

11º CNP

CONGRESSO NACIONAL DE PROFISSIONAIS

EIXOS TEMÁTICOS

Inovações Tecnológicas
Infraestrutura
Atuação Profissional

www.cnp.org.br



INTRODUÇÃO

O QUE É O CNP?

O **Congresso Nacional de Profissionais (CNP)** é um fórum organizado pelo Confea, apoiado pelos Creas e pelas entidades nacionais, que tem por objetivo discutir e propor políticas, estratégias, diretrizes e programas de atuação, visando à participação dos profissionais das áreas abrangidas pelo Sistema Confea/Crea no desenvolvimento nacional, propiciando maior integração com a sociedade e entidades governamentais.

No Congresso, profissionais de todo o Brasil, dirigentes de entidades, conselheiros regionais e federais e representantes diretos da base, transformam-se na massa crítica do Sistema, formulando propostas e oferecendo a nação a sua contribuição política, na forma de documentos e sugestões que representem a soma da sensibilidade política com o conhecimento específico da ciência e da tecnologia em cada uma das áreas singulares que formam o conjunto de profissões da Engenharia, Agronomia e Geociências.

COMO ACONTECE?

O CNP realiza-se a cada três anos, na sequência imediata da Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia (SOEA), em local e data definidos durante a SOEA do ano anterior.

Antes da realização do CNP ocorrem duas etapas: eventos precursores e os Congressos Estaduais de Profissionais (CEP).

EVENTOS PRECURSORES

São os encontros locais, microrregionais e regionais que precedem a realização dos Congressos Estaduais de Profissionais. Têm como objetivo apresentar, discutir, aprovar e encaminhar às Comissões Organizadoras Regionais proposições que favoreçam a discussão. Após o debate, as proposições são sistematizadas de acordo com metodologia própria e encaminhadas à etapa seguinte, conforme o cronograma estabelecido.

O CEP é um fórum organizado pelo Crea no âmbito de sua jurisdição, em parceria com as entidades de classe e instituições de ensino, que tem como objetivo eleger os delegados estaduais que participarão do CNP e discutir os temas aprovados pelo Plenário do Confea.

Durante os congressos estaduais de profissionais, após discussão dos temas e das teses apresentadas, são elaboradas as propostas a serem encaminhadas ao GTEC-CNP e à CON para sistematização.



Inovações Tecnológicas

Inovações Tecnológicas - “Inovações Tecnológicas no processo do desenvolvimento econômico sob a ótica da Engenharia, da Agronomia e das Geociências”

Darc Costa

A Conjuntura

A inovação tecnológica é a base que suporta os ganhos de eficiência e o aumento da competitividade nos processos produtivos.

Em poucos setores da economia brasileira têm-se observado avanços em inovação tecnológica. Merece destaque a produção de alimentos e de aeronaves, que resultaram dos avanços em pesquisas que contaram com forte apoio governamental através da Embrapa e da Embraer. Um dos fatores desse baixo desempenho reside no fato de que um pequeno número de cientistas, engenheiros e técnicos estão envolvidos com desenvolvimento e inovações tecnológicas ao trabalhar no processo produtivo e nas empresas. No Brasil, se observa o inverso de países que estão tendo um expressivo desenvolvimento econômico, países onde a pesquisa está no interior da empresa, como a Coreia do Sul. Além de contarmos com um número insuficiente de pesquisadores, a maior parcela deles está presa aos institutos de pesquisa e ao ambiente universitário e não participa, portanto, do processo produtivo. É notório que as universidades e os centros de pesquisa necessitam da atuação governamental, por mais orientada ao mercado que for sua investigação, para melhor acessarem a atividade fabril. É papel do Governo estabelecer o *locus* para a construção de um diálogo entre a academia e a produção, de forma que a oferta e a demanda de soluções se harmonizem buscando o progresso social. A falta de elementos constitutivos de suporte à inovação tecnológica no país se reflete no baixo número de pedidos de patentes internacionais requeridos pelo Brasil.

Todavia, a partir dos anos setenta do século passado houve um expressivo aumento dos cursos de pós-graduação no Brasil, tendo se espalhado cursos de mestrado e doutorado, em várias universidades, em todo o território nacional e em diversas áreas do conhecimento. Houve como consequência uma expansão na produção de doutores que se notabilizam em diversas fronteiras do conhecimento científico, o que, todavia, pouco agregou à atividade produtiva. Uma das principais razões para isso é que foi também a partir dos anos setenta do século passado que se expandiu o parque industrial brasileiro, motivado por um processo de substituição de importações constituído de empresas que, na sua grande maioria, fabricavam produtos de concepção estrangeira, licenciados ou em parceria comercial. Dessas, muito eram empresas estrangeiras que não se interessaram em possuir centros de pesquisa no Brasil. Tudo isso conduz a que o pesquisador acabe optando por uma carreira acadêmica e, na engenharia, na agronomia e nas geociências como em outras carreiras, busque a publicação de suas pesquisas em periódicos ao invés de aferir a viabilidade mercadológica de suas ideias. Ao se reconhecer como sucesso o número de leitores de uma publicação, se coloca em um segundo plano a criação de empresas de base tecnológica, a construção de protótipos e até mesmo a realização de consultorias.

