

[Pós-Graduação \(/pos-graduacao\) »](#)

## PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL



- ▶ [O programa \(/pos-graduacao/mestrado-profissional\)](#)
- ▶ [Admissão \(/pos-graduacao/mestrado-profissional/admissao\)](#)
- ▶ [Coordenação \(/pos-graduacao/mestrado-profissional/coordenacao-programa-pos-graduacao-mestrado-profissional\)](#)
- ▶ [Corpo Docente \(/pos-graduacao/mestrado-profissional/docentes\)](#)
- ▶ [Alunos Matriculados \(/pos-graduacao/mestrado-profissional/alunos-matriculados-mestrado-profissional-matematica-aplicada\)](#)
- ▶ [Perguntas Frequentes \(/pos-graduacao/mestrado-profissional/perguntas-frequentes\)](#)
- ▶ [Linhas de Pesquisa \(/pos-graduacao/mestrado-profissional/linhas-pesquisa\)](#)
- ▶ [Qualificação \(/pos-graduacao/mestrado-profissional/qualificacao\)](#)
- ▶ [Regulamento \(/pos-graduacao/mestrado-profissional/regulamento\)](#)
- ▶ [Dissertações \(/pos-graduacao/mestrado-profissional/dissertacoes\)](#)
- ▶ [Horário das Disciplinas \(/pos-graduacao/mestrado-profissional/horario-disciplinas\)](#)

## Mestrado Profissional em Matemática Aplicada e Computacional

O Mestrado Profissional em Matemática Aplicada e Computacional do IMECC - Unicamp visa a capacitação de pessoal para a prática profissional avançada e transformadora no exercício do magistério superior e para atuar em atividades técnico-científicas e de inovação.

O princípio norteador do curso é, antes de tudo, o de desenvolver os conteúdos de forma aprofundada e amadurecida, propiciando uma perspectiva ampla dos mesmos que contemple a interdisciplinaridade e aplicações de um modo geral e a incorporação de recursos computacionais.

As disciplinas do curso serão presenciais, oferecidas no IMECC-UNICAMP, em Campinas-SP e concentradas em dois períodos intensivos a cada semestre letivo. Este oferecimento visa possibilitar que os alunos possam conciliar suas atividades profissionais com este mestrado.

Este programa teve início em 2006 e os temas das dissertações incluem tópicos de matemática aplicada em engenharia, física, meio ambiente, problemas de saúde e relacionados ao ensino de disciplinas de matemática na universidade e em cursos técnicos.

Mais informações em :

- Admissão ao programa (/pos-graduacao/mestrado-profissional/admissao)
- Perguntas frequentes (/pos-graduacao/mestrado-profissional/perguntas-frequentes)
- Mapa de atuação dos egressos (<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1OpKx276Zj8iwDCmSzK9ppHli4WM>)

Este curso de pós-graduação é constituído de :

- i) um conjunto de seis disciplinas, sendo três delas obrigatórias (360 horas-aula);
- ii) exame geral de qualificação baseado nas disciplinas obrigatórias;
- iii) a dissertação de mestrado;
- iv) Exame de língua estrangeira (inglês).

As disciplinas terão um carácter formador, pautando-se pelo desenvolvimento conceitual e por uma perspectiva amadurecida e globalizante de tópicos centrais da Matemática.

A abordagem contempla também a pesquisa de aspectos históricos, a utilização de métodos computacionais e o uso de aplicações.

As disciplinas eletivas devem ser escolhidas de comum acordo com o orientador.

Também poderão ser cursadas como eletivas, dentro do limite máximo de créditos permitido e com autorização da Coordenação do Programa de Pós- graduação do Mestrado Profissional em Matemática (CPPG MPM), disciplinas de outros programas de Pós-graduação dentro do limite previsto de um terço dos créditos em disciplinas.

Consulte aqui (/pos-graduacao/mestrado-profissional/horario-disciplinas) os horários das disciplinas oferecidas.

## Oferecimento das disciplinas

As disciplinas serão ministradas com todas as aulas presenciais concentradas em duas semanas intensivas, uma no começo outra no final do período letivo.

