Para os alunos da LMAC, LEFT e outras Engenharias

Geometria Riemanniana

1º Semestre de 2005/2006

A geometria Riemanniana é a geometria dos espaços *curvos*, nos quais se estuda o efeito da curvatura nas noções usuais da geometria (e.g. distâncias, ângulos e paralelismo). Estes espaços surgem naturalmente em muitas áreas da Física Moderna e da Engenharia, como por exemplo em Telecomunicações, Teoria de Controlo, Relatividade Geral e Teorias da Unificação.

Os pré-requisitos são conhecimentos leccionados nas disciplinas de Álgebra Linear e Análise Matemática I, II, III e IV. A cadeira de Geometria Riemanniana, da responsabilidade do Departamento de Matemática (IST), destina-se aos alunos interessados em aprender técnicas avançadas de geometria diferencial e algumas das suas aplicações.

Programa

- **Variedades:** Variedades diferenciáveis; aplicações diferenciáveis; espaço tangente; imersões e mergulhos; campos vectoriais, fluxos de campos vectoriais, parêntesis de Lie; grupos de Lie; revisão de orientabilidade, variedades com bordo, formas diferenciais, integração em variedades e teorema de Stokes; campos tensoriais.

- **Métrica:** Variedades Riemannianas, isometrias, métricas invariantes à esquerda; conexões afins, conexão de Levi-Civita; geodésicas, propriedades minimizantes de geodésicas; teorema de Hopf-Rinow.

- **Curvatura:** Tensor de curvatura, curvatura seccional, tensor de Ricci, curvatura escalar; formas de conexão e de curvatura, equações estruturais de Cartan; curvatura de Gauss; imersões isométricas de superfícies no espaço de dimensão três, aplicação de Gauss, curvaturas média e de Gauss, teorema de Gauss, primeira e segunda formas fundamentais.

- **Aplicações:** Índice de um campo vectorial numa singularidade; característica de Euler; teoremas de Gauss-Bonnet e de Morse; Relatividade Geral.

Bibliografia

1. L. Godinho e J. Natário, *An Introduction to Riemannian Geometry with Applications*, Textos de Apoio, http://www.math.ist.utl.pt/~sanjos/GeoRiem/textos.ps;

2. M. do Carmo, *Geometria Riemanniana*, IMPA (1988);

3. M. do Carmo, *Differential Forms and Applications*, Springer (1994);

4. W. M. Boothby, *An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry*, Academic Press.

Responsável: Sílvia Anjos <sanjos@math.ist.utl.pt>

Página Www: `http://www.math.ist.utl.pt/~sanjos/GeoRiem`