Outro óbice é que no sistema universitário brasileiro prevalece o modelo do “Impulso laboratorial”, onde se supõe que os resultados científicos produzidos em laboratórios, conduzem à inovação

tecnológica e essa leva à geração de produtos capazes de se inserir no mercado. Nessa visão, a ciência precede à tecnologia, essa precede ao produto e esse, ao mercado. Da mesma forma, nesta visão, o cientista antecede o engenheiro, esse o empresário e esse o consumidor.

Reforçou-se, com o passar do tempo, o descompasso entre a atividade acadêmica e a produtiva, em especial a de natureza industrial. Com as poucas exceções dos setores de óleo e gás, agronegócio e aeronáutico, o parque industrial brasileiro é povoado por manufaturas concebidas alhures e vocacionadas para o mercado interno.

Resumindo, vivenciamos um contexto que, se de um lado, o parque industrial não inova nem demanda inovação, dado que licencia tecnologia estrangeira, de outro, as universidades e os centros de pesquisa produzem resultados científicos e tecnológicos destinados a serem publicados nos periódicos internacionais. Essa é de forma resumida a nossa conjuntura.

Construindo uma Nova Estrutura

Alguns países têm sido exitosos ao adotar um modelo que eu denominarei de “impulso ao mercado”, utilizando-se de políticas agressivas de incentivos às inovações tecnológicas voltadas ao atendimento de necessidades presas aos mercados globais, nas quais a demanda de mercado, seja a imaginada ou a constatada, exerce pressão sobre os cientistas e os engenheiros por novos resultados ou soluções tecnológicas. Isso provoca as pesquisas científicas. É o modelo em que o mercado busca o produto, esse busca a tecnologia e essa a ciência. Assim o consumidor precede ao empresário, esse ao engenheiro e o engenheiro ao cientista. É o caso da Coreia do Sul, por exemplo, no caso dos telefones celulares.

Estudos mais recentes que vinculam inovação tecnológica ao desenvolvimento econômico mostram que nem o modelo “impulso laboratorial” nem o modelo “impulso ao mercado” são suficientes para moldar as complexas variáveis que relacionam nas economias avançadas o desenvolvimento à inovação, de forma a permitir resultados macroeconômicos a atividades de pesquisa. Pode-se, contudo, observar a existência de processos de retroalimentação que envolve produtores e consumidores de tecnologia, aí incluídos instituições acadêmicas, o mercado e a indústria.

Portanto, o desafio de construir uma nova estrutura reside na necessidade de se equilibrar os dois modelos, considerando que o crescimento econômico produzido pela inovação tecnológica produz recursos tanto para a tão indispensável pesquisa básica como para a pesquisa aplicada, gerando um círculo virtuoso, que trará como consequência uma espiral positiva de avanços sociais.

O papel da universidade e da indústria é diverso apesar de complementar. O papel da universidade é o de ser um espaço aberto sem regras de sigilo. Já na indústria deve prevalecer a confiabilidade. A universidade tem como seu produto o doutor, algo que transcende em muito a pesquisa, que está presente na tese do doutorando. Na indústria a pesquisa está sempre condicionada ao tempo, quanto mais rápido apresentar resultados melhor, algo que na universidade é fruto exclusivo do tempo em que o orientador matura o orientado.



Nessa nova estrutura, o papel das universidades é a formação de recursos humanos e a pesquisa básica e o da indústria é o de contratar recursos humanos capacitados a preencher seus laboratórios de pesquisa e desenvolvimento e realizar as pesquisas que redundem em melhorias e inovações tecnológicas embutidas em seus produtos.

Deve-se ressaltar que muito do que se faz em pesquisa básica ou ciência no Brasil é na verdade tecnologia de ponta de boa qualidade produzida em baixa escala quando comparada à produzida nos países centrais, mas desacoplada do nosso parque produtivo e voltada para as chamadas publicações internacionais indexadas. Esta pesquisa básica não encontra demandante.

Pode-se afirmar que as universidades têm formado quadros aptos à pesquisa no estado da arte da engenharia, contudo estes quadros não encontram no país colocação no setor produtivo local. É como se vivêssemos num sistema em que a oferta se faz presente sem que haja nenhuma contrapartida da demanda. Existe, portanto, um hiato a ser vencido, que caso não se supere, a oferta venha a ser destruída pela falta de demanda desmoronando todo o sistema.

Para se contrariar essa situação é necessário criar um sistema que promova um engajamento da pesquisa. Primeiro se faz necessária uma definição clara e objetiva das prioridades claras e defensáveis para a pesquisa, fruto de um planejamento de longo prazo.

Não me parece relevante distinguir, como é usual, uma pesquisa de natureza básica ou aplicada. Deve-se sim submeter a pesquisa a resposta se ela busca um conhecimento primordial ou se está buscando se utilizar dos seus resultados. Essa resposta determina se ela se conceitua como de natureza exclusivamente básica, vinculada ao estado das artes das ciências naturais, ou se ela conjuga a busca do conhecimento, com a sua utilização tendo uma natureza compartilhada, ou se a pesquisa está voltada exclusivamente para a aplicação de algum princípio já pesquisado. A título de exemplos dessas respostas, podemos citar como pesquisa exclusivamente básica os estudos a respeito da matéria feitos por Bohr, como uma pesquisa conjugada com a empreendida por Pasteur na busca da vacina contra a varíola e como pesquisa aplicada o desenvolvimento da bomba atômica.

