

II – EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS

A. DISCIPLINAS DO GRUPO I

ANÁLISE REAL (GI-1): Topologia do \mathbb{R}^N ; Derivadas Parciais e Direcionais; Derivadas como Transformação Linear; Regra da Cadeia; As classes de Diferenciabilidade; A fórmula de Taylor; Teorema da Função Inversa; Teorema da Função Implícita; Multiplicadores de Lagrange; Integrais Múltiplas; Conjuntos de Medida Nula; Integrais Iteradas; O Teorema de Fubini; Mudança de Variável em Integrais Múltiplas; Integral de linha; O Teorema de Green.

BIBLIOGRAFIA

1. LIMA, E.L. *Curso de Análise. Vol. Projeto Euclides*, 6ª. Edição IMPA, Rio de Janeiro, 2000.
2. FLEMING, H.W. *Functions of Several Variables*. Addison-Wesley, Mass., 1966.
3. SPIVAK, M. *Calculus on Manifolds*. Menlo Park, California, 1965.
4. BARTLE, R.G. *Elementos de Análise Real*, Ed. Campus, Rio de Janeiro, 1983.

ÁLGEBRA (GI-2): Grupos e Subgrupos; Grupos Cíclicos; Teorema de Lagrange; Subgrupos Normais e Grupos Quocientes; Homomorfismos e Isomorfismos de Grupos; Grupos de Permutações; Teoremas de Sylow; Grupos Abelianos Finitamente Gerados; Grupos Solúveis; Anéis e Corpos; Subanéis e Ideais; Ideais Maximais e Ideais Primos; Homomorfismos e Isomorfismos de Anéis; Domínios de Fatoração Única; Domínios de Ideais Principais; Domínios Euclidianos; Anéis de Polinômios em uma e em Várias Indeterminadas.

BIBLIOGRAFIA

1. DEAN, R. A. *Elements of Abstract Algebra*. John Wiley, New York, 1966.
2. GONÇALVES, A. *Introdução à Álgebra*, Projeto Euclides, 4ª. Edição, IMPA, Rio de Janeiro, 1999.
3. HERSTEIN, I. N. *Topics in Algebra*. John Wiley, New York, 1976.

GEOMETRIA DIFERENCIAL (GI-3): Curvas no Espaço; Teoria Local das Curvas Parametrizadas pelo Comprimento de Arco; Fórmulas de Frenet; Teorema Fundamental das Curvas no Espaço; A Forma Canônica Local; Propriedades Globais das Curvas Planas; Superfícies Regulares do \mathbb{R}^3 ; A Aplicação Normal de Gauss e Suas Propriedades Fundamentais; As Curvaturas Principais, Gaussiana e Média; Superfícies Regradas e Superfícies Mínicas; O Teorema Egregium de Gauss; A Aplicação Exponencial; Superfícies Completas e Teorema de Hopf-Rinow; Primeira e Segunda Variações do Comprimento de Arco; O Teorema de Gauss-Bonet.

BIBLIOGRAFIA

1. DO CARMO, M. P. *Differential Geometry of Curves and Surfaces*; Prentice-Hall, New York, 1976.
2. P. V. ARAÚJO. *Geometria Diferencial*. Coleção Matemática Universitária. SBM, Rio de Janeiro, 1998.
3. O'NEILL, B. *Elementary Differential Geometry*, Academic Press, New York, 1966.

4. STOKER, J. J. *Differential Geometry*, Willey-Interscience, New York, 1969.
5. KLINGENBERG, W. *A Course in Differential Geometry*, Springer-Verlag, 1978.

ÁLGEBRA LINEAR (GI-4): Transformações Lineares; Espaços Duais e Biduais; Espaços com Produto Interno; Teorema da Decomposição Primária; Teorema Espectral; Formas Quadráticas; As Formas Racional e de Jordan; Formas Bilineares.

BIBLIOGRAFIA

1. LIMA, E. L. *Álgebra Linear*. Coleção Matemática Universitária, SBM, Rio de Janeiro, 1998.
2. HOFFMANN, K. & KUNZE, R.. *Álgebra Linear*. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., São Paulo, 1979.
3. LANGE, S. *Linear Algebra*. Addison-Wesley, Reading Mass., 1970.
4. HALMOS, P. R. *Espaços Vetoriais de Dimensão Finita*. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1978.

