

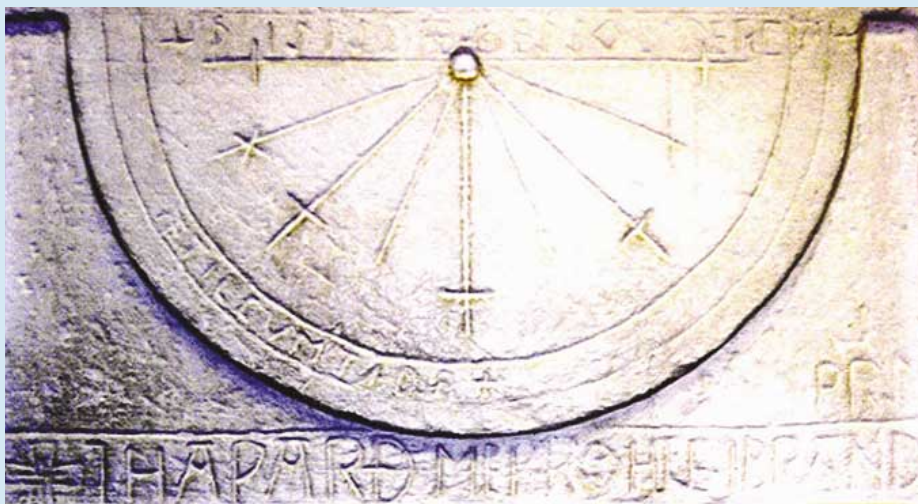
MULTIDISCIPLINAR**USP é pioneira em Cronobiologia**

Em 1981, foi criado o Grupo Multidisciplinar de Desenvolvimento e Ritmos Biológicos (GMDRB) na Universidade de São Paulo (USP). Segundo Luiz Menna-Barreto, um dos seus coordenadores, o grupo foi formado por pesquisadores de várias origens, interessados em compartilhar um tema comum que envolvesse neurofisiologia, comportamento, bioquímica e saúde pública.

"Estávamos querendo abrir uma nova área de estudo em nosso país que abrangesse os aspectos dinâmicos e temporais da biologia", conta.

Os pesquisadores desse grupo foram os responsáveis pela introdução dos estudos em Cronobiologia nas universidades brasileiras e pela instituição dessa disciplina em cursos de graduação e pós-graduação no Brasil. O grupo editou em 1988 um livro introdutório sobre Cronobiologia, e, posteriormente, organizou uma exposição itinerante.

Os atuais projetos envolvem estudos em dois grandes temas: o ciclo entre a vigília e o sono nos humanos e a intermodulação de frequências em vertebrados. Colabora, ainda, com outros laboratórios, com estudos sobre adaptação ao trabalho em turno, ritmos em invertebrados e ritmos comportamentais em primatas, além de gerar teses como a que resultou do estudo dos ritmos biológicos de memória e aprendizado em macacos prego (*Cebus apella*)



Fotos: André Ferrer

Relógio solar construído por volta de 1060, retirado da região de York, na Inglaterra

GENES DO RELÓGIO**As roldanas e os pêndulos dos ciclos biológicos**

Os seres vivos possuem relógios endógenos que marcam o tempo e podem ser regulados pelos fenômenos ambientais. O estudo dos relógios biológicos do ponto de vista conceitual já é bastante antigo, e ganhou um novo ímpeto nos últimos cinco anos com a descrição dos genes envolvidos na geração do tempo. Os chamados genes do relógio são bastante semelhantes em insetos, roedores e humanos e se constituem de alças de retroalimentação de genes e proteínas capazes de inibir a sua própria expressão.

Os genes conhecidos como *clock* e *bmal* correspondem aos genes positivos e os genes *per* e *cry* são os que inibem a produção das proteínas CLOCK e BMAL. O ritmo de síntese destas proteínas é ao redor de 24 horas (circa – ao redor, diano = circadiano). Para que o dia seja mantido dentro do período de 24 horas, a síntese das

proteínas do relógio é ajustada pelo ciclo claro-escuro. Neste ano, a revista *Nature** publicou artigo onde foi demonstrado que várias células do organismo, incluindo os músculos esqueléticos e o coração, possuem relógios iguais ao central que, no entanto, tem o ritmo mais lento.

