

Mestrado profissional em Engenharia: uma oportunidade para incrementar a inovação colaborativa entre universidades e os setores de produção no Brasil

Vahan Agopyan*
João Fernando Gomes de Oliveira**

* USP
vahan.agopyan@poli.usp.br

** USP
jfgo@sc.usp.br

Resumo

O desenvolvimento das engenharias é fator importante para o progresso brasileiro. A busca pela maior integração entre as universidades e as empresas no Brasil para inovação tem sido crescente nos últimos anos, e o Mestrado profissional (MP) tem o potencial de se constituir em um forte catalisador dessas interações. Os objetivos dos projetos inovadores são os de incrementar a competitividade das empresas brasileiras tendo em vista o mercado globalizado. Este artigo apresenta uma análise sobre a importância da pós-graduação em Engenharia e a colaboração entre universidades e empresas no Brasil. Discute como o MP pode auxiliar tal colaboração. Características desejáveis do MP para as engenharias são descritas, tendo em vista as idéias aqui apresentadas.

Palavras-chave: engenharia; mestrado profissional; inovação; integração universidade-empresa.

Abstract

The development of Engineering is of utmost importance for the growth of the country. The search for more interaction between university and industry for innovation has been increasing during recent years. For this purpose the Professional Master's Degree (MP) can be an important tool. Joint research projects aim at promoting the competitiveness of the Brazilian companies in a globalized world. This paper presents the importance of graduate studies on Engineering and the cooperation between the university and industry, in Brazil. How the MP can help with respect to this cooperation is discussed. Based on the ideas presented, characteristics that are appropriate for MP in the field of engineering are described at the end of the article

Keywords: Engineering; professional master's degree; innovation; university-industry interaction.

Introdução

A definição clássica de Engenharia pode induzir o leitor a acreditar que ela faz parte da trilogia Ciência Pura, Ciência Aplicada e Engenharia,

como as instituições universitárias até hoje tentam classificá-la. No entanto, alerta Cross (1997) que a Engenharia também faz parte de duas outras trilógicas: Economia, Finanças e Engenharia; Relações Sociais, Relações Industriais e Engenharia. De fato, muitos problemas de Engenharia estão tão próximos de problemas sociais como da ciência exata, demonstrando que a classificação acadêmica é insuficiente e que as atividades da sociedade não são possíveis de acomodarem-se em um departamento ou setor da universidade, dificultando a organização do ensino.

Entendendo-se o termo desenvolvimento social de uma forma mais ampla, cujo objetivo básico é a melhoria da qualidade de vida da população, a Engenharia tem um papel fundamental no contexto. Ela é a ferramenta básica para o aumento da produção de bens, a oferta de novas opções e a solução de problemas ambientais/urbanos. Em resumo, é a área de conhecimento para o desenvolvimento, que não pode evoluir sem estar em contato com os setores de produção.

Na segunda metade do século XX, enquanto a ação da Engenharia na sociedade parecia refluir, de fato continuou a evoluir com um forte componente social como a preocupação com a qualidade, a redução das perdas, a melhoria das condições de trabalho para os operários e a preservação do meio ambiente. Principalmente o último item – meio ambiente – ganhou uma dimensão maior em nível global. O maior desafio para a Engenharia no século XXI passou a ser: como garantir o desenvolvimento social sem danificar o meio ambiente.

Assim, a consolidação das engenharias é importante para a o desenvolvimento da economia e da qualidade de vida de uma sociedade. No entanto, a evolução da Engenharia depende de investimentos significativos, profissionais bem-formados, pesquisadores e também da interação com um parque produtivo atuante e inovador. A definição de temas de pesquisa em Engenharia pode ter um caráter acadêmico ou aplicado, no entanto, qualquer que seja o enfoque dessas pesquisas, é importante que fique claro para o pesquisador quais são as necessidades reais dos setores de produção que estão se desenvolvendo. Essas demandas, sempre voltadas para a inovação, devem constituir-se no alvo para a evolução das engenharias, para que os seus resultados possam ser aplicáveis.