PROBABILIDADE (GI-5): Experimento aleatório; Espaço de probabilidade, Eventos; Probabilidade condicional; Variável aleatória; Principais distribuições de probabilidade; Função geradora de momentos; Função Característica; Leis fraca e forte dos grande números; Teorema central do limite.

BIBLIOGRAFIA

1. FELLER, W. *An Introduction to Probability Theory and its Applications – Vol I*. 3ª ed. New York: John Wiley ad Sons, 1970.
2. JAMES, B. R. *Probabilidade: Um Curso em Nível Intermediário*. Rio de Janeiro: Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 1996.
3. ROSS, S. *A First Course in Probability*. 5ª ed. Prentice Hall, New Jersey, 1988.

EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS (GI-6): Teoremas de Existência; Teoremas de Existência e Unicidade; O Teorema de Carathéodory; Dependência Contínua e Diferenciável dos Dados Iniciais; Equações Lineares; Exponencial de Matrizes; Classificação dos Campos Lineares; Singularidades; Linearização em torno de Singularidades; Estabilidade de Liapunov; Teorema de Poincaré-Bendixon.

BIBLIOGRAFIA

1. SOTOMAYOR, J. *Lições de Equações Diferenciais Ordinárias*, Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 1979.
2. CODDINGTON, E. & LEVINSON, N. *Theory of Ordinary Differential Equations*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1961.
3. HIRSCH, M. W. & SMALE, S. *Differential Equations, Dynamical Systems and Linear Algebra*, Academic Press, New York, 1974.
4. SIMMONS, G. F. *Differential Equations With Applications and Historical Notes (Second Edition)*, Mc Graw-Hill Inc., New York, 1972.

B. DISCIPLINAS DO GRUPO II

ANÁLISE FUNCIONAL (GII-1): Espaços Vetoriais Topológicos; Espaços de Banach; Teoremas de Hahn-Banach; Categoria e o Teorema de Baire. O Teorema de Banach-Steinhaus; Teorema da Aplicação Aberta e Teorema do Gráfico Fechado. Topologias Fraca e Fraca-*; Teorema de Alaoglu-Banach; Espaços Reflexivos; Espaços de Hilbert; Operadores Adjuntos; Operadores Compactos; O Teorema Espectral para Operadores Auto-adjuntos Compactos.

BIBLIOGRAFIA

1. BREZIS, H. *Analyse Fonctionnelle; Théorie et Applications*. Masson, Paris, 1983.
2. KOLMOGOROV, S. N. & FOMIN, S. V. *Introductory Real Analysis*, Dover, Prentice-Hall, New York, 1975.
3. BACHMAN, G. & NARICI, L. *Functional Analysis*. Academic Press, New York, 1966.
4. KREYSZIG, E. *Introductory Functional Analysis With Applications*. John Wiley, New York, 1989.

ÁLGEBRA COMUTATIVA (GII-2): Anéis e Ideais; Módulos; Módulos Finitamente Gerados; Homeomorfismo de Módulos; Sequências Exatas; Produto Tensorial; Anéis e Módulos de Frações; Decomposição Primária; Dependência Integral; Anéis Noetherianos; Domínios de Dedekind; Dimensão de Krull.

BIBLIOGRAFIA

1. ATIYAH, M. F. & MACDONALD, L. G. *Introducción al Álgebra Comutativa*. Reverte, Barcelona, 1973.
2. ZARISKI, O. & SAMUEL, P. *Commutative Algebra I, II*. Springer-Verlag, New York, 1960.
3. KAPLANSKY, I. *Commutative Rings*. The University of Chicago Press, Chicago, 1974.
4. BOURBAKI, N. *Algebre Commutative*. Hermann, Paris, 1976.

MEDIDA E INTEGRAÇÃO (GII-3): Medida de Lebesgue no \mathbf{R}^n ; Lema de Fatou; Teorema da Convergência Monótona; Teorema da Convergência Dominada; Espaço L^p . O Espaço L^2 . Teorema de Riesz-Fischer; Bases; Funções Absolutamente Contínuas; Diferenciação em \mathbf{R} ; Dualidade entre os Espaços L^p .

