

GERAÇÃO DO CONHECIMENTO ATRAVÉS DA ESPECIFICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Adelaide Maria de Souza Antunes* e Rodrigo Pio Borges Menezes

Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21949-900 Rio de Janeiro - RJ

KNOWLEDGE GENERATION BY ANALYSIS OF CHEMICAL PRODUCT GRADES. Technological innovation connects competitiveness and knowledge. In Brazil, knowledge is mainly concentrated in the universities which undertake R&D. This article aims to show the importance of Brazilian university extension activities, which transfer knowledge to society, contributing, in the case of the chemical sector, to a reduction in the country's total trade deficit of around US\$8.5 billion, which is result of the importation of innumerable products. On the other hand, developed countries are resorting to technical barriers, which impose documentation and regulations based on testing products for conformity with standards. This demands a technical and scientific infrastructure, concentrated in the universities.

Keywords: knowledge; chemical product grades; university extension activities.

No País, teoricamente, as Universidades Federais e Estaduais são concebidas para atuarem em três eixos: Ensino, Pesquisa e Extensão. Entretanto, na prática verifica-se que suas atuações acontecem, na maioria dos casos, somente nos dois primeiros eixos, deixando a Extensão em plano secundário e incipiente¹.

Por outro lado, o Brasil é considerado país em desenvolvimento dependente da tecnologia exógena e com a Indústria Química apresentando um déficit crescente desde a abertura comercial, ocorrida em 1990.

No mesmo ano em que ocorreu a abertura comercial no país, sob a premissa de torná-lo mais competitivo, Porter publica o "best seller" "The Competitive Advantage of Nations"², cuja motivação básica é apresentar a razão de coletividades sociais, instituições econômicas e nações avançarem e prosperarem, quais sejam as inovações tecnológicas.

A competitividade passa ter como questão chave sua manutenção, que é fundamentalmente dependente da inovação que, por sua vez, está intrinsecamente ligada à capacitação e ao conhecimento, cujo objetivo é proporcionar o bem-estar, ou seja, a chamada e desejada qualidade de vida.

Qualidade de Vida → Capacitação → Inovação → Competitividade

Historicamente, o crescimento do setor público brasileiro é resultado de uma contínua expansão da interferência do Governo em decorrência da necessidade social e de busca do crescimento rápido para o país. Porém, durante a década de 80, surgiram os primeiros indícios de esgotamento da intervenção do Estado, dando início a um processo de pressão pela privatização³.

Nesse contexto, a queda acentuada do investimento público brasileiro provocou a deterioração da qualidade dos serviços e um crescimento da demanda insatisfeita.

Por outro lado, a manutenção da qualidade de vida implica em desenvolvimento sustentável e este, em desenvolvimento econômico.

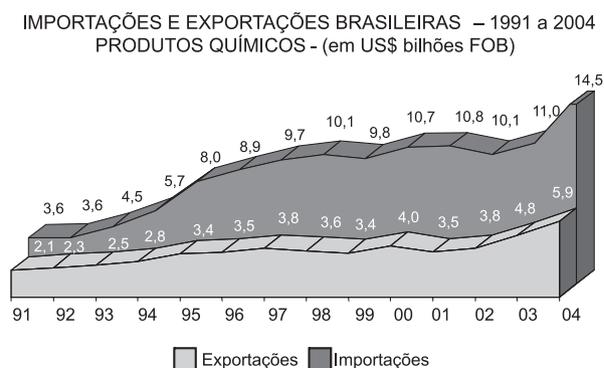
Qualidade de Vida → Desenvolvimento sustentável → Desenvolvimento econômico

O ponto de ligação entre desenvolvimento econômico e

competitividade está no conhecimento e este, no Brasil, está concentrado nas universidades. É importante, portanto, torná-lo disponível para a sociedade e, para tanto, torna-se necessário pôr em prática o terceiro eixo de atuação das universidades, ou seja, a Extensão. Hoje, o País volta a formular políticas públicas industriais, tecnológicas e de comércio exterior, salientando a importância da inovação tecnológica, levando em conta que a mesma está atrelada à qualidade, segurança e eficácia⁴.