O Brasil tem passado por um processo de busca pela consolidação no relacionamento dos pesquisadores universitários com a comunidade empresarial. Recentemente, em fins de março, a Capes promoveu um encontro para discutir o mestrado profissional. Esse evento, intitulado “Para Além da Academia – A pós-graduação contribuindo para a sociedade”, foi um fórum para a discussão das diversas visões sobre o conceito da Pós-Graduação Profissional no Brasil. Ficaram evidentes as particularidades sobre a importância desse tipo de programa para cada área do conhecimento. Na área de Engenharia, em especial, pôde-se perceber que o conceito de pós-graduação profissional pode servir como elemento integrador entre a academia e o setor empresarial. O MP pode ser um instrumento para promover a inovação e o desenvolvimento.

As oportunidades de reflexão sobre o papel da academia no desenvolvimento social e econômico do Brasil tornaram também possível entender a relação entre os valores relacionados às contribuições

acadêmicas e aos interesses sociais, incluindo os empresariais. As diferenças entre esses valores e a falta de regulamentação sobre o relacionamento entre os setores empresariais e de pesquisa provocaram, no passado, um distanciamento entre ambos.

A aproximação entre os setores empresariais e de pesquisa tem hoje um potencial importante para acelerar o desenvolvimento no Brasil. Eles podem atuar juntos em busca da redução das diferenças sociais. Este artigo apresenta aspectos específicos dessa aproximação na área de Engenharia e também a visão dos autores a respeito do mestrado profissional em Engenharia e seu potencial. A importância do MP como instrumento para a inovação é destacada, tendo em vista a carência de maior integração entre a universidade e as empresas em busca de inovação. Discute-se, ao final, o potencial dos mestrados profissionais e suas características desejáveis para que a missão da inovação seja cumprida na área de Engenharia.

A evolução do ensino de Engenharia no País

O ensino formal de Engenharia, para fins civis, começou relativamente há pouco tempo, com as instituições européias implantadas a partir do fim do século XVIII. No nosso país, desde o começo desse século, Portugal permitia, dentro das fortificações, cursos de artilharia, fortificações, etc. Telles (1994) destaca que esses cursos eram as primeiras instituições de ensino leigas (laicas) na Colônia e que já empregavam o termo ensino de Engenharia. Telles (1997) considera como início formal do ensino de Engenharia no País a fundação, no Rio de Janeiro, da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, fim do século XVIII, sendo uma exceção no Brasil, já que a Metrópole não permitia a implantação de instituições de ensino superior por aqui. Em 1810 fundava-se a Academia Real Militar, provavelmente continuando as atividades da anterior, mas incluindo especificamente o ensino de Engenharia, portanto anterior até do início formal do ensino superior do país, com a instalação das faculdades de Direito de São Paulo e de Olinda, em 1827.

A fundação, em 1874, da Escola Politécnica do Rio de Janeiro é apontada pelos historiadores, de forma unânime, como a consolidação do ensino de Engenharia no nosso País, desvinculado do controle militar e com uma visão mais generalista. As escolas fundadas a seguir, a Escola de Minas de Ouro Preto e a Escola Politécnica de São Paulo, ainda no século XIX, já apresentavam a preocupação de interação com os setores de produção, aquela introduzindo as aulas de campo para os seus alunos e essa implantando, em 1899, os primeiros laboratórios (Gabinete de Resistência dos Materiais) para apoiar a incipiente indústria paulista.