BIBLIOGRAFIA

1. RUDIN, W. *Real and Complex Analysis*. McGraw Hill, London, 1970.
2. ROYDEN, H. *Real Analysis*. Macmillan, New York, 1968.
3. HALMOS, P. *Measure Theory*. Van Nostrand, New York, 1950.
4. WHEEDEN & ZYGMUND. *Measure and Integral: An Introduction to Real Analysis*, Marcel Dekker, New York, 1977.

EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS (GII-4): Classificação de Equações de Segunda Ordem em Duas Variáveis Independentes; Problemas de Condições de Contorno e Iniciais. O Método de Separação de Variáveis; Séries de Fourier; Convergência da Série de Fourier; Aplicação dos Problemas de Condução de Calor em uma Barra e da Corda Vibrante; Séries de Fourier Duplas; Problemas de Dirichlet num Retângulo; A Transformada de Fourier; O Espaço de Schwartz; Distribuições Temperadas.

BIBLIOGRAFIA

1. JOHN, F. *Partial Differential Equations*. Springer Verlag, New York, 1978.
2. HELLMING, G. *Partial Differential Equations*. Blaisdell Publishing Company, 1964.
3. ZACHMANOGLU, E. & THOE, W. *Introductions to Partial Differential Equations with Applications*. Williams and Wilkins, 1976.
4. EVANS, L. *Partial Differential Equations*, American Mathematical Society, Providence, 1998.

TEORIA DE GALOIS (GII-5): Extensões de Corpos; Extensões Finitas e Extensões Algébricas; Extensões Normais e Extensões Separáveis; Corpos de Decomposição; Grupos de Galois; Teorema Fundamental de Galois; Corpos Ciclotômicas; Corpos Finitos; Solubilidade por Radicais; Construções com Régua e Compasso; Extensões Transcendentes.

BIBLIOGRAFIA

1. FRALEIGH, J. B. *A First Course in Abstract Algebra*. Addison-Wesley, Reading Mass., 1989.
2. LANG, S. *Algebra*. Addison-Wesley, Reading Mass., 1993.
3. McCARTHY, P.J. *Algebraic Extensions of Fields*. Chelsea, New York, 1976.

INTRODUÇÃO AS PI-ÁLGEBRAS (GII-6): Identidades polinomiais e T-ideias, Variedades e álgebras livres, Polinômios multilineares, Multi-homogêneos e próprios, T-espaços e polinômios centrais, Identidades e polinômios centrais graduados, Codimensões e séries de Hilbert, Crescimento e álgebras, Métodos da teoria de representação, Identidades de álgebras de matrizes e matrizes genéricas, Identidades polinomiais fracas.

BIBLIOGRAFIA

- 1- VESSELIN DRENSKY, *Free algebras and PI-algebras*, Springer-Verlag, Singapore, 1999.
- 2- ANTONIO GIAMBRUNO AND MIKHAIL ZAICEV, *Polynomial identities and asymptotic Methods*, Mathematical Surveys and Monographs, Vol 122, American Mathematical Society, 2005
- 3- ALEXEI KANEL-BELOV AND LOUIS H. ROWEN, *Computational Aspects of Polynomial Identities*, Research Notes in Mathematics – Vol. 9, A K Peters, Massachusetts, 2004.

TOPOLOGIA GERAL (GII-7): Espaços Métricos Completos; Completamento de um Espaço Métrico; Teorema de Baire; Aproximações Sucessivas; Espaços Topológicos; Bases de uma Topologia; Espaços de Funções; Espaços Compactos; Teorema de Tychonov; Teorema de Ascoli; Teorema de Stone-Weierstrass; Topologia Quociente; Espaços Normais; Teorema de Metrização de Urysohn; Homotopia; O grupo Fundamental; O Homeomorfismo Induzido; O Grupo Fundamental do Círculo; Índice de uma Curva Fechada; Espaços de Recobrimento.

