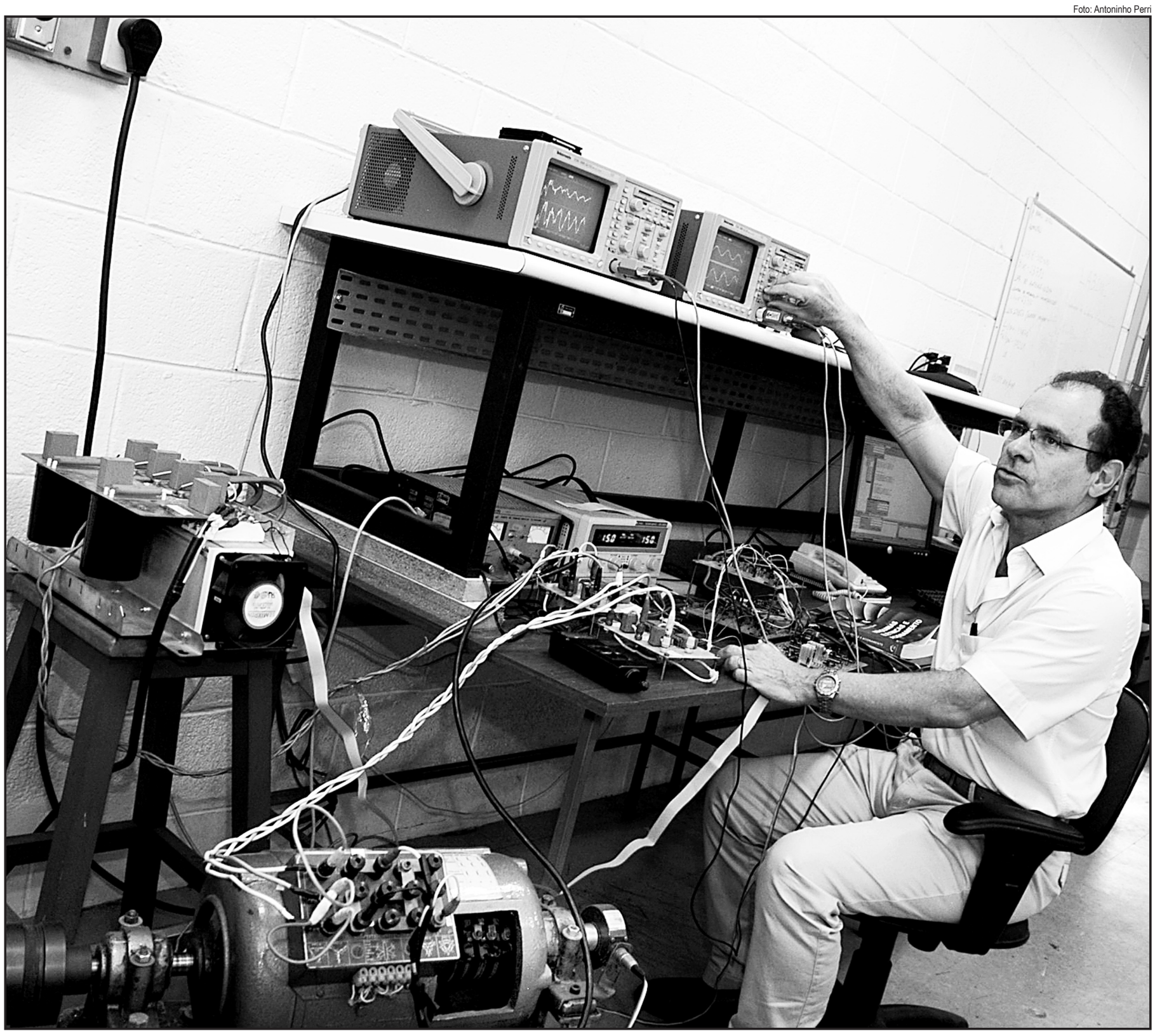
Livro sobre máquinas elétricas inova no ensino de engenharias

Obra aborda controle e desempenho de motores e geradores em diferentes situações de uso

CARMO GALLO NETTO
carmo@reitoria.unicamp.br

Foto: Antoninho Perri



O professor Edson Bim, autor do livro, em laboratório do Departamento de Sistemas e Controle de Energia da FEEC: "A atividade de pesquisador influencia muito na minha didática"

Não são muitos os professores universitários brasileiros que se propõem a elaborar livros didáticos para os cursos universitários, principalmente nas áreas científicas e tecnológicas. É usual no ensino superior brasileiro a adoção de textos originais ou traduzidos, em sua grande maioria produzidos principalmente por professores radicados em universidades americanas. Entre as poucas exceções está a recém-lançada obra "Máquinas Elétricas e Acionamento", do professor Edson Bim, do Departamento de Sistemas e Controle de Energia da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC) da Unicamp.