Deve-se priorizar em um país como o Brasil a pesquisa de natureza conjugada, pois com ela se combate a errônea dicotomia entre pesquisa pura e pesquisa aplicada. Um exemplo bem-sucedido desta forma de se conduzir a pesquisa tecnológica foi o modelo desenvolvido nos EUA, pela Penn State University e conhecido como “Learning Factory” que foi agraciado com um prêmio pela Academia de Engenharia daquele país e que foi responsável por centenas de pesquisas tecnológicas lá bem-sucedidas.

Um exemplo bem-sucedido no Brasil desse modelo foi a parceria empreendida pela Petrobras e a Coppe da UFRJ buscando gerar uma tecnologia inovadora na prospecção de águas profundas, algo que foi decisivo para que o nosso país conseguisse a autossuficiência em petróleo.

Ações inspiradas nesta modelagem têm levado em todo o mundo à criação de pequenas empresas de base tecnológica, *spin-offs*, instaladas em parques tecnológicos ou incubadores em universidades, que promovem atividades pioneiras de amplo espectro.

Para uma nova estrutura necessita-se de uma agenda consequente e concertada de pesquisa articulada entre governo, universidades e centros de pesquisa, que atraíam as empresas com a possibilidade de inovações tecnológicas consequentes, isto é, as que tragam valor ao mercado e consequentemente desenvolvimento econômico. Essa agenda deve-se traduzir em um Sistema de Inovação Tecnológica.

Montagem de um Sistema de Inovação Tecnológica

Para a montagem deste sistema requer-se planejamento. Devemos como primeiro passo identificar em quais setores a economia brasileira apresenta vantagens competitivas estáticas. Estes setores, como os vinculados à agricultura tropical, seriam merecedores de um plano de desenvolvimento tecnológico voltado para a potencialização destas vantagens. Nestes setores uma análise acurada das cadeias de valor deve ser realizada de modo a contextualizar uma análise de risco, as barreiras à entrada de possíveis concorrentes, os *tradeoffs* embutidos e as comparações de alternativas. Só após detalhadas com precisão e grandeza as cadeias de valor desses produtos os serviços caberão avançar. O próximo passo seria a definição do *locus* de nosso sistema universitário, dos centros de pesquisa e das empresas, onde se fará a identificação de todas as tecnologias subjacentes a essas cadeias de valor. Só então de posse desses elementos se procederá à análise de gargalos e dos desafios tecnológicos pendentes e do *handicap* que possuímos para vencer esses desafios. Podemos então construir uma agenda indutora que apresente os desafios de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica garantindo, previamente, que estes esforços terão impacto econômico. Afinal, estamos lidando com os setores de maior margem da economia nacional.

Mas a parte mais complexa e ao mesmo tempo necessária deste sistema diz respeito aos setores da economia em que devemos buscar criar vantagens competitivas dinâmicas. Temos de ser capazes de ler para onde está avançando a pesquisa nos setores ditos tecnológicos de ponta. Dessa leitura devemos estabelecer o rol de setores capazes de potencializar a nossa presença e da nossa indústria no mercado mundial. Como exemplo cabe citar: as tecnologias de comunicação e informação, as dos métodos produtivos, as de transporte, as de logística, as de energia, as de materiais, as dos métodos construtivos, as vinculadas à pesquisa espacial, as da área nuclear, as da medicina e biotecnologia. Cada um destes segmentos traz consigo um número significativo de temas a serem pesquisados. A montagem da floresta que conterá essas árvores, com seus troncos e com os seus galhos, deve ser o resultado de um profundo e detalhado trabalho governamental que estruturará este sistema.

Em suma, ao se criar este sistema deve-se dispor dos meios para operar com diretrizes claras e objetivas para cumprir suas metas e objetivos. Deve estar postada sua gestão no mais alto cargo de governo sendo capaz de gerenciar e gerir todas as entidades no âmbito das três esferas de governo: a federal, a estadual e a municipal, todas afetas à pesquisa bem como a todas as peças componentes do sistema situadas no setor produtivo privado. O sistema não deve se ater só ao que está sendo desenvolvido, mas deve se preocupar com os aspectos técnicos, mercadológicos, comerciais, legais, sociais e financeiros, sempre buscando atender o financiamento, a proteção intelectual, a regulamentação assim como a inserção econômica e social da inovação.

As agências de fomento bem como o ministério voltado para a ciência e tecnologia necessitam de dispor de uma nova forma de avaliar o valor do trabalho científico do pesquisador. Algo que vai muito além do simples conjunto de publicações. Deve-se alterar esta métrica criando novas formas de recompensar os pesquisadores na solução de problemas e que contribuam para elevar o patamar tecnológico do processo produtivo e que fomente o desenvolvimento econômico. Acima de tudo, este é no seu desenrolar um verdadeiro trabalho de inteligência.