BIBLIOGRAFIA

1. LIMA, E. L. *Elementos de Topologia Geral*, LTC-IMPA, Rio de Janeiro, 1976.
2. MASSEY, W. *Algebraic Topology: An Introduction*. Springer Verlag, New York, 1967.
3. LIMA, E. L. *Grupo Fundamental e Espaços de Recobrimento*, Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 1993;
4. MUNKRES, J. R. *Topology, A first Course*. Prentice-Hall, Inc. New Jersey, 1975.
5. DUGUNDJI, J. *Topology*. Allyn and Bacon, Boston, 1966.
6. BOURBAKI, N. *Topologie Générale*. Editions Hermann, Paris, 1974.

VISÃO COMPUTACIONAL E IMAGENS DIGITAIS (GII-8). Imagens Digitais. Dispositivos de Exibição e Aquisição de Imagens. Cor. Transformações Espaciais e Interpolação em Intensidade. Transformadas de Imagens. Melhoramento de Imagens. Filtros. Segmentação de Imagens. Descritores. Reconhecimento de Padrões. Aplicações.

BIBLIOGRAFIA

1. GONZALEZ R.C. & WOODS, R.E. *Digital Image Processing*. Addison-Wesley, 1992.
2. GOMES, J. & VELHO, L. *Computação Gráfica: Imagem*. IMPA/SBM, Rio de Janeiro, 1993.
3. GOMES, J. & VELHO, L. *Image Processing for Computer Graphics*. Springer-Verlag, 1997.

GEOMETRIA COMPUTACIONAL (GII-9). Complexidade Computacional. Algoritmos Geométricos Básicos (ângulos, distâncias, posições relativas, orientação). Fecho Convexo em duas e três Dimensões. Triangulações. Diagrama de Voronoi e Triangulação de Delaunay. Problemas de Buscas e Localização. Interseção e Visibilidade.

BIBLIOGRAFIA

1. PREPARATA, F.P. & SHAMOS, M. I. *Computational Geometry: an Introduction*. Springer-Verlag, 1987.
2. REZENDE, P. J. & STOLFI, J. *Fundamentos de Geometria Computacional*. IX Escola de Computação, Recife, 1994.

INTRODUÇÃO À TEORIA DAS MATRÓIDES (GII-10): Definição de Matróides; Conjuntos Independentes; Circuitos; Base; Posto; Dualidade; Menores; Conectividade; Matróides Gráficas; Matróides Representáveis.

BIBLIOGRAFIA

1. OXLEY, J. G. *Matroid Theory*, Oxford University Press, New York, 1992;
2. TUTTE, W. T. *Lectures on Matroids*, J. Res. Nat. Bur. Standards Sect. B 69B (1965), 1-47.

MODELOS DE REGRESSÃO (GII-11): Modelo Linear Geral; Método de Mínimos Quadrados; Inferência; Família Exponencial de Distribuições; Modelos Lineares Generalizados; Estimação pelo Método de Máxima Verossimilhança; Testes de Hipóteses; Análise do Desvio; Modelos para Respostas Binárias; Modelos para Tabelas de Contingências; Modelos para Contagem.

BIBLIOGRAFIA

1. CORDEIRO, G. M. *Modelos Lineares Generalizados*. X SINAPE, Rio de Janeiro, 1992.
2. CORDEIRO, G. M. & PAULA, G. A. *Modelos de Regressão Para Análise de Dados Univariados*, 17º Colóquio Brasileiro de Matemática. Rio de Janeiro, 1989.
3. DOBSON, A. J. *An Introduction to Generalized Linear Models*. London: Chapman & Hall, 1989.
4. McCULLAGH, P. & NELDER, J. A. *Generalized Linear Models*. 2 ed. London: Chapman & Hall, 1991.
5. SEBER, G. A. F. *Linear Regression Analysis*, John Wiley, 1977.

ANÁLISE MULTIVARIADA (GII-12): Distribuição Normal Multivariada; Testes de Hipóteses para o Vetor de Médias; Análise de Variância Multivariada a um e a Dois Fatores; Testes de Hipóteses sobre Matrizes de Covariâncias; Análise de Componentes Principais; Análise Fatorial; Análise de Conglomerados; Análise Discriminante; Análise de Correspondência; Análise Canônica; Escalonamento Multidimensional.

