de cálculo. Disponível em : <http://www.profmatsbm.org.br/ma22>. Acesso: 04 jan. 2017.
Programa
1. Funções. 2. Supremo e ínfimo. 3. Limites de sequências de números reais. 4. O Conceito de continuidade. 5. Continuidade sequencial. 6. Teorema de Weierstrass e aplicações. 7. O teorema do valor intermediário e aplicações. 8. Limites de funções. 9. Propriedades básicas de derivadas. 10. Regras de derivação. 11. O teorema de Rolle e aplicações. 12. A primeira variação de uma função. 13. A segunda variação de uma função e a desigualdade de Jensen. 14. O conceito de integral. 15. Operações com funções integráveis. 16. O teorema fundamental do cálculo. 17. Algumas aplicações à geometria. 18. Logaritmos e exponenciais. 19. Integração imprópria. 20. Séries de números reais. 21. Série de Taylor. 22. Séries de funções. 23. Séries de potência.

MA 23 - Geometria Analítica
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Coordenadas no plano. Vetores no plano. Equações da reta no plano. Posição relativa entre retas e círculos e distâncias. Elipse. Hipérbole. Parábola. Equação geral do segundo grau no plano. Curvas planas parametrizadas. Coordenadas e vetores no espaço. Produto interno e produto vetorial no espaço. Produto misto, volume e determinante. A reta no espaço. O plano no espaço. Sistemas de equações Lineares com três variáveis. Distância e ângulos no espaço.
Referência Bibliográfica
1. DELGADO, J; FRENSEL, K; CRISSAFF; L. Geometria analítica. SBM, 2013 (Coleção PROFMAT). 2. *PROFMAT*, MA23 – Geometria analítica. Disponível em : <http://www.profmat-sbm.org.br/ma23>. Acesso: 04 jan. 2017.
Programa
1. Coordenadas no plano: coordenada e distância na reta. Coordenadas no plano. Distância entre pontos do plano. 2. Vetores no plano: equivalência de segmentos orientados. Vetores no plano. Operações com vetores. Propriedades das operações com vetores. Combinação linear de vetores. Produto interno. Área de paralelogramos e triângulos. 3. Equações da reta no plano: equação paramétrica da reta. Equação cartesiana da reta. Equação afim ou reduzida da reta. Paralelismo e perpendicularismo entre retas. Desigualdades lineares e regiões no plano. 4. Posição relativa entre retas e círculos e distâncias: distância de um ponto a uma reta. Posição relativa entre uma reta e um círculo. Distância entre duas retas do plano. 5. Elipse: forma canônica da elipse. Translação dos eixos coordenados. Forma canônica da elipse transladada. Regiões do plano determinadas por uma elipse. Equação do segundo grau com B=0 e AC>0. 6. Hipérbole: forma canônica da hipérbole. Forma canônica da hipérbole transladada. Regiões do plano determinadas por uma hipérbole. Equação do segundo grau com B=0 e AC< 0. 7. Parábola: formas canônicas da parábola. Regiões do plano determinadas por uma parábola. Equação geral do segundo grau com B=0 e AC=0. 8. Equação geral do segundo grau em $\mathbb{R}^2$: autovalores e autovetores de uma matriz real 2 x 2. Rotação dos eixos coordenados. 9. Equação geral do segundo grau em $\mathbb{R}^2$: formas quadráticas. Equação geral do segundo grau em $\mathbb{R}^2$. 10. Curvas planas parametrizadas: parametrização das cônicas. 11. Curvas planas parametrizadas: parametrização de algumas curvas planas. 12. Coordenadas e vetores no espaço: coordenadas no espaço. Distância entre dois pontos do espaço. Vetores no espaço. Operações com vetores no espaço. Colinearidade e

coplanaridade de pontos no espaço.
13. Produto interno e produto vetorial no espaço: produto interno. Produto vetorial.
14. Produto misto, volume e determinante: produto misto e determinante. Regra de Cramer. Operações com matrizes.
15. A Reta no espaço: equações paramétricas da reta no espaço. Equação simétrica da reta no espaço.
16. O Plano no espaço: equações paramétricas do plano. Equação cartesiana do plano.
17. Sistemas de equações lineares com três variáveis: Sistemas de duas e três equações lineares.
18. Distâncias e ângulos no espaço: ângulo entre duas retas no espaço. Ângulo entre dois planos. Ângulo de incidência de uma reta num plano.
19. Distâncias e ângulos no espaço: distância de um ponto a um plano. Distância entre dois planos. Distância entre uma reta e um plano. Distância de um ponto a uma reta.
20. Distâncias e ângulos no espaço: Distância entre retas do espaço.
21. Distâncias e ângulos no espaço: Posição relativa entre um plano e uma esfera.