Outro ponto importante e ainda não comentado diz respeito ao atual sistema de financiamento governamental: a pesquisa que obedece ao mecanismo de “balcão”, onde por total abandono do conceito de prioridades, se aceita passivamente o pleito do demandante, não lhe dando a real necessidade de se orientar sua pesquisa.

Conclusão

Todos os dados demonstram que o Brasil necessita vencer o impasse a que está submetido na geração de pesquisa tecnológica, e com esta promover o desenvolvimento econômico. Isto pode ser superado desde que se adote um conjunto de iniciativas concertadas. As empresas no Brasil, com honrosas exceções, não trazem inovação. Por outro lado, verifica-se a existência de recursos humanos capazes de inovar nas universidades e nos centros de pesquisa. Cabe, portanto, ajustar o processo. Para tanto se propõe: que as empresas que demandem pesquisa, sejam o local de seu desenvolvimento e que para tanto sejam premiadas e recebam incentivos governamentais e que as universidades e centros de pesquisa continuem cumprindo seu papel de fazer pesquisas básicas, de formar doutores e recursos humanos de qualidade, algo que parece funcionar a contento.

Reformular os mecanismos de financiamento à pesquisa dando a eles os problemas de ponta a serem solucionados nas áreas de que detemos vantagens comparativas estáticas, como agricultura tropical, pecuária, mineração, siderurgia, manejo florestal e meio ambiente de forma a alavancar o conhecimento mundial, tudo coordenado pelo sistema de inovação tecnológico deve ser o objetivo primeiro do Governo. Como outro objetivo desse sistema deve ser o de identificar as tecnologias a serem buscadas na construção de um parque produtor de inovações que se acoplem à produção de bens de setores, frutos de atividades oriundas de vantagens competitivas dinâmicas a serem fomentadas.

A inovação é a base que suporta o aumento da produtividade, contudo, a engenharia, a agronomia e as geociências são peças centrais deste sistema, pois a elas é dado o papel de correia transmissora do conhecimento, de realizadora dessa inovação para a fabricação dos bens que trarão o desenvolvimento econômico do nosso país.



Infraestructura

Infraestrutura – “A governança da política de infraestrutura brasileira sob a ótica da Engenharia”

Darc Costa

Introdução

O desenvolvimento econômico que resulta do crescimento da economia e promove o bem-estar resulta do aumento de investimentos em infraestrutura. O investimento em infraestrutura produz o aumento da produtividade e melhora em qualidade o atendimento à população.

Nos últimos anos, o investimento no Brasil em infraestrutura econômica, em transportes terrestres, saneamento, eletricidade e comunicações representou menos de 3% (três por cento) do Produto Interno Bruto (PIB). Para efeito de comparação, a China tem investido mais de 8% (oito por cento) de seu PIB, anualmente, há mais de vinte anos, nas mesmas atividades. Isso demonstra o atraso relativo que o nosso país possui nesse setor.

Além da não alocação adequada de recursos para o setor, o Brasil tem uma evidente incapacidade técnica e gerencial de seu Estado no planejamento da atividade e na estruturação, na gestão e no acompanhamento de projetos de infraestrutura. Acresce-se de forma negativa a esses impedimentos o chamado presidencialismo de coalizão, que complica politicamente o ambiente institucional, a multidisciplinaridade desconexa de controles, a que está submetida a administração pública, a aspersão administrativa, causada pelas três esferas de poder: municipal, estadual e federal e a sempre necessária participação da sociedade civil nos processos decisórios. Tudo isso conspira contra o êxito no investimento em infraestrutura no Brasil.

Portanto, investir em infraestrutura no país vai muito além da simples alocação fiscal, exigindo a adoção de medidas políticas e administrativas. A implantação de projetos de infraestrutura é cercada pela ação de diversos personagens de dentro e de fora da esfera governamental que atuam com interesses diversos e em contextos próprios. Tudo isso conduz ao maior grau de complexidade possível à governança desse processo.

Governança é uma perspectiva analítica. Não é um modelo, nem é um conceito normativo. Alguns definem governança como sendo o conjunto de atores não estatais e estatais atuando interconectados, formal ou informalmente envolvidos no processo de fazerem políticas públicas dentro de cenários institucionais específicos. Ela deve ser vista como primordial, um aspecto central na análise sobre a execução de investimento de infraestrutura no Brasil. Para maior aprofundamento quanto à governança, faz-se mister abordarem-se três pontos: a ambiência política e institucional brasileira, o processo de planejamento do setor de infraestrutura e o de seleção de projetos e as chamadas parcerias público-privadas (PPPs).

A Ambiência Política e Institucional Brasileira

A nossa Constituição, promulgada em 1988, trouxe muita complicação para a produção de políticas públicas. Estabeleceu um regime presidencialista com multipartidarismo, acompanhado com um federalismo e fortaleceu o sistema de gestão do Estado, mediante a formatação de agências de controle e permanente ingerência do Judiciário, ao mesmo tempo em que reconhecia o direito de minorias, como indígenas e quilombolas e a participação social na elaboração de políticas públicas.