BIBLIOGRAFIA

1. ANDERSON, T. W. *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*. 2ª ed. New York: John Wiley & Sons, 1984.
2. BUSSAB, W., O. MIAZAKI, E. S. & ANDRADE, D. F. - *Introdução à Análise de Agrupamentos*. 9º SINAPE. São Paulo. 1990
3. EVERITT, B. S. *Graphical Techniques for Multivariate Data*. London: Heinemann Educational Books, 1978.
4. GREENACRE, M. J. *Theory and Applications of Correspondence Analysis*. New York: Academic Press, 1984.
5. JOHNSON, R. A. & WICHERN, D. W. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey: Englewood Cliffs, 1998.
6. MORRISON, D. F. *Multivariate Statistical Methods*. McGraw-Hill. 1976.

METEOROLOGIA DINÂMICA (GII-13): A Aproximação Quase-Geostrófica; Previsão Quase-Geostrófica; Equação da Tendência do Geopotencial; Equação Omega, Vetor \mathbf{Q} : O Método da Perturbação; Propriedades de Ondas; Ondas de Som e Onda de Gravidade de Água Rasa; Onda de Gravidade Interna; Onda de Gravito-Inercial; Ajuste para o Balanço Geostrófico; Onda de Rossby. Instabilidade Baroclínica; A Energética das Ondas Baroclínicas; Movimento Vertical; Energia Potencial Disponível; Ciclo da Energia.

BIBLIOGRAFIA

1. BLUESTEIN, H. B., *Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes Vol. I.*, 1992.
2. DUTTON, J. A., *The Ceaseless Wind (Dynamics of Atmospheric Motion)*, 1986.
3. HOLTON, J. R., *An Introduction to Dynamic Meteorology* (3rd Ed.), 1992.
4. WALLACE, J. M & P. V. HOBBS, *Atmospheric Science: An Introductory Survey*, 1977.

ESTATÍSTICA MATEMÁTICA (GII-14): Amostra Aleatória; Modelos Estatísticos; Família Exponencial de Distribuições; Estatísticas e Estimadores; Estatísticas Suficientes; Distribuições Amostrais; Estimadores Eficientes; Estimadores de Máxima Verossimilhança; Propriedades Assintóticas; Intervalos de Confiança; Testes de Hipóteses; Testes Uniformemente mais Poderosos; Teste da Razão de Verossimilhança.

BIBLIOGRAFIA

1. AZZALINI, A. *Statistical Inference Based on the Likelihood*. London: Chapman and Hall, 1996.
2. BICKEL, P. J. & DOKSUM, K. A. *Mathematical Statistics: Basic Ideas and Selected Topics*. São Francisco: Holden Day, 1977.
3. FERGUSON, T. S. *Mathematical Statistics*. New York: Academic Press. 1967.

4. LEHMANN, E. L. *Theory of Point Estimation*. New York: John Wiley Sons, Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, 1983.

MÉTODOS NUMÉRICOS DE DIFERENÇAS FINITAS (GII-15): Aproximação de Derivadas por Diferenças Finitas. Métodos de Diferenças Finitas para Equações Ordinárias. Métodos de Diferenças Finitas para Equações Diferenciais Parciais Parabólicas, Elípticas e Hiperbólicas. Convergência, Consistência e Estabilidade.

BIBLIOGRAFIA

1. CONTE, S. D. *Elementos de Análise Numérica*, Ed. Globo, 1975.
2. CUMINATO, A. J. & MENEGUETE, M. *Discretização de Equações Diferenciais Parciais: Técnicas de Diferenças Finitas; XIX CNMAC – Goiânia*, 1996.
3. FORTUNA, A. O. *Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos: Conceitos Básicos e Aplicações*, Editora da Universidade de São Paulo, 2000.
4. SMITH, G. D. *Numerical Solutions of PDE: Finite Difference Methods*, Oxford University, 1989.
5. LeVEQUE, R. *Numerical Methods for Conservation Laws*, Lectures in Mathematics, Birkhauser, 1992.
6. THOMAS, J. W. *Numerical Partial Differential Equations – Conservation Laws and Elliptic Equations*, Text in Applied Math. 33, Springer, 1999.