DISCIPLINAS ELETIVAS

MA 31 – Tópicos de História da Matemática
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
A matemática na Babilônia e antigo Egito. A matemática grega até Euclides. A matemática grega após Euclides. Al-Khwarizmi, Cardano, Viète e Neper. A nova matemática do Século XVII. Funções, números reais e complexos.
Referência Bibliográfica
1. *ROQUE, T; PITOMBEIRA, J.B.* Tópicos de história da matemática. SBM, 2012 (Coleção PROFMAT). 2. *PROFMAT,* MA31 – Tópicos de história da matemática. Disponível em: <http://www.profmat-sbm.org.br/ma31>. Acesso: 04 jan. 2017.
Programa
1. A matemática na Babilônia. 2. A matemática no antigo Egito. Conhecimentos geométricos na Babilônia e no Egito. 3. A matemática grega antes de Euclides. 4. Os elementos de Euclides: equivalência de áreas. 5. Áreas e volumes. O método de exaustão de Eudoxo. 6. Arquimedes. 7. Apolônio e as cônicas. A aritmética de Diofanto. 8. Al-Khwarizmi e a álgebra árabe. Resolução de equações algébricas por radicais. 9. Os logaritmos de Neper. 10. O método cartesiano. 11. Fermat e os lugares geométricos. 12. As primeiras noções de função. O cálculo de Leibniz. 13. O cálculo de Newton. 14. Argand, Gauss e a forma geométrica das quantidades imaginárias. 15. Cauchy e a definição de continuidade. 16. A definição arbitrária de uma função. 17. Construção dos números reais.

MA 32 – Tópicos de Teoria dos Números
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Fundamentos. Potências e congruências. Funções multiplicativas e as fórmulas de inversão.
Referência Bibliográfica
MOREIRA, C. G. T.A.; MARTÍNEZ, F.E.B.; SALDANHA, N.C. Tópicos de teoria dos números.
Programa
1. Teorema fundamental da aritmética. 2. Congruências. 3. Teorema de Euler – Fermat. 4. Equações lineares módulo m. 5. Polinômios e o algoritmo da divisão. 6. Congruências e o Teorema de Bachet – Bézout. 7. Critério de Eisenstein. 8. Ordens e raízes primitivas. 9. Resíduos quadráticos. 10. Lei de reciprocidade quadrática. 11. Funções multiplicativas. 12. Fórmulas de inversão de Möbius. 13. Representação de um número real por frações contínuas. 14. Reduzidas e boas representações. 15. Frações contínuas periódicas e irracionalidade quadrática. 16. Triplas pitagóricas. 17. Números que são somas de dois quadrados. 18. Equação de Pell. 19. Inteiros de Gauss e o Teorema de Bachet – Bézout. 20. Congruências. 21. Descenso infinito de Fermat.