Ainda que aparentemente positivas, essas determinações tornam-se complicadores num já complexo processo decisório. Senão, vejamos alguns óbices que se apresentam:

O sistema federativo, ao proporcionar autonomia operativa aos estados e municípios, dividiu a competência entre as três esferas de poder, o que levou à exigência da sempre complicada coordenação intergovernamental;

A relação entre o Executivo e o Legislativo busca sempre a construção da chamada governabilidade em que o Presidente da República nomeia seus ministros e toma decisões pela lógica da coalizão partidária;

O Poder Executivo é tolhido na sua ação devido ao fortalecimento das instituições de fiscalização e controle, como o Tribunal de Contas da União (TCU), além da autonomia concedida ao Ministério Público (MP) na defesa do patrimônio público e do meio ambiente e na garantia de interesses difusos; e

A inclusão de novos partícipes nos processos decisórios como resultado da institucionalização dos espaços de participação social nas políticas públicas.

Tudo isso leva à fragmentação do processo decisório, o que é ajudado pela divisão de responsabilidades entre os diversos partidos que gerenciam os ministérios e as agências que cuidam do setor de infraestrutura, o que dificulta qualquer coordenação setorial. Os partidos ao nomearem seus representantes nos ministérios e agências levam muito mais em consideração o apoio político que terão com essa nomeação do que o conhecimento técnico que terá o nomeado para o exercício de sua função.

Outro impeditivo para o bom exercício do planejamento no setor é a pulverização causada pelas emendas orçamentárias vinculadas a obras de infraestrutura apresentadas, individualmente, pelos parlamentares e que, ao serem aprovadas pela Presidência da República, garantem a esse, apoio político. Outro problema que se apresenta no orçamento é que quando de sua discussão no Legislativo, os parlamentares introduzem novos projetos de investimento e alteram propostas de alocação de recursos feitas pelo Executivo. Esse processo praticamente inviabiliza o planejamento consistente do setor pelo governo, sendo uma das principais fontes de ineficiências alocativas, já que na maior parte das vezes esses recursos se demonstram insuficientes para o término dos projetos.

Até recentemente o sistema político brasileiro colocava as obras de infraestrutura como peça central na troca de favores entre os políticos e as empresas de engenharia, onde cabia aos políticos a aprovação de políticas e de projetos que criavam o mercado para as empresas e onde as empresas se encarregavam de devolver os favores recebidos por meio de doações às campanhas eleitorais. Esse mecanismo veio a ser demolido pelo novo sistema de financiamento público das campanhas eleitorais. Contudo, o antigo procedimento permanece como um espectro vagando sobre a política nacional.

Algo importantíssimo a ser mencionado é o excessivo fortalecimento das instituições de fiscalização e controle e a penetração delas no espaço de ação do Executivo, interferindo nos processos decisórios e conduzindo a uma exagerada aversão ao risco pelos agentes públicos que estão envolvidos nestes processos. O MP, por exemplo, transformou-se no grande responsável de ações públicas por questões ambientais onde existem obras de infraestrutura. Algumas dessas ações se refletem em paralisações, aumentos de custos, desvios de projetos, atrasos nas conclusões das obras e aditivos orçamentários.

É de forma desestruturada que tem se dado a ação da sociedade civil no ciclo das políticas públicas e isso afeta sobremaneira as obras de infraestrutura. A mobilização de instituições participativas tem se dado de forma heterogênea tendo a área de infraestrutura utilizado o mecanismo das audiências públicas, em especial nos processos de licenciamento ambiental. Esse não é o comportamento dos setores de governo que lidam com a proteção e promoção social e que se utilizam majoritariamente dos conselhos gestores e de conferências nacionais. As audiências têm uma efetividade limitada vis-à-vis às entidades participativas. Enquanto que os conselhos gestores e as conferências nacionais trazem uma ação continuada sobre as políticas públicas, as audiências se revestem de uma natureza meramente informativa e de ratificação de decisões governamentais já tomadas. As audiências são espacial e temporalmente delimitadas. Na verdade, isso leva a que no Brasil os processos decisórios relativos à investimento em infraestrutura sejam marcados por pouca transparência e por pouca participação da sociedade civil.

Resumindo, fragmentação decisória, judicialização, dificuldades de gestão, inoperância na solução de conflitos e incoerência na ação governamental cercam a ambiência político-institucional em que se inserem no Brasil os projetos de infraestrutura. A governança tem assim um papel central para se criar legitimidade e eficiência às políticas públicas voltadas para infraestrutura.

Planejamento, Governança e Seleção de Projetos

O planejamento e a correta seleção de projetos condicionam o sucesso na política e nos projetos de infraestrutura. Essa atuação pressupõe a adoção de um conjunto de ações que começam com a elaboração de estudos formais de viabilidade para embasar a decisão de iniciar as obras. Passam pela comparação de diferentes alternativas antes da escolha de um projeto específico. Envolvem a etapa fundamental da elaboração de projetos básicos de engenharia, mapeiam os riscos ambientais e sociais, identificam as possíveis desapropriações e delimitam os possíveis interessados, stakeholders, o chamado público estratégico. Todas estas etapas devem

ser seguidas, caso se deseje evitar a ocorrência do inesperado, quando da implementação do empreendimento e para garantir a adoção da melhor solução sob a ótica governamental.