Haverá utilização de recursos de educação a distância (plataforma TelEduc) para o suporte durante o semestre.

Estão previstas também aulas em laboratório e projetos com a utilização de programas computacionais, preferencialmente os de livre uso que poderão ser futuramente utilizados pelos mestrandos em suas aulas.

A avaliação do desempenho dos alunos nas disciplinas será presencial e feita através de provas, projetos e apresentações.

O critério de avaliação de cada disciplina será claramente estabelecido no início de seu oferecimento.

## Integralização

O curso de Mestrado Profissional em Matemática Aplicada e Computacional deverá ser integralizado no mínimo em 12 e no máximo em 36 meses.

## Disciplinas Básicas

- PM 001 - Estruturas Vetoriais
- PM 002 - Funções de uma Variável
- PM 003 - Análise Geométrica de Funções de Várias Variáveis

## Disciplinas Eletivas

- PM 004 - Métodos Numéricos e Aplicações
- PM 005 - Tópicos em Matemática Discreta
- PM 006 - Tópicos de História da Matemática

- PM 007 - Modelos e Métodos Matemáticos
- PM 008 - Métodos da Geometria
- PM 009 - Tópicos de Matemática I
- PM 010 - Tópicos de Matemática II
- PM 011 - Tópicos de Matemática III
- PM 014 - Métodos Computacionais em Matemática Aplicada
- PM 015 - Métodos em Pesquisa Operacional

## Dissertação de Mestrado

- AA001 - Dissertação de mestrado

### PM 001 - Estruturas Vetoriais

Análise e aprofundamento dos tópicos que tradicionalmente integram de disciplinas de Álgebra Linear e Geometria Analítica nos cursos de graduação Inserção do uso de aplicações, de programas computacionais e de referências históricas. Discussão de referências bibliográficas.

#### *Conteúdo programático:*

Sistemas de Equações Lineares, Matrizes e Determinantes; Espaços Vetoriais Euclidianos ; Espaços Vetoriais Reais Gerais; Transformações Lineares: Núcleo Imagem , Semelhança Autovalores, Autovetores - Polinômio Característico, Geometria de transformações no plano e no espaço. Diagonalização de operadores, Forma de Jordan; Espaços com Produto Interno: Transformações Ortogonais, Formas Quadráticas, Cônicas e Quádricas;- Espaços vetoriais complexos- uma introdução; Tópicos especiais a serem desenvolvidos conforme o interesse: Cadeias de Markov, Aplicações a Eq. Diferenciais, Introdução à Programação linear , Outras Aplicações

#### *Referências:*

Boldrini, Costa, Figueiredo e Wetzler *Álgebra Linear* Harbra, São Paulo, 1984  
 H. Anton, C. Rorres., *Álgebra Linear com Aplicações*, C8 ed., Porto Alegre, Bookman, 2001.  
 Noble, B., *Álgebra Linear Aplicada* Guanabara, Rio de Janeiro, 1984;4  
 Lima, E.L., *Álgebra Linear* Projeto Euclides, IMPA, 1995  
 Strang, G., *Linear Algebra and Its Applications* HBJ San Diego, 1986  
 Halmos, P *Espaços Vetoriais de Dimensão Finita*, Campus, 1978;  
 Programas Computacionais: SciLab, MuPAD para Linux, Mathematica, MatLab

### PM 002 - Funções de uma Variável

Análise e aprofundamento dos tópicos que tradicionalmente integram as disciplinas de Cálculo e Análise de funções de uma variável nos cursos de graduação incluindo seqüências e séries e uma introdução às equações diferenciais ordinárias. Inserção do uso de aplicações, de programas computacionais e de referências históricas. Discussão de referências bibliográficas.

#### *Conteúdo programático:*

Conjuntos finitos e infinitos - Números reais; Sequências e séries; Noções de Topologia na reta, Limites e Funções Contínuas; Funções diferenciáveis, Fórmula de Taylor, Método de Newton , Máximos e mínimos, Integral de Riemann, Teorema fundamental do Cálculo, Integrais impróprias; Breve introdução às equações diferenciais.