A pesquisa tecnológica foi fortemente incentivada na primeira metade do século XX, e já nos anos 30 estavam implantados o Instituto Nacional de Tecnologia, na cidade do Rio de Janeiro, como uma evolução da Estação Experimental de Combustíveis e Minérios (VARGAS, 2001), e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, na cidade de São Paulo, a partir do antigo Gabinete, mencionado anteriormente. Logo após, de norte a sul do país, institutos de pesquisas tecnológicas foram implantados, com caráter e abrangência estadual, mas com forte

interação com as universidades locais e os setores produtivos. Eram os elos de ligação entre essas instituições. A partir da década de 60, mas principalmente na década de 70, esses centros de pesquisa começaram a afastar-se do meio acadêmico, o que foi a nosso ver muito prejudicial para a universidade, em particular para as escolas de Engenharia, que assim perdiam os seus laboratórios de apoio e principalmente o meio mais importante de interação com o setor produtivo. Também foi nocivo para os institutos, que se afastaram da sua referência acadêmica.

A pós-graduação teve uma implantação bem mais recente no nosso País, em todas as áreas do conhecimento. Nas engenharias, até a década de 50, adotou-se o modelo europeu (francês, principalmente) que procurava premiar um resultado destacado de pesquisa. Conforme esclarece Martins (2002), o título de doutor tendia a conferir mais vantagens simbólicas do que benefícios, já que, com exceção da USP, que tinha incorporado o título à carreira docente, nas demais instituições, em função da ausência de uma carreira institucionalizada, tinha o seu valor reduzido. O Instituto de Química da então Universidade do Brasil estabeleceu, em 1963, o primeiro curso de pós-graduação em Engenharia Química, seguindo o modelo norte-americano que se tornaria o cerne da renomada Coppe-UFRJ. A partir daí, a pós-graduação formal expandiu-se continuamente e hoje temos, nas Engenharias, 233 programas de pós-graduação reconhecidos pela Capes, que representam 11,5% do total de programas e oferecem 345 cursos (11,2% do total), sendo 216 cursos de mestrado acadêmico (11,4% do total nacional), 113 cursos de doutorado (10,4% do total) e 16 cursos de mestrado profissional (18% do total), dados disponíveis na página da Capes: www.capes.gov.br. Deve-se destacar o forte regionalismo, com os cursos concentrados nas Regiões Sudeste e Sul, notadamente para os cursos de doutorado. No caso de MP, as universidades privadas e os institutos de pesquisa, principalmente o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) de São Paulo, com quatro cursos, têm mais da metade da oferta, enquanto no mestrado acadêmico e no doutorado, a participação dessas instituições é, respectivamente, menor do que 15% e 10%, conforme os dados da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) (LANDI, 2005).

O impacto da pós-graduação no ensino de graduação e na pesquisa em Engenharia foi marcante. As instituições de ensino se reestruturaram, ampliando significativamente os seus laboratórios e incentivando a permanência dos docentes em dedicação integral. De certa forma, a infraestrutura de pesquisa dos institutos, cujo acesso aos acadêmicos estava tornando-se mais difícil, foi replicada na universidade, com a vantagem de ser mais moderna. No entanto, o impacto dessa pós-graduação pujante no desenvolvimento do país está aquém do esperado. Por exemplo, enquanto o número de artigos em revistas de Engenharia de grande impacto aumentou de pouco mais de 200 para quase 2.000, de 1981 a 2002 (LOUREIRO et al., 2003), o número de patentes teve um crescimento bem mais modesto. Segundo Landi (2005), nesse período, o número de patentes concedidas, por ano, pelo USPTO (Departamento de Patentes e Marcas dos Estados Unidos), a titulares do Brasil cresceu de 22 para 112 (deve-se lembrar que a Petrobrás e a Embraco são responsáveis por 13% de todas essas patentes, no período mencionado). Por essa mesma fonte, analisando o gráfico de artigos científicos (totais, não apenas de

Engenharia) *versus* patentes concedidas, sempre por milhão de habitantes, somos considerados como país com sistema de inovação imaturo. Os nossos indicadores são parecidos com os da Jamaica, Panamá e Arábia Saudita, e distantes da Argentina, Rússia, Chile e Croácia, que são considerados, também, com sistema de inovação imaturo.