MA 33 - Introdução à Álgebra Linear
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Sistemas lineares e matrizes. Transformação de matrizes e resolução de sistemas. Espaços vetoriais. O espaço $\mathbb{R}^3$. Transformações lineares. Transformações lineares e matrizes. Espaços com produto interno. Determinantes. Diagonalização de operadores.
Referência Bibliográfica
1. *HEFEZ, A.; FERNANDEZ, C.S.* Introdução à algebra linear. SBM, 2016 (Coleção PROFMAT). 2. *HEFEZ, A.; FERNANDEZ, C.S.* Exercícios resolvidos de Álgebra Linear. SBM, 2016 (Coleção PROFMAT).
Programa
1. O que é álgebra linear? 2. Matrizes. 3. Transformações elementares de matrizes, matriz escalonada. 4. Matrizes elementares, resolução de sistemas. 5. Subespaços vetoriais. 6. Dependência e independência linear. 7. Bases e dimensão. 8. Espaço linha de uma matriz. 9. Retas e planos em $\mathbb{R}^3$, posições relativas. 10. Determinantes e geometria. 11. Transformações lineares, núcleo e imagem. 12. Teorema do núcleo e da imagem. Operações com transformações lineares. 13. Matriz de uma transformação linear, operações de transformações lineares e matrizes. 14. Operadores lineares em $\mathbb{R}^2$ e em $\mathbb{R}^3$, mudança de base. 15. Produto interno, ângulo entre vetores e ortogonalidade. 16. Bases ortonormais, operadores em espaços com produto interno. 17. Determinantes. 18. Matriz adjunta, regra de Cramer. 19. Polinômio característico – autovalores e autovetores. 20. Diagonalização de operadores. 21. Teorema espectral para operadores simétricos, reconhecimento de cônicas.

MA 34 - Tópicos de Cálculo Diferencial e Integral
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Séries de números reais. Polinômios de Taylor. Funções de n variáveis. Derivadas parciais e gradiente. Pontos críticos de uma função de n variáveis. Integral Múltipla.
Referência Bibliográfica
1. *LIMA, E. L.* Análise real, volume 2. IMPA, 2014 (Coleção Matemática Universitária). 2. *STEWART.J.* Cálculo, volume 2. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. 3. *LANG.S.* Calculus of several variables. Springer Verlag, 2005 (Undergraduate Texts).
Programa
1. Séries de números reais. 2. Testes de convergência. 3. Polinômios de Taylor. 4. Séries de Taylor das funções elementares. 5. Caminhos no $\mathbb{R}$n e a desigualdade do valor médio. 6. A integral de um caminho. 7. Derivadas parciais. 8. Gradiente e pontos críticos. 9. Hiperfícies. 10. Multiplicador de Lagrange. 11. Aplicações. 12. A definição de integral múltipla. 13. Condição de integrabilidade. 14. Integrais duplas sobre retângulos. 15. Integrais duplas em coordenadas polares. 16. Integração repetida. 17. Aplicações das integrais duplas. 18. Áreas de superfícies. 19. Integrais triplas em coordenas cilíndricas e esféricas. 20. Mudança de variável na integração múltipla.

MA 35 – Matemática e Atualidade I
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Posicionando na terra e no espaço. Frisos e mosaicos. Movimentos de robôs. Esqueletos e radiocirurgia com raios gama. Economias e empréstimos. Códigos corretores de erros. Criptografia de chave pública. Geradores de números aleatórios. Google e o algoritmo PageRank.
Referência Bibliográfica
ROUSSEAU.C; SAINT-AUBIN, Y. Matemática e atualidade volume 1. Rio de Janeiro: SBM, 2015 (Coleção PROFMAT).
Programa
1. Posicionando na terra e no espaço: sistema de posicionamento global. 2. Posicionando na terra e no espaço: trovões e tempestades. 3. Posicionando na terra e no espaço: registradores de deslocamento linear. 4. Posicionando na terra e no espaço: cartografia. 5. Frisos e mosaicos: grupo de simetria e transformações afins. 6. Frisos e mosaicos: o teorema de classificação. 7. Movimento de robôs: movendo um sólido no plano. 8. Movimento de robôs: diversos referenciais para um robô. 9. Esqueletos e radiocirurgia com raios gama: esqueletos de regiões bidimensionais. 10. Esqueletos e radiocirurgia com raios gama: esqueletos de regiões tridimensionais. 11. Esqueletos e radiocirurgia com raios gama: um algoritmo numérico. 12. Esqueletos e radiocirurgia com raios gama: a propriedade fundamental do esqueleto. 13. Economias e empréstimos: um plano de previdência 14. Economias e empréstimos: tomando empréstimos (tabelas de pagamento hipotecário). 15. Códigos corretores de erros: os códigos de Hamming. 16. Códigos corretores de erros: os códigos de Reed-Solomon. 17. Criptografia de chave pública: as ideias por trás do RSA. 18. Criptografia de chave pública: construindo primos grandes. O algoritmo de Shor. 19. Geradores de números aleatórios: geradores Fp-lineares. Uma lição nas máquinas de jogo. 20. Geradores de números aleatórios: múltiplos geradores recursivos combinados. 21. Google e o algoritmo PageRank: a web e cadeias de Markov. 22. Google e o algoritmo PageRank: um PageRank melhorado. O teorema de Frobenius.