#### *Referências:*

Lima, E.L., *Análise Real I*, vol 1 , IMPA - CNPq, 1989.  
 Apostol , T.M. *Cálculo* vol 1 Ed. Reverté, 1984;  
 Courant, R e John, F., *Introduction to Calculus and Analysis*, vol I, Wiley, Nova Iorque , 1971;  
 Edwards, C.H., *The Historical Development of the Calculus*, Springer Verlag, Berlim, 1980.

Ávila, G., *Análise Matemática para Licenciatura*, Editora Edgard Blücher Ltda, 2001;

Dieudonné, J., *A Formação da Matemática Contemporânea*, Tradução de J.H. von Hale Perez, Publicações Dom Quixote, Lisboa, 1990;

Programas Computacionais: SciLab, MuPAD para Linux, Mathematica, MatLab

### PM 003 - Análise Geométrica de Funções de Várias Variáveis

Análise e aprofundamento dos tópicos que tradicionalmente integra disciplinas de Cálculo e Análise de Funções de Várias Variáveis nos cursos de graduação incluindo resultados fundamentais como os teorema da função inversa e teorema de Stokes. Inserção do uso de aplicações de programas computacionais e de referências histórica. Discussão de referências bibliográficas.

#### *Conteúdo programático:*

O Espaço Euclidiano  $R^n$  : Topologia, Limite e continuidade de funções- norma de transformações lineares; Cálculo Diferencial de várias variáveis: Curvas, funções a valores reais, derivadas parciais e direcional, diferencial de aplicações, Regra da Fórmula de Taylor , máximos e mínimos, multiplicadores de Lagrange, Classificação de Pontos Críticos para funções de  $n$  variáveis; Aproximações sucessivas e funções implícitas: Método de Newton e contrações, Teorema do Valor médio para várias variáveis, Teoremas da função inversa e da função implícita ; Integrais de Linha e Superfície , Formas diferenciais e teorema de Stokes.

#### *Referências:*

Aposto, *Cálculo* Vol II, Ed.Reverté, 1984;

Lima, E.L., *Curso de análise*; vol 2, IMPA - CNPq, 1989;

Lima, E.L., *Análise no Espaço  $R^n$* , Ed. E.. Blucher

Edwards, C.H. *Advanced Calculus of Several Variables* , Dover , 1973;

Courant, R e John, F., *Introduction to Calculus and Analysis*, vol I, Wiley, Nova Iorque , 1971;

Spivak, M., *Cálculo em Variedades*; Edwards, C.H., *The Historical Development of the Calculus*, Springer Verlag, Berlim, 1980;

Programas Computacionais: SciLab, MuPAD para Linux, Mathematica, MatLab.

### PM 004 - Métodos Numéricos e Aplicações

O objetivo desta disciplina é análise matemática (convergência, ordem de aproximação e erros de truncamento) de um elenco de métodos numéricos assim como a implementação computacional destes métodos, na forma de algoritmos eficientes. Admite-se que o aluno domine conceitos de matemática avançada, tais como normas, convergência, matrizes, autovalores, etc. A abordagem dos tópicos incluirá aplicações e a utilização de recursos computacionais disponíveis. A escolha dos algoritmos é padronizada na matemática computacional, por suas freqüentes utilizações em problemas da matemática e das áreas aplicadas.

#### *Conteúdo Programático:*

Representação de números em computadores e análise de erros; Aproximação de funções e dados pela interpolação polinomial e ajuste usando quadrados mínimos em espaços de funções polinomiais por partes e trigonométricas; Integração numérica usando formulas de Newton-Cotes e Gaussianas; Sistemas de equações lineares, solução numérica usando métodos diretos e iterativos; Equações não lineares: o métodos de Newton; Equações diferenciais ordinárias: os métodos de Runge-Kutta para problemas de valor inicial e o método de diferenças finitas para problemas de contorno.