Os valores do conhecimento em Engenharia

A Engenharia é uma área de conhecimento aplicada e o seu desenvolvimento depende da capacidade de entende-se as reais necessidades sociais. Assim, desenvolver a Engenharia implica em conhecer profundamente os seus problemas, o que só é possível quando há interação com a sociedade e com o setor empresarial. Portanto, as demandas empresariais da Engenharia são um dos pontos de partida para a proposição de temas de pesquisa.

O desenvolvimento de pesquisas e inovação na área de Engenharia pode ter desdobramentos essencialmente acadêmicos. Assim, há temas e projetos cujas aplicações podem ser de longo prazo e com grau de inovação muito alto, mas de difícil previsão de sucesso. Normalmente, esses projetos de fronteira em Engenharia têm baixo potencial de aplicação imediata e não provocam muito interesse empresarial. Podem ser constituídos de diversas contribuições isoladas que não apresentam inovação por si só, por isso não têm potencial de comercialização e sua aplicação é difícil de ser vislumbrada. Tais contribuições são importantes objetos de publicações acadêmicas e os seus resultados não são normalmente patenteados ou comercializados. De qualquer forma, uma possível aplicação prática futura deve sempre ser proposta na definição dos objetivos iniciais da pesquisa, que com os desenvolvimentos dos estudos pode ser mais bem delineada, tendo em vista os resultados parciais obtidos. Dessa forma, nas Engenharias, o artigo em um periódico não significa o fim do estudo, mas sim um meio de difusão do conhecimento, a fim, também, de se buscar uma aplicação prática.

Outros tipos de contribuições são aquelas que utilizam o arcabouço de conhecimentos acadêmicos para gerar uma aplicação prática claramente delineada. Têm alto valor comercial, pois podem gerar novos produtos ou serviços passíveis de aplicação em curto prazo. Essa aplicação prática da pesquisa pode melhorar efetivamente a qualidade de vida de uma sociedade ou gerar desenvolvimento econômico pela criação de negócios e empregos.

No Brasil, tais conhecimentos aplicados não são gerados pela universidade na mesma intensidade que os de cunho mais acadêmico. Isso ocorre devido ao intercâmbio pouco intenso entre universidade e empresas, entre outros motivos. O intercâmbio de conhecimento entre o meio acadêmico e o setor empresarial pode ser muito valioso para as duas partes. No lado acadêmico é possível entender as especificidades das demandas de inovação nas empresas que possibilitariam a geração de inovações potencialmente importantes para o desenvolvimento empresarial. Esse reconhecimento mútuo entre a universidade e a empresa ocorre mais efetivamente se for acompanhado por atividades de pesquisa, intercâmbios e transferências de tecnologias, conforme ilustrado na Figura 1.

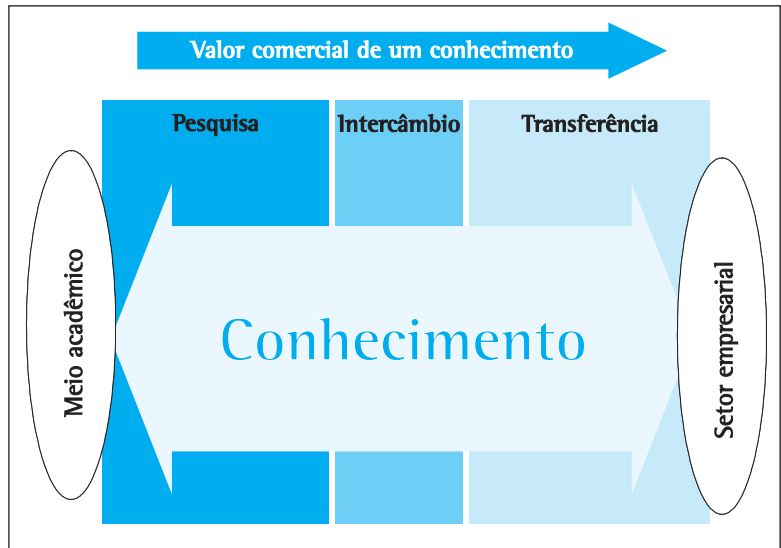


Figura 1. Elementos da troca de conhecimentos entre o meio acadêmico e o setor empresarial