Apesar de todos esses cuidados, a própria literatura internacional aponta que sempre podem aparecer problemas no planejamento vinculados a sobrepreço nos custos e atrasos nas obras. As razões para isso são de diversas naturezas, tais como: o uso de dados incorretos, inexperiência dos planejadores, erros de concepção, dentre outros. O aperfeiçoamento na coleta de dados, a maior experiência dos planejadores ou menores erros de concepção poderiam melhorar o planejamento. Isso é verdade, todavia não tornaria o planejamento infenso a erros ou riscos pelo simples fato de que muitas informações relevantes dependem do futuro e não estão por isso disponíveis.

Alguns atribuem às razões psicológicas as falhas do planejamento. Atribuem ao otimismo presente nos planejadores e nos tomadores de decisão o fato de prever uma visão cor-de-rosa, onde não cabem insucessos, ignorando riscos e erros de cálculo. Há, contudo, outra causa do insucesso de determinados planejamentos, insucessos que resultam da tentativa dos planejadores de apresentar benefícios exagerados em suas propostas ou esconderem riscos ou custos buscando terem seus projetos aprovados sem empecilhos. Interesses de natureza econômica podem explicar este procedimento, pois o acesso destes projetos a um quadro sempre presente de recursos escassos pode trazer ganhos financeiros a diversos atores, a começar do próprio planejador, mas que se espalha a empresas, partidos e políticos, empreiteiras, escritórios de engenharia, consultores e regiões geográficas, dentre muitos.

Isto leva a que muitas das vezes os projetos implementados não seriam os melhores, mas sim aqueles que foram travestidos de um conjunto de apelos que os ressaltaram de forma indevida. Deve-se considerar que por melhor que tenha sido o planejamento de um projeto de infraestrutura, ainda assim permanecem riscos vinculados às interfaces complexas que o constituem, ao seu longo tempo de maturação, à presença de interesses oportunistas e a comportamento mutante do governo e do público interessado. Por isso, nos parecem mais relevantes as alterações a serem praticadas na governança do setor de infraestrutura, que a adoção de melhores técnicas de planejamento, para a melhoria no processo de infraestruturação do país. Muito da ineficiência alocativa de recursos em infraestrutura no Brasil decorre da limitada capacidade estatal de planejar e conseqüentemente formular, selecionar e orçar projetos de investimento no setor.

Decisões de infraestrutura versam primordialmente sobre alocação e distribuição de recursos. Em decorrência das implicações de natureza social, política e econômica dos investimentos, vários personagens de fora e dentro do governo buscam influenciar a tomada de decisão, o que dificulta o uso da racionalidade, já que eles trazem à discussão visões díspares, fenômenos e interesses que lhes atendem, mas que são diversos. É evidente que quanto maior o número de personagens e mais ambíguas e complicadas as condições que envolvem a decisão, mais difícil se faz o uso de técnicas de planejamento e seleção de projeto. Não se deve nunca esquecer que o processo de decisão de alocação de recursos em infraestrutura é de natureza essencialmente política, de negociações e concessões mútuas dos personagens envolvidos e cabe à governança minimizar politicagens presentes nessas transações. Mas não se deve esquecer que a boa política deve ser o elemento mais importante na tomada de decisão no setor de infraestrutura.

Isso traz como consequência que qualquer tentativa de melhorar a governança deste setor deve sempre estar baseada na realidade de como são tomadas as decisões na prática em vez de seguir técnicas racionais, pois elas não vingariam por si só.

Em suma, a racionalidade política predomina na seleção da carteira de investimentos em infraestrutura. Nosso desafio, portanto, reside em aumentar a qualidade técnica das decisões políticas e não proceder à substituição pura e simples do processo decisório por grupos técnicos isolados burocraticamente dos processos políticos. O planejamento deve ser visto como mais uma ferramenta para a tomada de decisões, a principal delas, mas a solução das questões só aparecerá se tiver o consentimento e a anuência dos atores políticos relevantes, pois toda decisão para ser exitosa requer apoio político. Aqui reside a verdadeira governança.

Setor Privado na Infraestrutura

Dado à problemática decorrente da participação pública em investimentos de infraestrutura, alguns advogam a maior participação do setor privado na governança do setor, através do mecanismo das parcerias público-privadas (PPP). Defende essa maior participação alegando que dessa forma haveria maior eficiência, em especial em termos de tempo e de custos dos empreendimentos.

Uma maior participação do setor privado em infraestrutura parece ser atraente para a solução de algumas questões. Mas é fundamental a presença do Estado, já que ele é o garantidor da qualidade dos projetos, o verdadeiro financiador, o regulador e o grande coordenador dos agentes envolvidos na obra. Sem o Estado, o investimento privado simplesmente não se materializa.

Deve-se evitar que algumas PPPs apresentem resultados inferiores aos esperados em termos de custo e de tempo. As razões que podem causar essas perdas são diversas: dentre outras, os governos não conseguem monitorar, coordenar e fazer cumprir os complexos contratos que implicam as parcerias e o aparecimento nessa modalidade de agentes que competem entre si em relações de longa duração e contratos incompletos. Há que se evitar no uso do mecanismo da PPP deste vir a se apresentar como espaço para comportamento oportunista de agentes privados, o que pode vir a trazer postergação de prazos, abandono de compromissos e aumento indesejado de tarifas.