#### *Referências:*

Cunha, M.C., *Métodos Numéricos*, 2ª edição, Editora da Unicamp, 2001;

Burden, R e Douglas Faires, *Análise Numérica*, Editora Thomson, 2001;

Conte, S. and Carl de Boor, *Elementary Numerical Analysis*, 3th edition, McGraw-Hill, 1982;

Buchanan, J. and P. R. Turner, *Numerical Methods and Analysis*, McGraw- Hill Book Co, 1992.

### PM 005 - Tópicos em Matemática Discreta

Disciplina voltada para uma abordagem conceitual e histórica de problemas de natureza discreta na matemática clássica e em aplicações: números inteiros; algoritmos e princípio da indução; funções geradoras e aplicações; princípio da inclusão e da exclusão; princípio da casa dos pombos; congruência; funções aritméticas; números primos; equações Diofantinas. Estes tópicos serão abordados partindo-se dos textos mais introdutórios e inserindo os de aprofundamento dentre os citados nas referências.

#### Referências:

Charalambides, C.A. *Enumerative Combinatorics*, Chapman & Hall/CRC; Santos, J.P., O. *Introdução à Teoria dos Números*, IMPA/CNPq, 2000;  
Roberts, F.S., *Applied Combinatorics*, Prentice Hall Coutinho, S.C., *Números inteiros e criptografia*, RSA, IMPA/SBM, Série de Computação e Matemática, 1997;  
Graham, Knuth e Patashnik, *Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science*, Addison Wesley; Santos, J.P., Mello, M. e Murari, I., *Introdução à Análise Combinatória*, Editora da Unicamp, 2002;  
Lines, Malcolm E., *A number for your thoughts: facts and speculations about numbers from Euclid to the latest computers*, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 1993;  
Katz, Victor J., *A history of mathematics: an introduction*, Editora Addison Wesley, 1998;  
Goldstein, Schneider e Siegel, *Finite Mathematics and its Applications*, Prentice Hall, 1995.

### PM 006 Tópicos de História da Matemática

Apresentação de linhas gerais da história da evolução do pensamento e métodos em Matemática com seleção de alguns tópicos a serem desenvolvidos pelos alunos em profundidade, com possível consulta às fontes e propostas didáticas relacionadas.

#### Referências:

Kline, M., *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*, Vol I, II, III, Oxford University Press, 1990;  
Eves, H., *História da Matemática*, Editora da Unicamp, 1992;  
Struik, D. J., *A Concise History of Mathematics*, Dover, Nova Iorque, 1986;  
Edwards, C.H., *The Historical Development of the Calculus*, Springer Verlag Berlim, 1980;  
Struik, D. J., *A Source Book in Mathematics (1200-1800)*, Princeton University Press, 1986

### PM 007 - Modelos e Métodos Matemáticos

Desenvolvimento de argumentos e técnicas de cálculo diferencial, matrizes e equações diferenciais e de diferença apropriadas para a formulação e interpretação de modelos matemáticos do meio contínuo e de biomatemática.

#### Referências:

C.C. Lin e L. A. Siegel, *Mathematics applied to Deterministic Problems and Natural Science*, SIAM 1990;  
G. Strang, *Introduction to Applied mathematics*, A. Wesley, 1994; S. Strogatz, *Non Linear Dynamics and Chaos*, A. Wesley, 1994.

### PM 008 - Métodos de Geometria

Aspectos da evolução dos métodos e dos ramos da geometria; a geometria grega; a geometria pós-renascimento; grupos de transformações; geometria projetiva; geometrias não euclidianas; geometria diferencial, topologia e geometria discreta.

#### Referências:

Coxeter, S. *Introduction to Geometry*, Nova Iorque, 1980; Capítulos 7, 10, 14, 16, 17 e 19.

Hilbert, D and Con Vossen, S., *The Geometry and the Imagination*, Chelsea, Nova Iorque, 1952;

Berger, M *Geometry*, Vol I e II, Springer-Verlag, Berlin, 1987;

Knorr, W.R., *The Ancient Tradition of Geometric Problems*, Nova Iorque, 1983;

Costa, S. e Santos, S. *Geometrias não Euclidianas- Modelos poliedrais*, Ciência Hoje, 1990. P.31-40;

Lima, E. *Formas e Tamanhos* Coleção Professor de matemática SBM;

Programas Computacionais: SciLab, MuPAD para Linux, Tabulae, Mathematica, MatLab.