Deve-se frisar que não há conflitos entre as pesquisas mais básicas e as mais aplicadas, nas engenharias, e muitas vezes elas são conduzidas pelas mesmas equipes. A constatação que existe é que as contribuições da universidade para o desenvolvimento da indústria nacional não são compatíveis com o crescimento dos estudos básicos. Além do pouco intercâmbio da universidade com os setores da produção, criticam-se os critérios de avaliação empregados pela universidade, e pelas agências de fomento, principalmente após a década de 80, que são considerados perversos para o desenvolvimento da pesquisa aplicada nas engenharias, já que privilegiam, quase que exclusivamente, a publicação de artigos em periódicos. Felizmente, esses critérios estão sendo revistos pouco a pouco pelas agências de fomento à pesquisa e pelas instituições de ensino.

Aspectos sobre a contribuição das universidades para as empresas em Engenharia

Três elementos parecem ter sido os principais responsáveis pelo distanciamento entre universidade e empresas no Brasil, até o início dos anos 90. O primeiro deles foi a instabilidade econômica vigente no País. A alta inflação e a incerteza dos negócios geravam uma preocupação relacionada à sobrevivência das empresas. Naquele período, eram predominantes as discussões sobre as estratégias relacionadas à economia e aos investimentos. As empresas eram sufocadas com preocupações econômicas e, por isso, a inovação nos produtos e processos, normalmente relacionada às ações de longo prazo, eram freqüentemente colocadas em segundo plano. Não havia espaço para a discussão sobre formação de recursos humanos nem sobre a colaboração com os centros de pesquisa para a geração de conhecimento e inovação.

Outro elemento foi o caráter essencialmente acadêmico relacionado à avaliação docente nas universidades públicas, conforme mencionado anteriormente. As avaliações valorizavam muito a produção científica qualificada em Engenharia. Assim, os temas de pesquisa eram desenvolvidos, muitas vezes, com base na quantidade de artigos possíveis de serem publicados no exterior. As publicações de trabalhos em periódicos de alta qualidade não contemplavam, freqüentemente, as demandas de pesquisa e inovação para a indústria brasileira. Mesmo os periódicos brasileiros de melhor qualidade na área de engenharia assumiam um caráter editorial essencialmente acadêmico. Tais valores, oriundos da avaliação, não promoviam estímulo à busca pelo entendimento das demandas empresariais brasileiras. De forma contrária, os estímulos para o relacionamento com empresas passaram a ser cada vez mais relacionados à busca de recursos financeiros para a pesquisa e para a complementação salarial de docentes, o que gerou alguns vícios e preconceitos no relacionamento entre as universidades públicas e as empresas no Brasil.

O terceiro elemento foi a falta de critérios e regulamentações para que as universidades, principalmente as públicas, pudessem trabalhar apoiando as demandas do setor empresarial de forma integrada. A pesquisa, predominantemente desenvolvida pela universidade pública, não podia ser comercializada ou desenvolvida em parceria com os setores da produção sem a aplicação das leis do poder público criadas para a compra e venda de bens. Tais leis exigem licitações para, contratação de parcerias, a compra de equipamentos e a venda de propriedade intelectual – o licenciamento de patentes das universidades públicas continua sendo bastante difícil, na maioria das instituições públicas. Os caminhos eventualmente buscados pelos pesquisadores para a colaboração com empresas eram avaliados pelas consultorias jurídicas das universidades públicas que, com freqüência, não aprovavam a forma proposta, mas também não encontravam soluções para essa colaboração. Assim, os caminhos legais para a colaboração entre universidade e empresas sempre foram polêmicos e pouco claros.