MA 36 – Recursos Computacionais no Ensino de Matemática
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
O uso da calculadora no ensino de matemática. Planilhas eletrônicas. Ambientes gráficos. Ambientes de geometria dinâmica. Sistemas de computação algébrica. Ensino a distância. Pesquisas eletrônicas, processadores de texto e hipertexto. Critérios para seleção de recursos computacionais no ensino de matemática.
Referência Bibliográfica
GIRALDO, V.; MATTOS, F.;CAETANO. P. Recursos computacionais no ensino da matemática. SBM, 2013 (Coleção PROFMAT).
Programa
1. O uso da calculadora no ensino de matemática. 2. Aproximações, arredondamento e erros. 3. Planilhas eletrônicas. 4. Tratamento da informação e matemática financeira. 5. Ambientes gráficos. 6. Ambientes de geometria dinâmica. 7. Exploração geométrica. 8. Geometria espacial. 9. Construção de gráficos dinâmicos. 10. Relação de dependência entre grandezas geométricas. 11. Sistemas de computação algébrica. 12. Aprofundando a exploração simbólica. 13. Aprofundando a exploração simbólica. 14. Conceitos fundamentais de cálculos infinitesimais. 15. Exploração aritmética em sistemas de computação algébrica. 16. Ensino à distância. 17. Pesquisa eletrônica. 18. Processadores de texto e hipertexto. 19. Seleção de recursos computacionais no ensino de matemática. 20. Resolvendo problemas.

MA 37 – Modelagem Matemática
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
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.
Referência Bibliográfica
1. *BASSANEZI, R.* Ensino-Aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. Editora Contexto, 2004. 2. *GIORDANO, F. R.; FOX, W.P.; HORTON, S. B.; WEIR, M. D.* A First course in mathematical modeling. Brooks Cole, 2008. 3. *MEERSCHAERT.M.* Mathematical modeling. Academic Press, 2007. 4. *BLUM, W; GALBRAITH, P. L.; HENN. Henn and M. Niss,(Eds)*. Modelling and applications in mathematics education. The 14th ICMI Study. Springer Verlag, 2007.
Programa
1. Aspectos conceituais de modelagem. 2. Escolha de temas, coleta e análise dos dados. 3. Formulação e validação de modelos. 4. Convergência, estabilidade e cálculo do valor assintótico (método de Ford-Walford). 5. Equação de diferença de primeira ordem. 6. Equação de diferença de segunda ordem. 7. Sistemas de equações de diferenças lineares. 8. Estabilidade de equações de diferenças e sistema discreto não linear. 9. Equações diferenciais: geral de primeira ordem e problema de valor inicial. 10. Equação diferencial fundamental e equações autônomas. 11. Modelos matemáticos com equações diferenciais de primeira ordem. 12. Ajuste de curvas: linear e linear de crescimento exponencial. 13. Cálculo do valor de Euler e ajuste linear do modelo exponencial assintótico. 14. Ajuste linear de curva logística e modelo logístico. 15. Probabilidade em modelagem matemática. 16. Estatística em modelagem matemática – modelagem alternativa. 17. Teoria dos grafos. 18. Aplicações de grafos em modelagem matemática. 19. Modelagem matemática no ensino. 20. Modelos Matemáticos: podridão em maçãs; bobina de papel; decaimento bactericida.

