

# O que é Engenharia Biomecânica?

**Luciano Luporini Menegaldo**, Departamento de Engenharia Mecânica e de Materiais, Instituto Militar de Engenharia, e-mail: [lmeneq@ime.eb.br](mailto:lmeneq@ime.eb.br), home-page: <http://lmeneq.tripod.com>

**Estevam Barbosa de Las Casas**, Departamento de Engenharia de Estruturas – UFMG, e-mail: [estevam@dees.ufmg.br](mailto:estevam@dees.ufmg.br), home page: <http://www.dees.ufmg.br/biomec>

Todos nós experimentamos, no nosso dia a dia, a importância da tecnologia para nossa saúde, especialmente na medida em que passam os anos. Desde o tênis que permite uma caminhada confortável nos fins de semana, até sofisticados exames médicos, se prestarmos um pouco de atenção, percebemos a presença da engenharia. Ao mesmo tempo, as implicações de ordem econômica desta realidade são evidentes. Verificamos também que, para grandes parcelas da população brasileira, o acesso a tais recursos, se não inexistente, está muito aquém das necessidades (Menegaldo e Casas, 2006).

Evidentemente, uma eventual redução dos custos é mandatória para aumentar o acesso a essa tecnologia. Esta redução, porém, esbarra no fato que os preços dos insumos médico-tecnológicos são fortemente influenciados pelos praticados no mercado internacional. Segundo a ABIMO, o Brasil importa 3,2 vezes mais do que exporta produtos desta natureza (dado de 2005)<sup>1</sup>. A busca da redução de custos, associada inexoravelmente à sofisticação dos insumos tecnológicos, passa necessariamente por políticas bem articuladas de inovação. Estas, por sua vez, dependem da concorrência de diversos fatores: conhecimento técnico-científico, disponibilidade de capital, bom relacionamento setores produtivo e acadêmico etc. É importante que cada ator neste cenário conheça bem o seu papel, e procure desempenhá-lo bem. Nosso particular ponto de vista é o acadêmico. O que sabemos fazer, melhor ou pior, sempre com esforço, é produzir e transmitir conhecimento. E para isso dependemos de financiamento, muitas vezes “a fundo perdido”, sem o qual não

existe ciência nem educação científica. Na maior parte das vezes, este financiamento é feito pela sociedade como um todo, através do Estado e dos seus Órgãos de Fomento, como a CAPES, CNPq, as FAPs, etc.

Entendemos que, dentro do quadro que procuramos expor, existem problemas que nos dizem respeito enquanto acadêmicos, que, se não forem devidamente abordados, serão um impedimento à inovação que almejamos. A experiência tem mostrado, de maneira reiterada e a muitos dos que nos dedicamos à Engenharia Biomecânica, uma espécie de *barreira* à obtenção de recursos junto a estes órgãos. O termo *barreira* se aplica, haja vista a inconsistência acadêmica dos pareceres que normalmente se anexam, quando se anexam, ao indeferimento dos pleitos. Por que isso ocorre?

Poderíamos questionar a competência acadêmica dos requerentes. Tal tese não se sustenta, já que muitos dos pesquisadores que atuam na área de Engenharia Biomecânica trabalham também em outras áreas, onde normalmente conseguem obter recursos. Mais ainda, trabalham às vezes nestas outras áreas, e não em tempo integral em Engenharia Biomecânica, justamente *para obterem algum recurso*.

A principal razão para esta situação, no nosso entender, é que não sabemos o que é “Engenharia Biomecânica”. Do ponto de vista dos órgãos de fomento, é uma disciplina científica que, na prática, não existe! Pois bem, o que é “Engenharia Biomecânica” e como ela se diferencia das disciplinas “aparentadas”: a Engenharia Biomédica, a Biomecânica, etc?

Na seção *Propose and Scope do Journal of Biomechanical Engineering*<sup>2</sup> da American Society of Mechanical Engineers encontramos: “*The Journal of Biomechanical Engineering reports research results involving*

<sup>1</sup> De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Médica e Odontológica o Brasil importou em 2005 US\$ 1.276.148.000,00 e exportou US\$ 398.436.000,00, para um faturamento total do setor de US\$ 5.982.291.000,00. Em 2006, devido ao câmbio favorável, as importações cresceram 24,7% em relação a 2005, alcançando a cifra de US\$ 1.590.862.433 ([www.abimo.org.br](http://www.abimo.org.br)).