Características atuais da colaboração entre universidade e empresas

O quadro apresentado acima sofreu muitas transformações, recentemente. A partir de 1994, a estabilização da economia brasileira ocorreu quase que concomitantemente com os movimentos da globalização. Nesse contexto, as empresas passaram a sofrer menores pressões relacionadas à crise econômica. A pressão passou a ser ligada à necessidade de desempenho dos produtos e processos, e pela competitividade das empresas nacionais em um mercado globalizado. A produtividade passou a ser a palavra-chave relacionada ao desenvolvimento empresarial. Nesse sentido, a busca por profissionais qualificados e por pesquisa para a inovação passou ter maior relevância nas empresas brasileiras. Entretanto, elas não possuíam (e ainda não possuem) uma boa estrutura de P&D, nem recursos humanos para isso. A universidade tornou-se uma opção atrativa para suprir as demandas empresariais em inovação.

Em relação à avaliação dos pesquisadores universitários, iniciou-se um processo de discussão sobre a real capacidade de eles auxiliarem o desenvolvimento social em Engenharia. A baixa quantidade de patentes

geradas pelas universidades passou a ser tema de crítica sobre a atuação dos docentes/pesquisadores e essa crítica começou a promover mudanças nos critérios de avaliação que passaram a considerar, pouco a pouco, as produções técnicas, patentes e interações saudáveis com empresas, como elementos a serem valorizados.

A lei da inovação promoveu também uma discussão muito esclarecedora sobre o verdadeiro papel da pesquisa em Engenharia para o desenvolvimento empresarial e social no Brasil. A lei sinalizou que a colaboração entre universidades e empresas deveria ser buscada. O entendimento de que tal relacionamento é legal (por estar na lei) ficou evidente com a aprovação da lei da inovação. A interação universidade-empresa deixou de ter um caráter negativo (e até ilegal em alguns casos) graças a sua regulamentação. A partir daí, algumas importantes (e tradicionais) universidades públicas de São Paulo, como a USP e a Unicamp criaram suas agências de inovação, para promover a pesquisa aplicada, facilitar o intercâmbio com os setores de produção e gerenciar a propriedade intelectual desenvolvida por seus docentes, alunos e pesquisadores.

Apesar das grandes transformações promovidas em relação aos aspectos descritos acima, a aceleração do crescimento do relacionamento entre pesquisadores e empresas, no Brasil, ainda é pequena. Nesse sentido, há a necessidade de instrumentos mais eficientes para que os pesquisadores possam ter contato com os problemas empresariais, durante as atividades acadêmicas. Além disso, há a necessidade de formar profissionais aptos a atuar na área de pesquisa e inovação dentro das empresas.

O perfil do mestrado profissional em Engenharia

O estrado profissional pode ter as principais características desejadas para suprir as demandas de maior aproximação entre universidade e empresas e formação de recursos humanos para desenvolver as tarefas de P&D para a inovação. Para isso, ele deve funcionar como um mecanismo formal de troca de informações entre as universidades e as empresas. Nele, as questões de pesquisa para inovação devem ser objeto de discussão, tanto na sala de aula, como nos laboratórios e nas interações entre orientado e orientador. O MP deve permitir que se tragam os problemas de Engenharia da empresa para dentro da universidade, estimulando os pesquisadores a perscrutar os desafios das demandas empresariais.

Para que isso aconteça, o mestrado profissional em Engenharia deve respeitar alguns princípios. O primeiro deles é o da valorização da atividade de inovação. A pesquisa para a inovação é tão importante quanto a pesquisa fundamental é, por isso, que o mestrado profissional em Engenharia deve ser tão importante quanto o acadêmico na formação do pesquisador. Para isso, as suas exigências devem ser moldadas de forma a respeitar esse princípio: a dedicação do aluno, os créditos exigidos e o aprofundamento dos temas estudados devem ser adequados de forma similar ao mestrado acadêmico, mas com foco na inovação.