### **PM 009 - Tópicos de Matemática I**

### **PM 010 - Tópicos de Matemática II**

### **PM 011 - Tópicos de Matemática III**

Estas três disciplinas constam também do grupo das eletivas e têm ementa livre que deve ser aprovada pela Coordenação do Programa de Pós-Graduação (CPPG MPM) em cada semestre. Elas serão oferecidas de acordo com interesse de orientadores e alunos e disponibilidade do corpo docente.

Exemplos de ementas que poderão ser oferecidas são:

Análise do uso de informática nos diferentes níveis de ensino de Matemática:

- i) Uso de programas computacionais específicos para cálculo algébrico, numérico e visualização - Ambientes informatizados de aprendizagem; Matemática financeira e computacional;
- ii) Métodos da Estatística
- iii) O ensino da matemática através de projetos interdisciplinares;
- iv) Desenvolvimento do Pensamento Matemático: Abordagem de tópicos da história do pensamento matemático fazendo paralelo com o desenvolvimento cognitivo/ aquisição de conceitos;
- v) Modelos Matemáticos nas Engenharias;
- vi) Modelos Matemáticos em Ciências Biológicas

### **PM 014 - Métodos Computacionais em Matemática Aplicada**

T:45 E:15 L:0 S:0 C:4 P:3

#### *Ementa:*

Álgebra de matrizes. Métricas e sensibilidade. Problemas de otimização quadrática: sistemas lineares e métodos iterativos. Uso de programação simbólica e numérica nos tópicos abordados e aplicações.

#### *Referências:*

Watkins, D.S. *Fundamentals of Matrix Computations* Wiley, 1991.

Cunha, M. C.C. *Métodos Numéricos* - Editora UNICAMP, 2000.

Meyer, C. D. *Matriz Análisis and Applied Linear Álgebra*, SIAM, 2000.

Martínez, J. M. e Santos, S.A. *Métodos Computacionais de Otimização*, IMPA, 1995.

Programas Computacionais Scilab, Octave e Máxima.

### **PM015 Métodos em Pesquisa Operacional**

T:45 E:15 L:0 S:0 C:4 P:3

#### *Ementa:*

Tópicos de i) Programação Linear. ii) Fluxo de Redes, iii) Programação Inteira e iv) Programação não Linear.

**Referências:**

Goldbarg, M.C. e Luna, H.P.L. Otimização Combinatória e Programação Linear, Editora Campus, 2000. Arenales, M, Armentano, V. Morabito, R, Yanasse, H Pesquisa Operacional para Cursos de Engenharia, Ed. Campus/Elsevier, 2006, Lachtermacher, G., Pesquisa Operacional Prentice Hall, 4.a. Ed., 2009. Bronson, R e Naaimuthu, G, Operations Research, 2nd Ed., Schaum, N. Iorque 1997.

**AA001 - Dissertação de mestrado**

A dissertação de mestrado, refletindo os objetivos deste programa, deverá versar sobre tópicos de matemática, contemplando também aspectos didáticos dos mesmos. A avaliação da dissertação será feita por Banca de três membros, com o procedimento e critérios usuais dos mestrados da Unicamp.

*Responsável pelas informações nesta página: Secretária de Pós-Graduação*

**Secretaria de Pós-Graduação:**

**Telefone: (19) 3521-5933 (tel:+551935215933)**

**E-mail: posgrad@ime.unicamp.br (mailto:posgrad@ime.unicamp.br)**


**Sala: 17 - Saguão IMECC**

**Atendimento ao público:**

**Segunda a sexta-feira, 10h às 11h30 e 13h30 às 15h**

**Fale conosco (/fale-conosco?to=posgrad)**

© 1968 - 2023 | IMECC / UNICAMP

Rua Sérgio Buarque de Holanda, 651  (/administracao/informacoes-para-visitantes/como-chegar)  
13083-859, Campinas, SP, Brasil