

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA APLICADA À MEDICINA E BIOLOGIA

**A Caminhada do Turista como ferramenta na  
identificação de padrões**

Mônica Guimarães Campiteli

Ribeirão Preto  
2007

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA APLICADA À MEDICINA E BIOLOGIA

**A Caminhada do Turista como ferramenta na  
identificação de padrões**

Mônica Guimarães Campiteli

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Física Aplicada à Medicina e Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Física Aplicada à Medicina e Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Osame Kinouchi Filho

Ribeirão Preto, Maio de 2007.

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO, POR MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Campiteli, M.G.

A Caminhada do Turista como ferramenta na identificação de padrões/ Mônica Guimarães Campiteli; orientador Prof. Dr. Osame Kinouchi Filho.

– Ribeirão Preto/SP, 2007.

128 f.

Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Física Aplicada à Medicina e Biologia) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

**Palavras Chaves:** caminhada determinista, caminhada do turista, clusterização, reconhecimento de padrões, análise de imagens.



**Banca Examinadora:**

---

---

---

---

---



# *Agradecimentos*

Manifesto meus agradecimentos mais sinceros ao meu orientador Prof. Dr. Osame Kinouchi Filho pela paciência e atenção com que me ensinou e guiou na área da Física, me ajudando a formar minhas primeiras conexões de um “cérebro físico”.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Alexandre Souto Martinez que com seu bom humor e praticidade motivou e impulsionou todas as fases deste trabalho.

Agradeço aos colegas do grupo de Física Estatística pelas trocas de experiências e de conhecimento.

Agradeço ao Pablo Diniz Batista pelo suporte dado na parte de programação e pelo apoio.

Agradeço ao Prof. Dr. Nelson Augusto Alves pelas discussões valiosas e pela atenção. Ao Prof. Dr. Alessandro Martins da Costa e ao Dr. Adriano Holanda pela prestatividade e pelas dicas sobre o LaTeX. Gostaria também de agradecer ao Dr. Marcelo Mazza pelo apoio e preocupação nos momentos delicados desta fase.

Aos meus queridos colegas de república pelo apoio e suporte sempre que precisei. Agradeço especialmente ao Rodrigo Rotta pelo carinho, apoio e prestatividade que foram muito importantes nesta fase final.

Gostaria de agradecer aos meus pais Miriam e Doire Campiteli, ao meu irmão Ricardo e aos meus tios Nilma e Luís Eduardo Gerardi pelo apoio constante, fundamental para a concretização deste trabalho.

Finalmente, agradeço a todos os amigos do departamento de Física e Matemática que participaram de alguma forma desta fase pela motivação sem dúvida valiosa para a conclusão desta tese.

À Capes pelo fomento.





# *Resumo*

A caminhada do turista pode ser enunciada num meio desordenado formado por  $N$  pontos espalhados aleatoriamente num hipercubo de  $d$  dimensões. Um caminhante, partindo de um ponto qualquer desse meio, se desloca seguindo a regra determinista de dirigir-se sempre ao ponto mais próximo que não tenha sido visitado nos últimos  $\mu$  passos. Esta dinâmica de movimentação leva a trajetórias formadas por uma parte inicial transiente de  $t$  pontos, e uma parte final cíclica de  $p$  pontos. As trajetórias obtidas são altamente dependentes da configuração do meio. Este cenário sugere que este modelo possa ser usado como uma ferramenta de reconhecimento de padrões em conjuntos de dados. O objetivo desta tese é mostrar que as propriedades da caminhada do turista permitem a sua utilização na caracterização e exploração de diversos tipos de sistemas. Aplicamos o modelo descrito em dois tipos distintos de sistemas, sistemas contínuos e redes regulares, estudando suas propriedades em função de parâmetros como tamanho do sistema, valor de memória ( $\mu$ ), condições de contorno e regras de movimentação. Finalmente, propomos e exploramos duas novas metodologias de reconhecimento de padrões baseadas nesta caminhada. A primeira consiste de um algoritmo de análise de imagens para caracterizar texturas que utiliza os resultados da matriz conjunta  $S(t, p)$  que carrega as informações sobre todas as trajetórias obtidas, reduzindo sua dimensionalidade e permitindo a classificação eficiente de diferentes classes de imagens por um algoritmo de análise discriminante. O diferencial desta metodologia está em sua capacidade de extrair da imagem as informações presentes em diversas escalas simultaneamente. A segunda metodologia é um algoritmo de agrupamento de dados não supervisionado que considera cada atrator formado num dado valor de  $\mu$  como um agrupamento natural e tem como resultado final uma árvore hierárquica geral, onde os grupos se conectam conforme se aumenta o valor de  $\mu$ . Os resultados desta metodologia comparam-se em eficiência aos resultados obtidos pela metodologia tradicional para os dados testados e, entre as vantagens obtidas, podemos citar (i) independência de uma métrica relacionando os elementos do conjunto, já que trabalha apenas com uma matriz de vizinhanças, (ii) respeito à estrutura natural embutida no conjunto de dados, gerando uma árvore geral ao invés de uma árvore binária e (iii) a representação de maneira idêntica de conjuntos que sofreram transformação de escala devido à independência de uma métrica.

**Palavras Chaves:** caminhada determinista, caminhada do turista, clusterização, reconhecimento de padrões, análise de imagens.



## Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