MA 38 – Polinômios e Equações Algébricas
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Os números complexos. A geometria do plano complexo. Propriedades básicas dos polinômios. Fatoração de polinômios. Equações algébricas. Construções com régua e compasso. Os números hipercomplexos.
Referência Bibliográfica
HEFEZ, A; VILLELA, M. L. T. Polinômios e equações algébricas. SBM, 2012 (Coleção PROFMAT).
Programa
1. A álgebra dos números complexos. 2. Extração de raízes n-ésimas. 3. Geometria analítica no plano complexo. 4. Transformações elementares. 5. Transformações de Möbius. 6. A Esfera de Riemann. 7. Polinômios com coeficientes em anéis. 8. Divisão euclidiana. 9. Algoritmo de Briot-Ruffini. 10. Raízes e fatoração. 11. Polinômios primos e a fatoração única. 12. MDC e MMC de polinômios. 13. Polinômios com coeficientes inteiros. 14. Critério de irredutibilidade de Eisenstein. 15. Equações algébricas de graus três e quatro. 16. Relações entre coeficientes e raízes. 17. Teorema Fundamental da Álgebra. 18. Construções com régua e compasso. 19. Extensões de corpos. 20. Problema da não construtibilidade dos polígonos regulares. 21. Problema da: trissecção de um ângulo, duplicação do cubo, quadratura do círculo. 22. Os números hipercomplexos, quatérnios. 23. Teorema de Frobenius.

MA 39 - Geometria Espacial
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Incidência. Ângulos e posições relativas entre retas e planos no espaço. Ângulos no espaço. Ângulos diedros, triedros e poliédricos. Prismas, cilindros, pirâmides, cones e esferas. Poliedros. Poliedros de platão. Fórmula de Euler. Volumes.
Referência Bibliográfica
1. *CARVALHO, P.C.P*. Introdução à geometria espacial. SBM, 2005 (Coleção do Professor de Matemática). 2. *LIMA, E.L.* Medida e forma em geometria. SBM, 2011 (Coleção do Professor de Matemática). 3. *LIMA, E.L.* Coordenadas no espaço. SBM, 2007 (Coleção do Professor de Matemática). 4. *LIMA, E.L.*,CARVALHO, P.C.P; MORGADO, A.C; WAGNER E. A matemática do ensino médio, volume 3. SBM, 2006 (Coleção Professor de Matemática).
Programa
1. Propriedades iniciais. 2. Paralelismo de retas e paralelismo de reta e plano. 3. Paralelismo de planos. 4. Planos paralelos e proporcionalidade. 5. Perpendicularismo de reta e plano. 6. Perpendicularismo de planos. 7. Aplicações: projeções, ângulos e distâncias. 8. Aplicações: esfera. 9. Aplicações: noções de geometria descritiva. 10. Poliedros. 11. Teorema de Euler. 12. Noção intuitiva de volume. 13. Princípio de Cavalieri. 14. Volume de um paralelepípedo 15. Volume da esfera. 16. Área do cilindro, do cone e da esfera. 17. Nota histórica. 18. Sobre o ensino de áreas e volumes.

MA 40 – Tópicos de Matemática
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Disciplina sem ementa fixa, com programa a ser proposto por iniciativa de Comissão Acadêmica Institucional no período ofertado.

MA 41 – Probabilidade e Estatística
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
A Natureza da estatística. Tratamento da informação. Distribuições de frequência e gráficos. Medidas. Conceitos básicos em probabilidade. 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. Introdução à inferência estatística.
Referência Bibliográfica
1. *CARVALHO, P.C.P; MORGADO, A.C; WAGNER; FERNANDEZ, P.* Análise combinatória e probabilidade. SBM, 2005 (Capítulo 5). 2. *BUSSABW, MORETTIN, W.* Estatística básica. Editora Saraiva, 2010. 3. *PINHEIRO, R; CUNHA, G.* Probabilidade e estatística: quantificando a incerteza. Editora Campus, 2012.
Programa
1. Conceitos básicos: tipos de variáveis; distribuições de frequências. 2. Tabelas e gráficos. 3. Medidas de posição. 4. Medidas de dispersão e desenho esquemático (Box Plot). 5. Probabilidade: conceitos básicos, definições e propriedades. 6. Probabilidade condicional e independência; teorema da probabilidade total e teorema de Bayes. 7. Função e distribuição de probabilidade de uma variável aleatória discreta. 8. Características numéricas de uma variável aleatória discreta. 9. Função densidade de probabilidade de uma variável aleatória contínua. 10. Características numéricas de uma variável aleatória contínua. 11. Principais modelos probabilísticos discretos: uniforme, Bernoulli, binomial, geométrico, Poisson e hipergeométrico. 12. Modelos probabilísticos contínuos. Principais modelos probabilísticos contínuos: uniforme, exponencial e normal. 13. Teorema central do limite. 14. Aproximação da distribuição binomial pela normal. 15. Introdução à inferência estatística: primeiras ideias; propriedades dos estimadores. 16. Erro quadrático médio e erro absoluto de estimação. 17. Estimação pontual de parâmetros: estimadores de momentos; estimadores de mínimos quadrados. 18. Estimadores de máxima verossimilhança. 19. Distribuição amostral da média e proporção; dimensionamento da amostra. 20. Intervalo de confiança para a média populacional e para proporção populacional.