COMPUTAÇÃO GRÁFICA (GII-16): Histórico e Aplicações da Computação Gráfica. Geometria e Computação Gráfica. Espaços da Cor. Recorte. Pacotes Gráficos. Algoritmos de Linhas e Superfícies Escondidas. Rasterização de Imagens. Preenchimento de Polígonos. Tonalização de Imagens: Flat, Gouraud, Phong. Técnicas de Modelagem: Visão Introdutória da Área.

BIBLIOGRAFIA

1. FOLEY, J.D, EVAN DAM A., FEINER S.K., FEINER J.K., & HUGLES J.F. - *Computer Graphics: Principles and Practice*, Addison-Wesley Publ. Co, 1990.
2. ROGERS, D. F. *Procedural Elements for Computer Graphics*, McGraw Hill, 1985.
3. ROGERS, D. F. & ADAMS, J.A. - *Mathematical Elements for Computer Graphics*, McGraw Hill, 1990.
4. GOMES, J. & VELHO, L. - *Computação Gráfica*. Volume 1. IMPA/SBM, 1998.

INTRODUÇÃO À MODELAGEM GEOMÉTRICA (GII-17). Visão Geral da Área de Modelagem. Conceitos e Ferramentas Básicas. Representação de Curvas. Representação de Superfícies. Representação de Sólidos.

BIBLIOGRAFIA

1. MORTENSON, M. *Geometric Modeling*, John Willey & Sons, 1985.
2. ROGERS, D.F. & ADAMS, J.A. *Mathematical Elements for Computer Graphics*, McGraw Hill, 1990.

INTRODUÇÃO À TEORIA DOS GRAFOS (GII-18): Definição de Grafos; Caminhos; Ciclos; Circuitos; Conectividade; Árvores; Florestas; Grafos Planares; Dualidade; Coloração de Grafos; Número Cromático; Fluxos; Algoritmo Ambicioso.

BIBLIOGRAFIA

1. WILSON, R. J. *Introduction to Graph Theory*, Longman Inc., New York, 1979;
2. HARARY, F. *Graph Theory*, Addison-Wesley, Reading, Mass., (1969);
3. BOLLOBAS, B. *Graph Theory an Introductory Course*, Springer-Verlag, New York (1985);
4. DIESTEL, R. *Graph Theory*, Springer-Verlag, New York, (1997).

FENÔMENOS DE TRANSPORTE (GII-19): Fundamentos dos Fenômenos de Transporte e da Termodinâmica. Equações da Conservação de Massa, Energia e Quantidade de Movimento. Transporte Difusivo e Convectivo de Calor e Massa. Escoamento em Meios Permeáveis.

BIBLIOGRAFIA

1. INCROPERA, F. P. & DeWITT, D. P. *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, Ed. John Wiley & Sons, 2002.
2. WARSI, Z. U. A. *Fluid Dynamics: Theoretical and Computational Approach*; Ed. CRC Press, 1999.
3. MORAN, M. J. & SHAPIRO, H. N.; *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*, Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2000.
4. GEBHART, B. *Heat Conduction and Mass Diffusion*, Ed McGraw-Hill International, 1993.
5. SISSOM, L. E. & PITTS, D. R. *Fenômenos de Transporte*, Ed. Guanabara Dois, 1979.
6. BENNETT, C. O. & MYERS, J. E. *Fenômenos de Transporte*, Ed. McGraw-Hill, 1978.
7. LUIKOV, A. V. *Analytical Heat Diffusion Theory*. Ed. Academic Press, 1968.
8. KAKAÇ, S. & YENER, Y. *Heat Conduction*. Ed. Taylor & Francis, 1993.

GEOMETRIA RIEMANIANNA I (GII-20): Introdução às variedades diferenciáveis. Imersões e mergulhos. Orientação. Campos de vetores. Topologia das variedades. Métricas Riemannianas. Conexões. Conexão Riemanniana. Geodésicas. O fluxo geodésico. Propriedades minimizantes das geodésicas. O tensor curvatura. Curvatura seccional. Curvatura de Ricci e curvatura escalar. Imersões isométricas. A segunda forma fundamental. As equações fundamentais de uma imersão isométrica. Subvariedades mínimas e umbílicas. Hipersuperfícies.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Isaac Chavel. *Riemannian Geometry: An Modern Introduction*. Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- [2] John M. Lee. *Riemannian Manifolds: An Introduction to Curvature*. Springer-Verlag, New York, 1997.
- [3] Manfredo P. do Carmo. *Geometria Riemanniana*. Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 3a edição, 2005.
- [4] Marcos Dajczer. *Submanifolds and Isometric Immersions*. Mathematics Lecture Series 13, Publish or Perish Inc., Houston, Texas, 1990.
- [5] Sylvestre Gallot, Dominique Hulin and Jacques Lafontaine. *Riemannian Geometry*. Springer-Verlag, Berlin, Second Edition, 1990.