Os projetos de mestrado profissional devem ser discutidos tendo em vista as possibilidades de aplicação em médio e curto prazo. A participação de empresas financiando os programas de MP é fundamental para que a

parceria seja forte e bem estabelecida. A avaliação deve ressaltar os valores da inovação e o efetivo engajamento empresarial. Assim, o setor empresarial não deve ser visto apenas como um cliente que se beneficiará do curso, mas sim como um agente tão importante quanto a instituição que o oferece e os alunos que o fazem. O setor empresarial atingido pelo curso deve colaborar, tanto por meio de seus profissionais, que poderão ministrar aulas e co-orientar os alunos, como permitindo que os alunos usem as instalações das empresas parceiras para a realização dos seus trabalhos de pesquisa. Dessa forma, a identificação dessas empresas já na concepção e na elaboração do projeto do curso é de fundamental importância para o sucesso do mesmo e deve ser uma condição importante para a aprovação, pela Capes, da proposta.

De forma geral, o mestrado profissional deve promover no aluno uma visão mais abrangente dos problemas de Engenharia. Ao mesmo tempo, deve dar todas as ferramentas para que ele possa analisar a literatura especializada e conseguir compor contribuições existentes na consolidação de produtos e processos inovadores. O programa deve ser amplo e preferencialmente deve incluir assuntos relacionados à gestão de projetos e inovação. A visão que se espera de um aluno de MP deve ser mais abrangente, de escopo mais largo, não tão aprofundada como no mestrado ou doutorado acadêmicos.

Em contraposição, o mestrado acadêmico deve prover ao aluno ferramentas para contribuir de forma incremental com o estado da arte na pesquisa em Engenharia. Seu escopo é mais focado e especializado. O aprofundamento deve ser maior para que se possa avançar academicamente.

Ambos devem ter como base o rigor metodológico científico. Enquanto o mestrado acadêmico busca o conhecimento, o profissional busca a aplicação do conhecimento para a inovação. Assim, a atribuição de temas deve sempre estar fundamentada em demandas sociais ou empresariais. A verificação da demanda deve ser um elemento fundamental na formulação de um MP. Não faria sentido a criação de um programa que não tivesse a clara justificativa do impacto social que pretende proporcionar. Sempre que possível, seria desejável prever a transformação social pretendida com o programa.

No MP é importante ter a contribuição de especialistas renomados, de forma a orientar a inovação. A participação do especialista não deve ser encarada como um afrouxamento de rigor, mas como uma necessidade para aprimorar o processo. O especialista poderá auxiliar na definição de temas, na avaliação da viabilidade das idéias e no planejamento e adequação da sua implementação.

O rigor na avaliação dos alunos de MP deve ser o mesmo do acadêmico. O mestrado profissional deve prever a elaboração de uma dissertação de forma similar ao acadêmico, com projetos de pesquisa, preferencialmente, prevendo verificações e aplicações práticas realistas, para que se possa avaliar a factibilidade das idéias e as necessidades de atividades complementares para se conseguir a inovação.

Portanto, está se prevendo a convivência dos dois tipos de mestrado nas Engenharias, atendendo públicos distintos e com objetivos complementares, pois as duas abordagens são essenciais para o

desenvolvimento do país. Talvez, num futuro próximo, seguindo as tendências internacionais para a formação acadêmica nas engenharias, o aluno seja conduzido para o doutorado diretamente, ou após um curto estágio probatório, reduzindo a duração de sua pós-graduação.

Pelo exposto, não pode haver dúvidas de que o MP é um curso de formação de profissionais de pesquisa, desenvolvimento e inovação para os setores de produção e não um curso de informação, que é objeto dos cursos de especialização (pós-graduação *lato sensu*).

A pós-graduação profissional tem a sua importância reconhecida internacionalmente, tanto que em alguns países industrializados, na área das engenharias, tem-se o doutorado profissional, fortalecendo ainda mais os elos de ligação entre a universidade e a indústria, para o desenvolvimento.