MA 42 - Avaliação Educacional
Regime: 60h presencial e 45h à distância
Ementa
Os exames nacionais de avaliação educacional. O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. O que é a teoria de resposta ao item? Estimação dos parâmetros e proficiências na TRI. A engenharia de construção de itens. Avaliação como meio para regular a aprendizagem.
Referência Bibliográfica
RABELO, M. Avaliação educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro. SBM, 2013 (Coleção PROFMAT).
Programa
1. Introdução da temática do curso a partir da discussão proposta no Exercício 1.1. O que é avaliar? Por que avaliar? Para que avaliar? O quê avaliar? Como avaliar? A linha do tempo dos processos nacionais de avaliação de larga escala. 2. A ANA, a ANEB e a Prova Brasil – análise comparativa. Matrizes de referência de matemática para o SAEB. 3. Construção das escalas de proficiência do SAEB e da Prova Brasil; o IDEB. A Provinha Brasil e seus desdobramentos. 4. O ENEM, o ENCCEJA, o SISU e a política de inclusão social nas instituições de ensino superior. 5. O SINAES – contextualização, terminologias; o ENADE – matrizes de referência; indicadores associados ao SINAES – CPC, nota dos concluintes no ENADE e o conceito ENADE. 6. Ajuste de curvas pelo método dos mínimos quadrados e modelos de regressão linear – aplicação ao cálculo do IDD. 7. Cálculo do IGC, dos conceitos de curso e de instituição. 8. A teoria de resposta ao item – interpretação do modelo de três parâmetros. 9. Comparação com a teoria clássica. 10. Exemplos de aplicação da TRI. 11. Construção da escala de proficiência usando a TRI. 12. Estimação dos parâmetros dos itens na TRI – cálculo das equações de estimação. 13. Aplicação do método de Newton-Raphson. 14. Estimação das habilidades na TRI. 15. Comparação de escores. 16. Discussão sobre contextualização, interdisciplinaridade, classificação dos itens quanto ao formato; diferença entre medir e avaliar; conceito de competência. 17. Estrutura básica de um item de múltipla escolha – recomendações gerais; itens de complementação simples, de interpretação, de resposta única, de resposta múltipla, de asserção razão e itens abertos: recomendações específicas. 18. Oficina de elaboração e revisão de itens de acordo com as técnicas. 19. Avaliação da aprendizagem em sala de aula: um meio para regular a aprendizagem dos

alunos.

MA 43 - Cálculo Numérico

Regime: 60h presencial e 45h à distância

Ementa

Introdução à modelagem em matemática. Construção de modelo. Exemplos de modelos com diferenças finitas e modelo de crescimento. Raízes de equações. Métodos de bisseção. Ponto fixo e Newton. Ajuste de curvas. Aproximações lineares e quadráticas. Interpolação polinomial. Ajuste por mínimos quadrados. Derivação e integração numérica.

Referência Bibliográfica

1. *RUGGIERO,M. A. G. LOPES, V. L. R.* Cálculo Numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2a. Ed. Makron Books, 1997.
2. *BRANCO,N.* Cálculo numérico. Prentice Hall, 2006.
3. *SPERANDIO, D; MENDES, J, SILVA, L.* Cálculo Numérico- características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. Prentice Hall, 2003.
4. *GIORDANO,F. R.; FOZ, W. P.; HORTON, S. B; WEIR, M. D. A* First course in mathematical modeling. Brooks Cole, 2008.
5. *MEERSCHAERT, M.M.* Mathematical modeling. Academic Press, 2007.
6. *BLUM, W; GALBRAITH, P. L.; HENN. Henn and M. Niss, (Eds).*. Modelling and applications in mathematics education. The 14th ICMI Study. Springer Verlag, 2007.
7. *CONTE. S; BOOR, D.* Elementary numerical analysis: An algorithmic approach. Third Edition, Mc Graw-Hill, 1981.