GEOMETRIA RIEMANIANNA II (GII-21): Campos de Jacobi. A equação de Jacobi. Pontos Conjugados. Variedades completas. Teorema de Hopf-Rinow. Teorema de Hadamard. Espaços de curvatura constante. Teorema de Cartan sobre a determinação da métrica pela curvatura. O espaço hiperbólico. As formas espaciais. Primeira e segunda variações da energia. Teorema de Bonnet-Myers. Teorema de Synge-Weinstein. Teorema da comparação de Rauch. Teorema do índice de Morse. O grupo fundamental das variedades de curvatura negativa. Teorema de Preissman.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Isaac Chavel. *Riemannian Geometry: An Modern Introduction*. Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- [2] John M. Lee. *Riemannian Manifolds: An Introduction to Curvature*. Springer-Verlag, New York, 1997.
- [3] Manfredo P. do Carmo. *Geometria Riemanniana*. Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 3a edição, 2005.
- [4] Marcos Dajczer. *Submanifolds and Isometric Immersions*. Mathematics Lecture Series 13, Publish or Perish Inc., Houston, Texas, 1990.

[5] Sylvestre Gallot, Dominique Hulin and Jacques Lafontaine. Riemannian Geometry. Springer-Verlag, Berlin, Second Edition, 1990.

REPRESENTAÇÃO DE GRUPOS (GII-22): Álgebras, Álgebras de Matrizes, Subálgebras, Idéias e álgebras quocientes, Homomorfismos e isomorfismos de álgebras, Produtos tensorial de álgebras, Álgebras de grupo, Propriedades de álgebras de grupo, Grupo linear, Representações de grupos, Representações equivalentes, Representações irredutíveis, Representações completamente redutíveis e o Teorema de Masche, Aplicações de representações e caracteres , Representação do grupo simétrico.

BIBLIOGRAFIA

- 1- I. N. Herstein, *Noncommutative Rings*, Carus Math Monographs 15, Mayh. Assoc. Amer. , New York, 1968.
- 2- Derek J. S. Robinson, *A Course in the Theory of Groups*, Springer-Verlag, New York, 1982.
- 3- Bernardo Felzenszwalb, *Álgebras de dimensão finita*, 12 Colóquio Brasileiro de Matemática, 1979.
- 4- Serge Lang, *Álgebra*, Addison- Wesley Publishing Company, 1969.

O ESTÁGIO À DOCÊNCIA (GII-23) é definido pelo Parágrafo Único do Artigo 43 do Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação, *Stricto Sensu* da UFPB.

As disciplinas **TEAL - TÓPICOS ESPECIAIS DE ÁLGEBRA (GII-24)**, **TEE -TÓPICOS ESPECIAIS DE ESTATÍSTICA (GII-25)**, **TEAN -TÓPICOS ESPECIAIS DE ANÁLISE (GII-26)**, **TEMA - TÓPICOS ESPECIAIS DE MATEMÁTICA APLICADA (GII-27)**, **TEGD – TÓPICOS ESPECIAIS DE GEOMETRIA DIFERENCIAL (GII-28)** serão oferecidas por solicitação de professor do corpo docente, com aprovação do colegiado. O professor deverá definir um sub-título, o número de créditos e apresentar uma ementa selecionada na área de concentração do tópico especial.

O **SEMINÁRIO (GII-29)** será de responsabilidade de um coordenador de cada uma das áreas de concentração, e terá como objetivo o intercâmbio entre professores e alunos das referidas áreas. Cada seminário terá como sub-título o nome da área de concentração.

A disciplina **CURSO DE LEITURA (GII-30)** será um estudo dirigido individual do aluno com ementa definida pelo seu professor Orientador.