Analisando as diretrizes em discussão na Capes para o Mestrado Profissional, os representantes das quatro áreas das Engenharias, apresentaram algumas características desejáveis para o MP, pelas idéias descritas neste texto:

- para a abertura de um curso novo, a instituição deve demonstrar a existência da demanda para a formação da área de conhecimento proposta, assim demonstrando a integração com as necessidades dos setores externos;
- a duração do curso deve ter maior flexibilidade, tendo em vista a diversidade de possibilidades de interação com os setores externos à instituição. No entanto, o programa deve definir, na sua proposta, a duração prevista do curso. O tempo mínimo de integralização do MP tem que ser equivalente ao do acadêmico;
- para a infra-estrutura do curso, deve-se adotar o mesmo rigor que o do Mestrado Acadêmico;
- apóia-se a participação de não-doutores no curso, porém eles devem ser profissionais atuantes no setor, com, no mínimo, dez anos de experiência na área abordada e com realizações compatíveis com o escopo e a qualidade necessários para atuar no programa. A atuação desses instrutores deve estar restrita às disciplinas de caráter aplicativo de tecnologias e metodologias do curso. Recomenda-se que os cursos tenham a participação desses instrutores, porém com o limite máximo de um terço do corpo docente permanente. Da mesma forma, a carga didática em disciplinas ministradas por esses instrutores não deve ultrapassar de um terço da carga total oferecida;
- o produto final do curso deve ser a dissertação voltada para um tema aplicado ou uma solução de problema. Podem-se ter, na avaliação da dissertação, membros não-doutores na comissão julgadora, como minoria, devidamente credenciados pela instituição;
- na avaliação do curso, será levada em conta a interação com os setores de produção.

Pelas peculiaridades de cada área de conhecimento, algumas dessas características desejáveis listadas podem não ser pertinentes para todas

as áreas. No entanto, o conceito básico de que o rigor do MP deve ser equivalente ao do acadêmico é preeminente e unânime na área das engenharias.

Considerações finais

A partir das discussões apresentadas, diversos aspectos sobre a importância do desenvolvimento das engenharias podem ser ressaltados:

- o desenvolvimento das engenharias depende de uma boa articulação entre a pesquisa acadêmica e a voltada para a geração de inovação.
- a inovação em Engenharia depende do entendimento profundo das demandas sociais e empresariais e não somente das publicações acadêmicas sobre o assunto.
- a colaboração entre as universidades e as empresas deve ser valorizada, como forma de reconhecimento mútuo de oportunidades de desenvolvimento social e econômico em Engenharia.
- o mestrado profissional, se conceituado adequadamente, é um instrumento que pode ser perfeitamente moldado às necessidades de desenvolvimento das engenharias, no Brasil.
- para que o mestrado profissional cumpra o seu papel, é importante que seja conceituado de forma a destacar os valores profissionais e de inovação. Mas isso não deve ser entendido como um demérito do MP em relação ao MA. A importância e a validade dos dois devem ser equivalentes nas engenharias.

Referências

- CROSS, H. *Engineers and ivory towers*. Madri: Intemac, 1997.
- LANDI, F. R. (Org.) *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004*. São Paulo: Fapesp, 2005.
- LOUREIRO, L. V.; NASCIMENTO, C. A. O.; NÓBREGA, R. Chemical Engineering in Brazil: a growing presence in the country and in the world. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*. São Paulo, 2003. v. 20, n. 4, p. i-iii.
- MARTINS, C. B. A Capes e a formação do sistema nacional de pós-graduação. In: FERREIRA, M. M.; MOREIRA, R. L. (Org.) *Capes, 50 anos*. Brasília: Capes, 2002. p. 294-310.
- TELLES, P. C. S. *História da Engenharia no Brasil: século XX*. Rio de Janeiro, 1994.
- TELLES, P. C. S. Evolução geral da Engenharia no Brasil. *Engenharia*. São Paulo: IE, 1997. v. 521, p. 41-7.
- VARGAS, M. *História da ciência e da tecnologia no Brasil: uma súmula*. São Paulo: Humanitas, 2001.