A participação do setor privado em infraestrutura não é uma panaceia para os problemas já apontados. Pelo contrário, acresce mais problemas porque, além de ter que atender aos reclames do setor privado, exige do Estado os mesmos elementos necessários para planejamento, seleção de projetos e coordenação.

Conclusão

Sob a ótica da engenharia, muito ainda deve ser feito para que se tenha uma efetiva governança para a infraestrutura brasileira.



Atuação Profissional



Atuação Profissional – “Os rumos na formação profissional da Engenharia, da Agronomia e das Geociências brasileiras”

Darc Costa

As atividades educacionais, acima do ensino fundamental, só efetivamente adquiriram sentido no Brasil no século XX. A nossa primeira universidade só se constitui em 1922, a Universidade do Brasil.

Isto já depois de se demonstrar de forma efetiva, o sucesso empreendido pela experiência universitária europeia, em especial a alemã, na construção do desenvolvimento das nações. A Alemanha teve em Wilhelm von Humboldt (1767-1835), ministro da Prússia, o formulador da nova mentalidade universitária ao criar a universidade de Berlim, em 1810. Em todos os campos da ciência, a segunda metade do século XIX e o primeiro quarto do século XX assistiram à primazia universal do conhecimento alemão, fruto dessa nova mentalidade. A ideia de Humboldt de universidade é a famosa “unidade indissolúvel do ensino e da investigação”. Isto significa que a matéria a ensinar é, idealmente, um saber adquirido em primeira mão pelo docente na qualidade de investigador. Essa ideia tem claras implicações práticas em nível da programação escolar, ou seja, da gestão do tempo consagrado ao ensino e à investigação. Só o docente que tiver tempo para investigar, e para se informar do estado atual da arte na sua área, poderá desenvolver um ensino de caráter verdadeiramente universitário. Dois outros princípios importantes deste modelo de universidade são o da liberdade do ensino e da aprendizagem e o da necessária maturidade e autonomia do estudante universitário. O primeiro diz respeito não apenas à liberdade do docente e investigador na escolha das matérias em que se especializa, mas igualmente à liberdade de escolha, pelo estudante, do seu próprio percurso de aprendizagem, o que implica, na prática, a existência de disciplinas de opção livre. Outra característica da visão de Humboldt é de que a Universidade deve contribuir para a formação do homem. Daí porque disciplinas como Ética e a Epistemologia devem ser matérias obrigatórias em todas as faculdades do sistema universitário. Esse sistema exitoso inexistia hoje de forma plena, pois sobre esse modelo de universidade se conjugaram duas oposições, o nazismo e a derrota na Segunda Grande Guerra.

Em busca da recuperação de sua vanguarda política no Brasil, perdida em 1930, os paulistas criaram, nos moldes da visão francesa, a USP, que há cinquenta anos estabelece as normas de gestão e a mentalidade do sistema universitário nacional. Além da ultrapassada visão francesa, a USP juntou, na gestão do sistema universitário, a visão estadunidense da excessiva especialização. Isto levou a que hoje, o jovem universitário ou não tenha perspectiva de carreira, ou se entregue a buscar, se estiver cursando direito, uma carreira de Estado, se estiver estudando medicina, ser plantonista de um hospital de referência, se for um estudante de engenharia ou economia, trabalhar no sistema financeiro etc.

A excessiva burocratização cognitiva, que a especialização traz, retira a capacidade investigativa que busca a inovação e aponta para a busca de privilégios que o conhecimento traz. A este mal

de origem que corrói o sistema universitário brasileiro juntam-se outros ainda decorrentes da prevalência da visão de especialização atingindo também outros segmentos do ensino superior.

Há critérios, para avaliação dos cursos universitários, de valoração do conhecimento, que se apoiam na publicação de artigos em periódicos especializados, que induzem e coonestam a troca de calor entre os responsáveis por estes periódicos, algo que nas ciências sociais, pouco tem acrescentado ao conhecimento, mas que tem conduzido ao aparelhamento destes segmentos do sistema universitário. Pareceria-nos muito melhor que a avaliação destes cursos se desse pela relevância dos temas estudados e pelo desempenho pretérito dos pós-graduados em suas carreiras profissionais.

Contudo, essas são observações pontuais, mas que já apontam para uma necessária e ampla reformulação do ensino superior no Brasil que, se não a colocasse a imagem e semelhança do modelo de Humboldt, a pusesse mais a serviço do interesse nacional.

Mas fiquemos nas áreas de atuação do Sistema Confea/Crea. O desenvolvimento da engenharia, da agronomia e das geociências seguiu o curso do processo de industrialização. Em um primeiro estágio, a competência exigida do engenheiro era eminentemente técnica. Depois, à medida que a indústria se diversificava e sofisticava, passou a ser requerida a qualificação científica. Já na terceira etapa, adicionaram-se as competências gerenciais. A formação desses profissionais deveria seguir esses estágios.