<sup>2</sup> <http://journaltool.asme.org/Content/JournalDescriptions.cfm?journalId=2&Journal=BIO>

*the application of mechanical engineering knowledge, skills and principles* (grifo nosso) *to the conception, design, development, analysis, and operation of biomechanical systems, including: artificial organs and prostheses; bioinstrumentation and measurements; bio-heat transfer; biomaterials; biomechanics; bioprocess engineering; cellular mechanics; design and control of biological systems; and physiological systems."*

Outro exemplo interessante é o site da Biomechanical Engineering Division<sup>3</sup> da Universidade de Stanford: "*Research in BME is based upon the integration of biology and clinical medicine with engineering mechanics and design* (grifo nosso). *Clinical and biological observations and data provide the basis of inquiry. Mathematical modeling and computer simulation are major tools for better organizing these findings and developing a theoretical framework to provide further insights. Experimental biological, mechanical, and clinical studies are conducted to answer key research questions and to validate theoretical models. The design and evaluation of medical implants, devices, and procedures is an important aspect of much of this research."*

Do ponto de vista dos **assuntos tratados** a Engenharia Biomecânica poderia ser considerada uma parte da Engenharia Biomédica. Por outro lado, a **abordagem é diversa**, senão nos princípios, pelo menos na realidade das coisas. Sabe-se que a Engenharia Biomédica como disciplina científica consolidou-se à sombra das áreas de Engenharia Elétrica, especialmente no Brasil. Um exemplo disso é o próprio nome do Comitê Acessor do CNPq que trata do assunto: "EE – Engenharia Elétrica e Biomédica", composto por seis membros, todos da área de Engenharia Elétrica.

Sem dúvida, o pioneirismo dos colegas engenheiros elétricos deve ser reconhecido e admirado, o que evidentemente redundou numa posição consolidada junto aos órgãos de fomento. Entretanto, a inconsistência da análise dos projetos em nossa área, que aludimos acima, nos permite supor que a formatação do atual Comitê Acessor EE não é a mais indicada para esta tarefa.

A esta conclusão já muitos já havíamos chegado há algum tempo, tendo-nos levado

a procurar submeter projetos a outros Comitês do CNPq. Se neste caso os seus membros possuem a capacidade técnica de julgar problemas relacionados ao "conhecimento da engenharia mecânica", não trabalham com problemas biológicos e tampouco possuem formação nesta área. Novamente, pareceres negativos pouco justificáveis vêm à tona. Tentativas de submeter projetos a CAs de Ciências da Vida e mesmo a outras Coordenações das Engenharias também não têm dado bons resultados.

Com isso, pode-se afirmar com segurança que **não existe um canal adequado para financiamento da pesquisa em Engenharia Biomecânica**, redundando necessariamente no desenvolvimento ainda insuficiente da área no nosso país, no que diz respeito à pesquisa científica e às demandas sociais.

Nossa proposta - da Secretaria Executiva do Comitê de Bioengenharia da ABCM - é levantar o problema junto à comunidade acadêmica que trabalha na área. O principal objetivo desta Secretaria é consolidar, dentro da comunidade acadêmica e do setor empresarial, o conceito de Engenharia Biomecânica como uma disciplina acadêmica e como um setor da economia, ambos relevantes para o desenvolvimento do país.

Esta consolidação passa, no nosso entender, por algumas ações concretas:

- Elaboração de uma Política Industrial socialmente inclusiva, visando o desenvolvimento de tecnologias nacionais na área, com custos acessíveis para grandes camadas da população;
- Melhorar o diálogo entre as universidades, centros de pesquisa e empresas. Convidamos estas últimas a estabeleçam claramente suas demandas, tanto no que diz respeito ao desenvolvimento de novas tecnologias, quanto na formação e absorção de recursos humanos especializados;
- Criação nos órgãos de fomento, especialmente no CNPq, de uma Área do Conhecimento específica de Engenharia Biomecânica e a criação de um canal adequado para a submissão de projetos de pesquisa.

#### Referências bibliográficas

Menegaldo, L. L. ; Casas, E. B. de Las, Biomechanical Engineering in Brazil, International Society of Biomechanics Newsletter, v. 99, p. 4-7, 2006.

<sup>3</sup> <http://www.stanford.edu/group/biomech/>