O texto atende às necessidades de duas disciplinas obrigatórias ministradas no terceiro ano dos cursos de engenharia elétrica. A primeira, que envolve os princípios de conversão eletrônica, estuda os fundamentos de motores – que convertem energia elétrica em mecânica –, e de geradores – que convertem energia mecânica em elétrica. A segunda, que se atém às máquinas elétricas, utiliza as ferramentas matemáticas e os fundamentos físicos tratados na disciplina anterior para deter-se nos equipamentos propriamente ditos – motores e geradores. Nela se estuda o controle e o desempenho dessas máquinas nas várias situações de uso. Isso é feito através de modelagens consistentes em equações matemáticas exibidoras de variáveis que permitem descrever e controlar o comportamento do sistema de acionamento. O livro desenvolve a teoria necessária a todas essas abordagens.

O professor Bim esclarece que vários dos tratamentos utilizados no livro são clássicos. O que o diferencia dos textos normalmente utilizados no Brasil, geralmente traduzidos, é o enfoque mais atualizado. Explica que se desenvolveram consideravelmente nas últimas décadas as estratégias de controle vetorial de máquinas elétricas rotativas, graças ao desenvolvimento da eletrônica digital. Embora essas estratégias tenham surgido na década de 70, no Brasil esses conhecimentos ainda não estão disseminados no ensino da graduação e pós-graduação, sendo esta a característica atualizadora do livro.

A inovação, enfatiza ele, introduz no ensino de graduação e de pós-graduação técnicas_de controle que surgiram nos últimos 30/35 anos e que, embora estejam incorporadas às aplicações reais, não haviam sido ainda incorporadas formalmente ao ensino de máquinas elétricas nos cursos de graduação. "Essa foi a minha aposta", afirma o autor.

Abordagem didática

Existem publicações, constata o professor Bim, que estudam o tema com muito mais profundidade. No livro ele se preocupou em fazer uma abordagem didática com vista à graduação, não adotada em geral pelos livros oferecidos pelo mercado, trazendo para o ensino de graduação o que no seu julgamento pareceu mais interessante, com base em sua experiência de mais de 15 anos como professor e pesquisador. Ele considera que os livros mais utilizados no Brasil ou descuidam da parte didática ou não atendem, por varias razões, às necessidades das nossas escolas. Diz que procurou trazer para a obra toda a experiência de pesquisador, de professor e de grande leitor que é de livros da área. O retorno que tem obtido de professores que tiveram contato com a obra tem sido muito positivo, o que determinou, já este ano, sua adoção em alguns cursos de engenharia elétrica e mecatrônica do País.

Estruturado em 13 capítulos, o livro destina os seis primeiros à disciplina que envolve a compreensão dos princípios de conversão elétrica, os três seguintes ao estudo das máquinas elétricas e os quatro últimos a aprofundamentos ou à pós-graduação.

O primeiro capítulo aborda os conceitos magnéticos básicos, com enfoque em circuitos equivalentes. No II são estudados os transformadores, no III os princípios de conversão eletrônica de energia e apresenta, no IV, alguns princípios básicos de topologia e do funcionamento físico das máquinas elétricas. Nos capítulos V e VI são trabalhados os vetores espaciais que constituem uma modelagem matemática aplicada às máquinas. São os que atendem ao ensino de conversões eletrônicas e neles se localizam as principais inovações da obra.

Os capítulos VII, VIII e IX abordam as máquinas elétricas propriamente ditas e neles se estudam seus três tipos básicos: de indução, síncronas e de corrente contínua.

Os capítulos X a XIII estão voltados para um curso mais avançado, e envolvem o estudo do comportamento dinâmico das máquinas elétricas, sejam elas motores ou geradores.