Programa

1. Introdução à modelagem matemática.
2. Discussão de coleta de dados.
3. Construção de modelo.
4. Resolução e verificação de resultados.
5. Exemplos de modelos com diferenças finitas.
6. Modelo de crescimento.
7. Método de bissecção para raízes equações.
8. Método do ponto fixo para raízes de equações.
9. Método de Newton para raízes de equações.
10. Convergência quadrática do método de Newton.
11. Ajuste de curvas por aproximações lineares e quadráticas.
12. Ajuste de curvas por interpolação polinomial de Lagrange.
13. Ajuste por mínimos quadrados.
14. Derivação numérica.
15. Extrapolação.
16. Integração numérica: regra do trapézio e regra de Simpson.
17. Métodos da quadratura adaptativos: quadratura de Gauss.
18. Resolução numérica de uma equação diferencial: método de Euler.
19. Método de Runge-Kutta.
20. Runge-Kutta de quarta Ordem.

21. Método de Runge-Kutta-Fehlberg.

MA 44 – Matemática e Atualidade II

Regime: 60h presencial e 45h à distância

Ementa

A lei de Benford. Introdução à análise de Fourier e aplicações. Compressão de imagens. Padrão JPEG. O computador de DNA. Cálculo de variações e aplicações. Percorrer o sistema solar economizando energia. Flashes científicos.

Referência Bibliográfica

ROUSSEAU,C.;SAINT-AUBIN,Y. Matemática e atualidade – Volume 2. Rio de Janeiro: SBM, 2015 (Coleção PROFMAT).

Programa

1. A Lei de Benford: propriedades.
2. A Lei de Benford: invariância sob mudança de escala.
3. A Lei de Benford: o teorema Central do Limite e aplicações práticas.
4. A Lei de Benford: invariância por mudança de base.
5. Introdução à análise de Fourier e aplicações: a escala musical.
6. Introdução à análise de Fourier e aplicações: a última nota da última sinfonia de Beethoven.
7. Compressão de imagens: transformações afins no plano.
8. Compressão de imagens: sistemas iterados de funções.
9. Compressão de imagens: contrações iteradas e pontos fixos.
10. Compressão de imagens: fotografias como atratores?
11. Padrão JPEG: ampliando uma imagem digital.
12. Padrão JPEG.
13. O Computador de DNA: máquinas de Turing e funções recursivas.
14. O Computador de DNA: máquinas de Turing e sistemas de inserção-remoção.
15. O Computador de DNA: problemas NP-completos.
16. O Computador de DNA: limitações atuais.
17. Cálculo de variações e aplicações: o problema fundamental.
18. Cálculo de variações e aplicações: equações de Euler-Lagrange. Princípio de Fermat.
19. Cálculo de variações e aplicações: princípio de Hamilton. Problemas isoperimétricos.
20. Cálculo de variações e aplicações: espelhos líquidos.
21. Percorrer o Sistema Solar economizando energia: as missões modernas.
22. Percorrer o Sistema Solar economizando energia: o problema elíptico restrito dos três corpos.
23. Flashes científicos: as Leis da Reflexão e Refração.
24. Flashes científicos: algumas aplicações das cônicas.

HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

Nº da revisão	Revisão Realizada	Data da revisão
01	Revisão do PPC para apreciação no CICEN 1. Implementação da tabela contendo as atividades necessárias para a integralização do curso; 2. Atualização do corpo docente; 3. Retirada da componente curricular MA24 como disciplina; 4. Retirada da ementa da disciplina MA24; 5. Alterações na redação da página 11, tendo em vista a implementação da tabela de atividades para integralização do curso.	Fevereiro 2020
02	1. Inclusão de uma página no PPC denominada: Síntese da Identificação do Programa; 2. Revisão do texto e atualização de informações; 3. Alteração no quantitativo dos créditos.	Novembro 2020