O conhecimento dos diferentes genes do relógio e o funcionamento do relógio humano é um importante avanço e abre uma nova perspectiva para a Cronofarmacologia. Ou seja, a partir dessa descoberta, a administração de fármacos poderá ocorrer em horas do dia mais favoráveis ao organismo.

* Storch et al., *Nature* 417, 2002, páginas 78-83

INTERNACIONAL**Estudo do tempo tem sociedade desde 66**

A Sociedade Internacional para o Estudo do Tempo (ISST, em inglês) é uma organização profissional de cientistas e humanistas interessados

em explorar a idéia e experiência do tempo e o papel que o tempo desempenha no mundo físico, orgânico, intelectual e social. Fundada em 1966 pelo norte-americano J. T. Fraser, autor de *The genesis and evolution of time*, a sociedade inclui entre seus membros antropólogos, astrônomos, lingüistas, matemáticos, psicólogos e cientistas sociais, entre outros. A ISST organiza encontros a cada três anos, promovendo um fórum para o intercâmbio de idéias entre seus membros. Os dois últimos encontros aconteceram em Gargonza, na Itália, em 2001, e em Tutzing, na Alemanha, em 1998.



Relógio d'água (clepsidra) do antigo Egito

PLANTAS TÓXICAS

Formigas cortadeiras são tema de pesquisa

Um grupo de pesquisadores do Centro de Estudos de Insetos Sociais (CEIS), ligado ao Instituto de Biociências da Unesp de Rio Claro, estuda há uma década as formigas cortadeiras e os efeitos



Relógio solar exposto no Holland Park, em Londres

MUSEU

EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA DOS RELÓGIOS

A marcação do tempo sempre foi uma preocupação de qualquer sociedade humana, desde o surgimento das primeiras grandes civilizações. Nessa seqüência de fotos de relógios expostos no Science Museum, de Londres, é possível perceber como a criatividade humana e a tecnologia de cada época procuraram dar conta deste problema. Dos relógios solares aos relógios atômicos, passando pelos relógios mecânicos (com seus diferentes mecanismos de funcionamento), encontra-se sempre a busca da regularidade, da repetição, da "conservação" de um movimento que pudesse ser usado como referência para se medir o tempo.

De tão diversos, fica difícil crer que tais equipamentos tenham sido construídos com o mesmo fim. Se, por um lado, houve certamente um progresso na compreensão do problema da marcação do tempo, será que podemos dizer o mesmo acerca de nossa relação com o tempo em si?

de plantas tóxicas em formigueiros. Liderado por Maria José Aparecida Hebling, esse grupo pesquisa, entre outras coisas, os efeitos de extratos vegetais no fungo cultivado nos saueiros, e realiza análises químicas relacionadas a bioensaios com formigas e fungos.

Um dos aspectos estudados é o padrão temporal do metabolismo respiratório de formigas cortadeiras, além do seu comportamento alimentar. A sistemática molecular e a coevolução das formigas cortadeiras e dos fungos simbiotes também são objeto de estudos do grupo. As pesquisas do centro incluem um projeto integrado do CNPq e um projeto temático da Fapesp. A equipe é formada por especialistas em fisiologia de formigas e em toxicologia, envolve pesquisadores das áreas de botânica, microbiologia e bioquímica.

CRIATIVIDADE

Grupo de Maringá estuda o tempo livre

A utilização humana do tempo livre e a criatividade dos indivíduos são os principais temas de estudos do grupo Makários, ligado ao Departamento de Ciências Sociais da Universidade Estadual de Maringá (UEM), no Paraná. "A libertação da força de trabalho da produção e o aparecimento do 'tempo livre', resultado da diminuição do tempo de trabalho socialmente necessário, colocam esses temas em primeiro plano em estudos sociais", diz Maria Izabel de Souza Lopes, coordenadora do grupo. O Makários focaliza seus estudos no veio social de aposentados, desempregados e jovens sem perspectiva de emprego.