Sobre as especificidades da obra, o professor Bim afirma que a inovação em um trabalho didático não se traduz na revelação de novos conhecimentos, como ocorre na pesquisa. A publicação didática inova na organização do conhecimento, no enfoque do autor, nas ênfases. Para ele, o livro didático deve ter como objetivo principal facilitar a leitura e o entendimento do aluno, o que exige que o autor esteja centrado no leitor, na linguagem mais adequada e na seleção do que no seu julgamento devem constituir as ênfases.

Explica que existe uma massa crítica de conhecimentos a ser explorada e que esse trabalho envolve visão, maturidade, experiência, filosofia e resolução de conflitos e problemas que a própria abordagem impõe e que, muitas vezes, levam o autor aos seus limites. Para ele, esse tipo de trabalho intelectual constitui "um ato extremamente solitário que conduz por vezes a situações que precisam ser resolvidas e das quais não se encontram soluções disponíveis. É isso que torna o trabalho extremamente árduo, diferentemente do que ocorre na pesquisa que se desenvolve em equipe."

Para o professor, a própria dinâmica do trabalho faz com que o autor sinta que o tempo lhe apontará soluções melhores que as conseguidas, que muitas vezes surgem quando ele está entregando o trabalho para a editora e não há mais prazos para reformulações, o que o faz afirmar que "todo o autor anseia por uma segunda edição".

Ele faz questão de ressaltar que uma obra desse cunho resulta da interação muito profícua de professor e aluno, pois é impossível não lembrar, durante a sua elaboração, das dúvidas recorrentes dos alunos, de suas perguntas instigantes, de suas observações e participações efetivas. "Por isso julgo que a atividade de ensinar é um processo em que os dois aprendem", afirma.

Peso da pesquisa

Nesse processo de criação o professor ressalta a influência que a pesquisa exerce sobre a atividade docente. E lembra: "No início da minha carreira, eu ensinava exatamente o que sabia, e não sabia nada mais além do que ensinava. A experiência e a vivência que as pesquisas propiciam alargam os horizontes e ampliam os conhecimentos. A partir daí, o professor já não é mais aquele que sabe por ter lido, mas aquele que adquire conhecimentos com o fazer científico. Muitas vezes, as dúvidas dos alunos são respondidas com base naquilo que foi ou é pesquisado há vários anos. A atividade de pesquisador influencia muito na minha didática, nos recursos que uso, na forma como ensino. Permite e leva à constante interação entre a aula e o que está sendo pesquisado na pós-graduação, o que além de enriquecedor gera para docentes e discentes uma atmosfera de muito conhecimento. Essas circunstâncias propiciam a criação de uma linguagem, levam à percepção de pontos que devem ser enfatizados, pois delineiam os caminhos que as coisas seguem, e permitem que o docente estabeleça a ponte entre teoria e prática. A pesquisa desenvolve confiança e maturidade que apenas o conhecimento livresco não permite, embora eu deva também confessar que fui ajudado pela quantidade e qualidade dos livros que li". O autor considera que os últimos capítulos do livro são reveladores desse quadro descrito.

Dois motivos moveram Bim à ideia da obra: o fato de gostar de escrever e porque sentia falta de um livro nacional que reunisse elementos atualizados no nível adequado, com enfoque e estrutura diferentes do que encontrava nos livros em uso. Moveu-o também a necessidade de criar certa identidade em relação a uma concepção de ensino. A ideia se solidificou e maturou ao longo dos últimos sete anos. Nos dois primeiros, elaborou alguns capítulos de ensaio, dedicando-se exaustivamente ao trabalho nos três últimos anos.

Bim lamenta que esse tipo de contribuição que muitos outros professores poderiam dar depois de atingir certa maturidade no ensino e na pesquisa fique restrito a reduzido número de docentes, porque na universidade brasileira se valoriza pouco esse tipo de trabalho. E justifica: "O livro não pode ser equivalente a determinado número de artigos publicados em revistas; o livro é uma categoria de produção que tem natureza própria. Por isso, essas comparações, embora tragam caráter objetivo de análise, podem tornar-se equivocadas concretamente".

O docente defende que a universidade brasileira deveria estimular mais esse tipo de trabalho propiciando condições adequadas de produção, criando infra-estrutura e promovendo a valorização dessa atividade.