O sistema econômico no País é dividido, segundo o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - órgão oficial do governo - em três grandes setores: Agropecuária, Indústria e Serviços⁵. A Química está significativamente presente nestes três setores, por ser multidisciplinar e portadora de inovações tecnológicas, sendo constituída por uma diversidade de sub-setores, desde petroquímicos básicos até produtos de consumo final, como combustíveis e fármacos.

A indústria química brasileira faturou o equivalente a 58 bilhões de dólares em 2004. É o segundo setor que mais contribui para o PIB brasileiro, sendo o primeiro o alimentício, no qual a Química também está presente⁶. Porém, o déficit comercial crescente apresentado pelo setor químico na última década, conforme pode ser visto na Figura 1, coloca-o em posição extremamente delicada nas negociações de acordos comerciais, principalmente com aqueles países que são detentores de uma indústria química altamente desenvolvida e que apresentem vantagens comparativas.



Fonte: Abiquim e Sistema Alice (jan/05)

Figura 1. Balança Comercial Brasileira – 1994 a 2004

*e-mail: adelaide@eq.ufrj.br

A fragilidade do complexo químico brasileiro ao apresentar este grande déficit comercial e suas conseqüências nos rumos do desenvolvimento de uma indústria brasileira competitiva tem despertado o interesse de diversos autores, incitando-os a buscarem relações causais para este fenômeno.

Como parte integrante desta causa está o fato dos produtos químicos serem objeto de forte regulamentação em muitos países, principalmente os desenvolvidos, requerendo diversos e intrincados mecanismos de avaliação da conformidade e procedimentos burocráticos e técnicos como registro, inspeção, ensaios e autorizações.

A regulamentação é a atividade através da qual a burocracia estatal legisla autonomamente sobre os aspectos que estejam sob sua competência específica, ou seja, publica documentos que trazem obrigações aos cidadãos e às empresas⁷.

Existe maior clareza por parte da sociedade em entender os regulamentos técnicos acerca dos aspectos da proteção ao meio ambiente, da saúde, da segurança de processos, da proteção do consumidor e, também, da promoção de mecanismos concorrenciais.

O processamento químico, em função da natureza dos riscos e do histórico de acidentes das últimas décadas, é uma atividade industrial na qual os limites legais e regulamentares devem fazer parte da rotina⁸.

Mesmo assim, a produção química, por possuir um conjunto importante de externalidades (meio ambiente, desenvolvimento sustentável, saúde, segurança e qualidade de vida), incorre também no perigo de ser utilizada como armas químicas, drogas ilícitas, bioterrorismo, fraudes fiscais, entre outros. Em face disto, situa-se dentre as áreas do conhecimento humano que sofrem as maiores e mais severas regulamentações.

Assim, a sociedade tem lutado contra as situações inseguras e os prejuízos causados pela Indústria Química, mas é sempre crescente a disposição das populações em usufruírem da qualidade de vida que o mundo químico moderno lhes proporciona. Deste impasse, emergiu o ambiente regulatório da Indústria Química que, se não a inviabiliza, onera despesas operacionais e exige dos governos grandes investimentos em comando e controle para enfrentar as chamadas barreiras técnicas, que podem ser consideradas requisitos aplicáveis a produtos, diferindo de um país para outro nos procedimentos para aprovação e controle (ensaios, certificação etc.) para avaliar a conformidade a esses requisitos.

Historicamente, o tema barreiras técnicas começou a ser estudado na década de 70, quando foi pela primeira vez incluído no âmbito do "General Agreement on Tariffs and Trade" - GATT, que foi o organismo responsável pelos acordos multidisciplinares até 1994, quando foi criada a Organização Mundial do Comércio - OMC.

De 1979 a 1995, os processos de liberalização dos mercados pautaram-se preponderantemente na eliminação contínua das barreiras tarifárias, fazendo com que as considerações sobre barreiras técnicas ganhassem cada vez mais importância.

Justamente nesse período, constatou-se que os países tecnologicamente mais capacitados a introduzir barreiras técnicas eram exatamente os mais desenvolvidos.

Internacionalmente, a atividade química é regulada de forma heterogênea. Conseqüentemente, o aspecto importante da assimetria regulatória é a perda de competitividade da indústria sujeita à regulamentação mais rigorosa globalmente.

Com o advento do Acordo de Livre Comércio das Américas - ALCA, e as incertezas quanto aos seus possíveis benefícios e ameaças aos setores industriais mais dinâmicos da economia nacional, faz-se necessário o conhecimento estruturado e metodologicamente desenvolvido do impacto desses acordos nos setores economicamente relevantes da economia brasileira e nas empresas de produção nacional.

No entanto, a conjuntura exige maiores preocupações, para o setor químico, no contexto Registro, Avaliação e Autorização de Produtos Químicos - Reach, o projeto da União Européia referente precisamente aos ensaios que precisarão ser realizados pela indústria exportadora brasileira.

No Brasil, especialistas alertam que poderá haver grandes impactos para a Indústria Química, já que o país mantém um fluxo comercial considerável com a Europa. É importante colocar que a União Européia, durante o triênio 2000-2002, encaminhou notificações químicas correspondentes a 45% do total de notificações do bloco.

A forma de reagir está no fato dos países passarem a entender a necessidade de investir e implantar a Normalização, o Sistema de Qualidade e a Metrologia como estratégias para ganhar e manter mercados de forma competitiva, a custos mais atraentes. Se um país exporta seus produtos em conformidade com as normas aprovadas internacionalmente, um argumento excelente e decisivo para vendas reside na comparação com produtos oriundos de países concorrentes. Por outro lado, se as normas do país comprador forem diferentes daquelas do país fornecedor, esse processo pode tornar-se muito complexo⁹.

A metrologia, como função complementar à tecnologia industrial básica, é a ciência que provê a técnica que permite que grandezas físicas e químicas sejam quantificadas, imbuídas de significado que permitem correlacionar números com um certo senso de exatidão a características de produtos, processos e serviços, provendo uma base técnica para o exercício e a prática da qualidade¹⁰.

Portanto, o uso harmonioso da metrologia e da normalização conduz, necessariamente, à redução dos custos associados à produção de bens e serviços, mediante a sistematização, racionalização e ordenação dos processos e das atividades produtivas, com conseqüente economia para clientes e fornecedores¹¹.

A realização de ensaios em amostras de produtos é um dos meios mais freqüentemente usados para avaliar a conformidade. Tipicamente, os ensaios são efetuados segundo procedimentos padronizados estabelecidos em normas técnicas.

A competência técnica de um laboratório para realizar determinado ensaio exige pessoal capacitado. A universidade brasileira constitui-se em um lócus extremamente conveniente para o País dar o salto tecnológico necessário através de parcerias com os agentes da sociedade¹².

Este artigo tem como objetivo apontar a importância da integração da extensão nas funções da universidade e o estabelecimento de parcerias na busca de excelência (Figura 2), de modo a fornecer, de forma ampla e ágil, resultados para a sociedade.

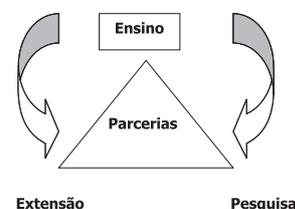


Figura 2. O papel da universidade

O atendimento deste objetivo pode ser demonstrado, por ex., no caso da construção do Complexo Laboratorial (LABCOM) da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, possível através das parcerias estabelecidas com o laboratório da Agência Nacional do Petróleo/ CEPAT e Laboratório de Combustíveis (LAMOC) do INMETRO, com o Sistema de Informação sobre a Indústria Química (SIQUIM) da Escola de Química da UFRJ,

no âmbito Fundo Setorial CT-Petro com a Universidade Estadual Norte Fluminense (UENF), a PETROBRAS e, convênios realizados com CENPES via Fundação Universitária José Bonifácio (FUJB).

O LABCOM é um exemplo de atividade de extensão que vem proporcionando a capacitação de técnicos e atualização de professores, além de reverter para o ensino em novas disciplinas, como a de Tecnologia de Refino de Petróleo e Processamento de Gás Natural, em nível de graduação, do Convênio PRH-13 EQ/ANP. Já na pesquisa, o resultado pode ser observado pelos artigos gerados^{4,13,14}, na formação de Recursos Humanos, através das dissertações de mestrado e teses de doutorado concluídas e em andamento¹⁵ e, para a sociedade no aumento de parcerias e geração de estudos tais como Gestão do Conhecimento e Prospecção em Processos Não Convencionais de Conversão de Óleos Pesados (PETROBRAS/CENPES); Tendências Internacionais da Cadeia O&G: Exploração & Produção, Refino e Gás Natural (INT/ANP); Gestão do Conhecimento e Prospecção em Zeólitas e Hidrotalcitas (FCC); Projeto NUTRE – “Data Mining” em Recuperação Ambiental (PETROBRAS/CENPES); Tendências Tecnológicas da Petroquímica (PETROBRAS/CENPES); Prospecção sobre a tecnologia “Gas to Liquid” (GTL) – Processo Fischer-Tropsch (PETROBRAS/CENPES) e, Caracterização da Demanda de Serviços de Ensaio e Calibração (IE/UFRJ e Rede de Tecnologia).

Este laboratório tem como catalisador a realização do Monitoramento da Qualidade dos Combustíveis Automotivos para a Agência Nacional do Petróleo no Estado do Rio de Janeiro, realizando 4.400 ensaios/mês e 700 amostras coletadas em 370 postos de gasolina, diesel e álcool etílico hidratado.

O número de variáveis envolvidas neste monitoramento é apresentado na Figura 3.

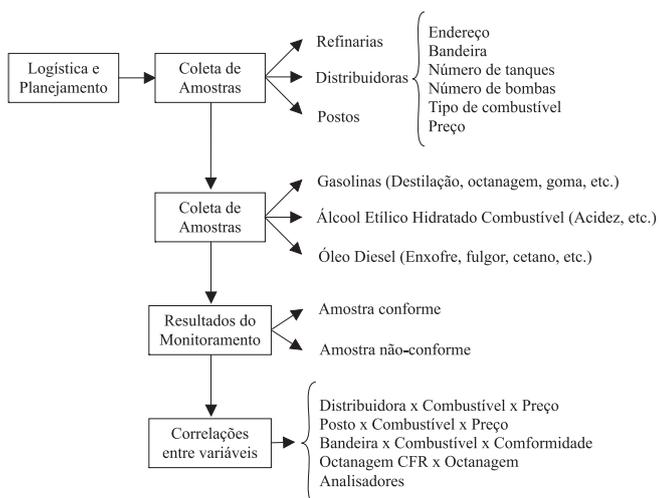


Figura 3. Variáveis do monitoramento da qualidade de combustíveis

O resultado para a sociedade é a verificação de conformidade dos combustíveis, isto é, se os mesmos atendem as especificações como exemplificado nas Figuras 4 e 5.

CONCLUSÃO

O ponto-chave deste artigo está em demonstrar como a Extensão é capaz de levar o conhecimento existente em prol da sociedade e, através desta atividade, aumentar a capacitação e reverter em prol do ensino e da pesquisa, gerando maior conhecimento. A transformação do conhecimento em inovação através da prática da extensão, conseqüentemente, torna o país mais competitivo e pre-

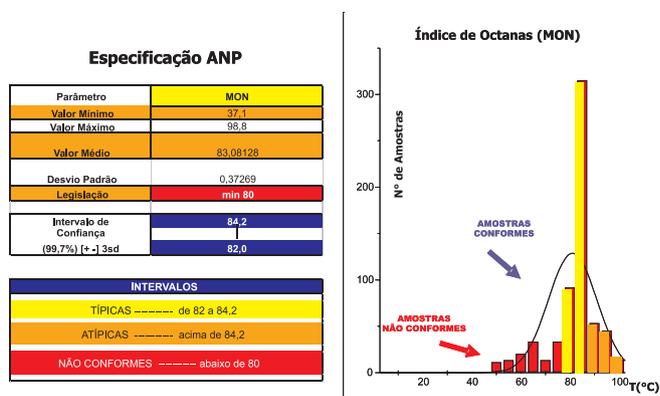


Figura 4. Avaliação da conformidade do índice de octanagem de gasolina comum

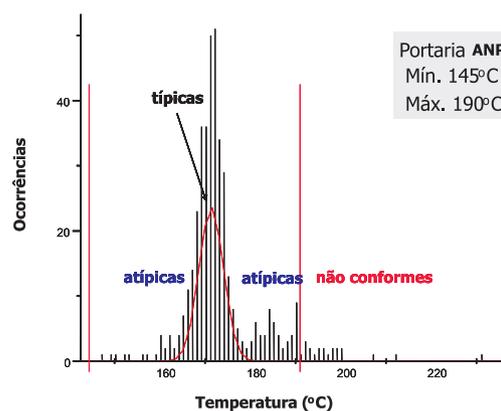


Figura 5. Avaliação da conformidade do ponto 90% destilados de gasolina comum

para-o tanto para enfrentar as barreiras técnicas em relação aos produtos exportados, como para impô-las aos produtos importados.

Os países com indicadores econômicos e sociais não favoráveis geralmente exportam produtos primários ou de baixo valor agregado. No longo prazo, tais exportações não elevam os níveis de qualificação e de produtividade, e raramente estimulam mudanças tecnológicas.

Exigências Técnicas decorrentes da realização de ensaios ou de competência para realizá-los podem se constituir em barreiras técnicas.

Hoje, um dos pontos-chave da política pública é o ensino tecnológico, incluindo a contratação de professores, uma vez que segundo o Ministério de Educação, em sintonia com o Ministério do Planejamento, o desenvolvimento da pesquisa e a formação de pessoal passam pela realização de convênios com empresas privadas e estatais, que alavancam a infra-estrutura necessária e demandam serviços para garantir sua competitividade.

Em países em desenvolvimento, é fundamental que haja ação coordenada entre governo, estrutura produtiva e infra-estrutura técnica-científica, incluída nesta os Recursos Humanos. Esta última está fortemente concentrada no Brasil, nas Universidades Federais e Estaduais, e não as usar seria lesar a pátria.

REFERÊNCIAS E NOTAS

1. Antunes, A. M. S.; Gandelman, C. D.; *Third Triple Helix International Conference - The Endless Transition*; Rio de Janeiro, Brasil, 2000.
2. Porter, M. E.; *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press: New York, 1990.

3. Menezes, R. P. B.; *Tese de Doutorado*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 2005.
4. Borges, R.; *Exame de Qualificação de Doutorado*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 2005.
5. Borschiver, S.; Antunes, A. M. S.; Wongstchowiski, P.; *Polímeros: Ciência e Tecnologia* **2001**, *12*, 18.
6. Henrique, N. M. M.; *Exame de Qualificação de Doutorado*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 2005.
7. Goyos Jr; D. N.; *A OMC - Tratados da Rodada Uruguai*, Observador Legal Ed.: São Paulo, 1995.
8. Borges, R. M. H.; Couto, P. R. G.; Lemos, I. M. G.; Vieira, A. T.; Ribeiro, R. C.; Silva, F.; Pinheiro, A. P. G.; Couto, R. S.; Fraga, I.; Antunes, A. M. S.; D'Ávila, L. A.; *11º Congrès International de Metrologie*, Toulon, França, 2003.
9. Dias, J. L. M.; *METROLOGIA-2003 – Metrologia para a Vida*, Rio de Janeiro, Brasil, 1998.
10. Prado Filho, H.; *Metrologia e instrumentação* **2003**, *1*, 15.
11. Pereira, M. G.; *Revista TN* **2002**, *1*, 23.
12. Silva, P. P. A.; *Dissertação de Mestrado*, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brasil, 2003.
13. Wiedeman, L. S.; D'Ávila, L. A.; Azevedo, D. A.; *Chromatographia* **2003**, *58*, 501.
14. Menezes, R. P. B.; Antunes, A. M. S.; *Meio Ambiente Industrial* **2003**, *56*, 36.
15. Doutorado (em andamento): Estudo prospectivo da regulamentação técnica como instrumento de defesa comercial do complexo químico brasileiro; A utilização da metrologia química na comercialização de combustíveis no país; análise da cadeia produtiva da indústria petrolífera brasileira; Mestrado (concluída): Qualidade da gasolina: influência da adição de solventes orgânicos através de perfis cromatográficos; Mestrado (em andamento): Análise Técnica, Econômica e de Tendências da indústria brasileira de óleos lubrificantes, Dispositivo Prático para a Caracterização da Presença de Aditivos em Gasolinas; Análise Técnica, Econômica e de Tendências da indústria brasileira de solventes.