Todavia, a exemplo do que acontecia no sistema universitário, a direção seguida no processo foi a da especialização crescente. Avançou-se, então, agora, para um quarto estágio, a que se chegou optando pela direção inversa - indo-se da especialização para a formação holística. A formação holística como uma exigência de uma nova necessidade, a mobilidade, que está relacionada à flexibilidade mental e, portanto, à inovação. A relação entre conhecimento holístico, mercados globalizados, economia do conhecimento e desenvolvimento sustentável é intrínseca.

Em um mundo sem barreiras à produção do conhecimento, mobilidade passou a ser fundamental para todo profissional e para as empresas que competem num mercado cada vez mais globalizado. Mobilidade deve ser entendida não apenas no seu aspecto físico, mas principalmente no sentido de flexibilidade, adaptabilidade e interatividade. Mobilidade é o conjunto de atributos que permite aos engenheiros e agrônomos aproveitarem novas oportunidades, seja em países estrangeiros ou no próprio local de origem. Exige competências que vão além da formação acadêmica tradicional, garantia oferecida por padrões internacionais de certificação e reconhecimento dos diplomas de graduação e pós-graduação de nível superior.

A base da mobilidade reside, portanto no velho ensino politécnico. Para alcançar essa mobilidade, o engenheiro necessita aliar o conhecimento técnico e científico tradicional a outras habilidades que o qualificam a assumir responsabilidades no novo ambiente empresarial. Essa é uma tendência irreversível que decorre de novas formas de organização da produção em escala planetária, de que são exemplos o *ou* terceirização dentro das fronteiras nacionais; o *offshoring* ou terceirização internacional; e a formação de cadeias de suprimento, informações

e conhecimento. A mobilidade impõe-se pela necessidade de garantir a competitividade dos blocos econômicos regionais, bem como o desenvolvimento local, em resposta aos esforços da competitividade global. Para um engenheiro, ter formação holística significa agregar as competências técnicas básicas a novos conhecimentos e habilidades. Esse profissional deverá conviver em comunidades e culturas diversificadas, que vivem e resolvem questões e problemas do cotidiano a partir de um olhar peculiar e característico. O engenheiro deve ter capacidade de comunicação e saber trabalhar em equipes multidisciplinares. Ter consciência das implicações sociais, ecológicas e éticas envolvidas nos projetos, falar mais de um idioma e estar disposto a trabalhar em qualquer parte do mundo, sem se esquecer de suas raízes no Brasil.

No Brasil, o Ministério da Educação, por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - Inep propôs as seguintes habilidades e competências para os futuros profissionais em engenharia, agronomia e geociências: a argumentação e síntese associadas à expressão em língua portuguesa; a assimilação e aplicação de novos conhecimentos; o raciocínio espacial lógico e matemático; o raciocínio crítico, na formulação e solução de problemas; a observação, interpretação e análises de dados e informações; a leitura e interpretação de textos técnicos e científicos; a realização de pesquisas, obtenção de resultados, análises e elaboração de conclusões e proposta de soluções para problemas de engenharia.

Conclusão

O conhecimento que hoje é requerido de um engenheiro nos remete para a adoção de um modelo que foi muito exitoso no passado. Isso porque, atualmente, na engenharia, algo que frequenta o saber de muitos campos científicos e tecnológicos, metade do que se aprende na universidade se encontrará superado rapidamente. É necessário dotar o engenheiro, o agrônomo, o geólogo, o geógrafo e o meteorologista de uma visão holística, onde se valorize a sua liderança, a sua capacidade de gestão e comunicação, dando a ele condição de exercer atividades multidisciplinares, metodológicas e sistêmicas. Educar um engenheiro, um agrônomo e um profissional das geociências para as próximas décadas será dar ao nosso país um destaque no cenário mundial e para tanto deve-se dotá-lo do conhecimento para melhor utilizar-se dos recursos disponíveis e equilibrar, adequadamente, o binômio especialista - observada a técnica, versus generalista - visto o conhecimento multidisciplinar.

E quais seriam as habilidades requeridas para um novo engenheiro? Aplicar conhecimentos de matemática, ciência e engenharia? Conceber e realizar experimentos? Projetar sistemas, componentes e processos para atender necessidades específicas? Atuar em equipes multidisciplinares? Identificar, formular e solucionar problemas de engenharia? Ter senso de responsabilidade ética e profissional? Compreender o impacto das soluções de engenharia num contexto global e social? Utilizar técnicas e ferramentas modernas da prática de engenharia? Parece-me que todas essas habilidades. A formação delas exige que as disciplinas técnicas previstas nas diretrizes curriculares sejam complementadas com conteúdo interdisciplinar e que a teoria sempre esteja acoplada à solução de problemas. Faz-se necessária a cooperação entre a universidade e a indústria. A educação continuada ou a aprendizagem ao longo da vida é exigência de um mundo de transformação acelerada e da tendência de envelhecimento da população, que leva a uma extensão da vida útil da força de trabalho do engenheiro.

CONFEA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



CREA
Conselhos Regionais de Engenharia
e Agronomia



MUTUA
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA

OBJETIVOS
DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL