



cg ee

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

Perfil do Profissional da Pesquisa em 2022

A formação do Químico

Relatório da reunião

Brasília
Novembro, 2003



Perfil do profissional da pesquisa em 2022

Formação do químico

Contrato de Gestão MCT-CGEE
3º termo aditivo

Meta
3

Ação
a

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

Perfil do Profissional da Pesquisa – A formação do Químico

Relatório da reunião

Brasília, 20 de novembro de 2003

- As discussões foram realizadas em torno do documento elaborado pela SBQ que aborda a formação do químico, bem como de outras questões que foram pautadas pelo CGEE no que se refere ao perfil do profissional do futuro.
- Para efeito de memória da reunião, seguem, no decorrer do texto, alguns assuntos abordados pelos representantes deste setor.

O primeiro ponto destacado refere-se à importância da participação da SBQ em prol do desenvolvimento da Química no Brasil. A SBQ está cada vez mais ativa, e seu escopo de ação vem se ampliando até mesmo em função da nova concepção que a sociedade de um modo geral, e também o setor produtivo, vêm tendo em relação à Química.

Nesse sentido a SBQ vem desenvolvendo iniciativas que otimizam as ações relacionadas ao setor. A exemplo disto pode-se mencionar o documento recentemente produzido por esta sociedade, que aponta os seis eixos mobilizadores em Química – (i) formação de recursos humanos qualificados, ii) desconcentração regional e combate à endogenia, iii) estímulo ao empreendedorismo e à interdisciplinaridade, iv) aproximação pró-ativa da academia com a atividade econômica, v) vinculação orçamentária de recursos para C&T e, vi) combate aos gargalos institucionais – dando relevo à importância do investimento nos recursos humanos desta área do conhecimento, partindo da perspectiva da formação profissional e das atividades de mercado. Em outras palavras, para a SBQ, o profissional da área de Química deve estar inserido no mercado, desenvolvendo atividades e pesquisas voltadas para as demandas das mais variadas ordens, sejam elas conjunturais ou não.

Ao salientar a importância dos recursos humanos em Química, deve-se questionar, por exemplo, quais são os determinantes essenciais para se pensar no profissional do futuro. Neste marco, é fundamental destacar a pesquisa, as relações inter-institucionais, a formação, os desafios, as transformações recentes ocorridas (e que vêm ocorrendo) no processo de formação do pesquisador e, principalmente os rumos e as perspectivas para o desenvolvimento do setor. Outras questões são enfatizadas: 1) Qual a grande pauta da pesquisa, a depender da área do conhecimento? 2) Como relacionar a formação profissional com as transformações no mercado? (Na medida em que hoje o mercado dita o que deve ou não ser objeto de pesquisa e, além disso, dita qual deve ser o ritmo das atividades do setor) e, 3) Quais os fatores para se avaliar a importância que vem sendo dada às diversas áreas do conhecimento e o avanço da pesquisa.

Quando se trata do profissional do futuro deve-se dar ênfase às seguintes relações: 1) inovação / mercado; 2) área de pesquisa / desenvolvimento do setor e; 3) processo de formação / papel do conhecimento. Com relação a este último aspecto em especial, é importante ressaltar que apesar de o ambiente produtivo ser o locus da materialização do conhecimento (que gera inovação) é, ainda hoje, a academia que tem o papel de formar o profissional.

Os pontos essenciais que permearam a primeira fase das discussões são:

- As quebras de paradigma; ou seja, hoje, a maneira de fazer a Química está saindo da situação do “fazer” para a do “criar” (Esta é uma quebra de paradigma importantíssima para o desenvolvimento das áreas que envolvam produção científica, e atividades de pesquisa).
- Complexidade das atividades de pesquisa e a importância da interdisciplinaridade.
- Necessidade de novas redes inter-institucionais e parcerias em prol da produção científica.

Essa discussão a respeito de iniciativas que devem ser consideradas em relação à formação em Química tem tomado forma e se tornando mais consistente

na medida em que as agendas têm convergido para uma preocupação comum, ou seja, a necessidade de pensar, discutir e trabalhar o “profissional do futuro”, bem como tornar explícitas ações estratégicas voltadas para as diferentes áreas do conhecimento.

No caso da Química em particular, foram mencionados (durante a reunião) os marcos do avanço da Química no Brasil, o surgimento de instituições e novas representações que deram força ao setor. Ademais, foram enfatizadas algumas particularidades do setor¹:

1. Segundo a SBQ, CNPq, CAPES e FAPESP, os “números” da Química têm mostrado o crescimento do setor (em termos de número de cursos já implementados, número de doutores e mestres formados, e produções científicas e acadêmicas). Todavia, há o problema da concentração das ações e dos incentivos que estão, em sua grande maioria, voltados para a pós-graduação;
2. Melhoria, segundo os critérios da CAPES, na qualidade dos cursos de Química, sobretudo quando se compara os diferentes “momentos” da Química no Brasil;
3. Quando comparada à Física, a Química tem mostrado uma perspectiva mais vantajosa em termos de crescimento e desenvolvimento;
4. Dificuldade de absorção do químico pelo mercado de trabalho. Nesse aspecto é importante mencionar que apesar de ser crescente o número de mestres e doutores formados, e de isso estar refletindo positivamente na graduação, a Química ainda enfrenta o problema de não ter uma indústria que absorva esses profissionais capacitados e especializados, que, por sua vez, acabam voltando-se para às atividades acadêmicas, gerando uma fonte de revitalização do quadro de profissionais acadêmicos (que não são formados para a “sala de aula”, mas sim para “pesquisa”);

¹ Ver dados mais detalhados no documento para discussão da SBQ.

5. Quanto à graduação, os dados apontam que apesar de um visível desenvolvimento, este ainda está muito aquém do desejável. Ademais, os mesmos dados apontam uma grande centralização na região sudeste (que concentra cerca de 41% dos cursos) com relação à distribuição dos cursos de Graduação em Química, além de um alto índice de evasão;

6. Os cursos de graduação em Química são ofertados sobretudo nas universidades públicas federais (com 44% do número de matrículas), seguidas das universidades particulares (com 36%);

7. No que se refere às publicações, além dos dados apontarem a evolução tanto das teses de doutorado defendidas, quanto das publicações em periódicos no exterior, é importante destacar iniciativas como a da SBQ de realizar publicações para todos os níveis (do nível fundamental ao superior) para, justamente, aproximar a Química da sociedade em geral. Nesse marco, a SBQ tem como meta difundir seu elenco de publicações para outros países, na medida em que são publicações muito bem avaliadas e bastante qualificadas;

8. Existe uma grande dificuldade enfrentada pela formação do químico que se refere à necessidade de uma urgente reforma nas diretrizes curriculares. Ou seja, é fundamental que se tenha consciência de que as rotas graduação / pós-graduação não estão convergindo. Essa problemática se deve muito pela ausência de uma efetiva interdisciplinaridade, que deverá ser minimizada a partir do momento em que se incorpore a ampliação dos conteúdos em áreas correlatas como por exemplo, Eletrônica, Legislação, História etc. para que se possa, além de tornar o curso mais flexível, estimular o empreendedorismo;

9. No que se refere ao mercado de trabalho, pode-se dizer que o Brasil lidera a indústria química na América Latina, principalmente quando comparada a outros segmentos do setor

produtivo que têm ligação direta com áreas do conhecimento. O perfil da indústria Química no Brasil tem como principal característica empregar principalmente graduados, e poucos mestres (embora estes sejam os principais alvos da indústria química brasileira). Os dados apontam que cerca de 25 % dos mestres e apenas 5% dos doutores são absorvidos pelas empresas. De acordo com a SBQ, um dos gargalos relacionados à absorção de pós-graduados em Química pelo setor industrial ocorre em função do não reconhecimento da pós-graduação como qualificação profissional pelo sistema Conselho Federal de Química (CFQ) e Conselhos Regionais de Química (CRQ).

Outros gargalos somam-se a este, entre eles destacam-se os institucionais, que apontam para as seguintes conclusões: i) prevalência dos químicos na academia, ii) estrutura altamente departamental das IES, iii) prevalência de um sistema desarticulado de gestão, iv) qualificação inadequada do pessoal técnico, v) manutenção inadequada dos equipamentos e, vi) presença de falhas na interlocução entre os diferentes segmentos (esse aspecto é especialmente importante, pois para que qualquer iniciativa no campo da implementação de ações obtenha êxito, é fundamental que o diálogo inter-institucional e entre os atores seja bem sucedido).

Na mesma lógica, de acordo com a SBQ, a formação do químico se depara com os seguintes desafios:

1. Implantar diretrizes;
2. Melhorar a qualificação para a docência dos professores universitários e do ensino médio (sobre isso, cabe mencionar que a Química enfrenta um grave problema de defasagem do conhecimento por parte de um número muito alto de professores, que muitas vezes não conseguem transmitir aos seus

alunos informações relevantes, que extrapolem as fronteiras do material didático);

3. Redefinir a formação profissional buscando a formação de um graduado com maior familiaridade com as novas tecnologias, além de um espírito empreendedor e inovador;

4. Formar pós-graduados com possibilidade de inserção no setor industrial;

5. Buscar a transformação da indústria Química brasileira de indústria de base para indústria de especialidades;

6. Buscar alteração das atribuições profissionais, de modo a eliminar a verticalização de atribuições, e o reconhecimento da pós-graduação como qualificação profissional;

7. Responder a questão: “Qual o perfil do profissional de Química que estaremos formando em 5, 10, e 20 anos?”, “Será este o perfil que a sociedade necessita?”.

Além da SBQ, a ABC tem participado de várias discussões que envolvem tanto a formação de recursos humanos para o futuro, quanto participado ativamente do processo de planejamento do Plano Nacional de Pós-graduação no Brasil.

Dos debates que vêm se estabelecendo pode-se concluir que as decisões não podem ser horizontalizadas, é necessário considerar as especificidades de cada área do conhecimento, e para tanto, é fundamental que instituições de natureza tal qual a SBQ se mobilize apontando os principais desafios, as lacunas, as expectativas e as possibilidades para seus respectivos setores, mas principalmente, que participe das decisões que envolvam programas de governos, planejamentos e estratégias institucionais etc. Ademais, outro ponto que merece destaque é a necessidade de ampliar o escopo de avaliação acerca dos elementos e dos critérios de formação nas IES públicas e privadas.

Outro elemento de análise refere-se à importância da ciência e da Química especialmente, nos ensinamentos fundamental e médio, e não apenas no nível superior. Apesar de já ter sido destacada esta preocupação, uma vertente que merece ênfase é a qualidade do material instrucional nestes diferentes níveis na medida em que a Química, além da teoria, envolve, sobretudo, experimentos. Ou seja, é fundamental que o aluno tenha a capacidade de “inventar”, de “criar” por si só, e que desmitifique a ideia de que a Química é apenas o que consta nos livros e na teoria. Em suma, pode-se destacar a necessidade de melhor divulgar a ciência Química, para que se criem expectativas para o setor e, para tanto, o jornalismo científico apresenta-se como uma alternativa capaz de otimizar o que vem sendo feito em prol da mobilização para a ciência.

Sob a perspectiva dos problemas identificados na formação em Química, é importante observar as experiências internacionais que se referem à adequação curricular às atividades profissionais de mercado e à formação sequencial do químico. Para tanto, destacam-se os modelos europeu e norte-americano, cada um com suas particularidades, mas que buscam adequar a grade curricular para a formação tendo como princípio verificar os impactos causados pelas transformações ocorridas nos seus respectivos sistemas econômicos e educacionais.

Nesse marco, somam-se algumas preocupações que dizem respeito a: i) Programas que fortaleçam o setor: é fundamental que se o segmento se mobilize em busca de ações mais concretas, como por exemplo, um programa nos moldes do PADCT para dar robustez ao segmento, ou mesmo que amplie o incentivo a programas como o PIBIC para explorar a inserção dos alunos graduados na pós-graduação; ii) Culto à experimentação: que é absolutamente incompatível com a atual estrutura montada. Ou seja, é necessário fazer do “ambiente” um “laboratório”, e, além disso, ter a concepção de que o fundamental é gerar no estudante a “vontade” de ser químico – e isso ocorre com a experimentação; iii) Introdução de novas tecnologias no ensino médio: neste caso, deve-se ter em mente que a tecnologia e a ciência estão cada vez mais interligadas. Tornar as

novas tecnologias mais familiares aos alunos do ensino médio é fundamental para que estes cheguem mais preparados e mais receptivos à introdução e à utilização dessas tecnologias no ensino superior, sobretudo diante da importância que estas representam para com os experimentos científicos; iv) tornar presente a necessidade de “inovar”: ou seja, introduzir no ensino médio um ambiente propício à inovação e à criatividade.

Ainda no que diz respeito aos níveis de formação em Química, é relevante mencionar que existe um “gap” entre os níveis fundamental, médio e superior. Em outras palavras, os estudantes chegam ao ensino superior ainda muito imaturos, além de apresentarem um nível muito heterogêneo de conhecimentos. Este fato, por sua vez, abre a discussão a respeito da relevância de se ter ou não cursos voltados para a formação de tecnólogos, haja vista as experiências bem sucedidas em países que optaram por trabalhar e otimizar a formação do técnico ou do tecnólogo.

No que se refere às necessidades da indústria, cabe mencionar que ela não explicita, claramente, quais são as suas reais necessidades em termos de recursos humanos. O que se tem conhecimento é que o CFQ criou um sistema de atribuições profissionais verticalizado, no qual o profissional de Química, independente de ser portador de diplomas de pós-graduação, ocupa a base da pirâmide, sendo-lhe atribuído um menor número de atividades profissionais.

Não obstante o cessar das discussões na presente reunião, foi possível chegar às seguintes conclusões:

1. O problema do profissional do futuro esbarra no aspecto tradicionalista e conservador da geração de acadêmicos de hoje. Isto se torna uma preocupação na medida em que gera uma reprodução do que já existe e que, como verificado, não corresponde às expectativas que se tem para o setor;
2. Os cursos de Pós-graduação em Química não estão voltados para a formação em ensino e sim para a pesquisa. Isso é

paradoxal à realidade, pois o pós-graduado é absorvido pela academia (para o ensino) e não para pesquisar;

3. Hoje, uma das alternativas mais viáveis para aproximar a academia da indústria é o mestrado profissionalizante (embora ainda seja elemento para ser muito discutido);

4. É fundamental transformar os consensos em mecanismos concretos, que gerem ações efetivas;

5. É importante fortalecer programas e projetos que visem o desenvolvimento do segmento. No entanto, é seguro ter em mente que programas como o PIBIC não garantem que os alunos de hoje por ele apoiados serão cientistas no futuro;

6. É fundamental disseminar a cultura das parcerias entre os diversos setores, coadunando os interesses das indústrias às atividades acadêmicas (apoiar, por exemplo, iniciativas de gestão partilhada e que estimulem a interação, tal como os fundos setoriais);

7. Não adianta avançar em cima do “antigo” paradigma

8. É fundamental tratar a Química respeitando seus dois níveis, ou seja, a Química *per si* e a Química “no mundo” (considerando todas as circunstâncias, presentes e futuras);

9. Os processos de fomento são cada vez mais imprescindíveis;

10. É fundamental calcar nas boas experiências e focar as dificuldades;

11. É preciso difundir as redes cooperativas de pesquisa, bem como os programas e projetos em andamento no setor;

12. Minimizar as dificuldades quanto à aceitação, adaptação e utilização das novas tecnologias e;

13. É necessário que os diversos segmentos que compõem o sistema participem das discussões que envolvem o “pesquisador do futuro”.