

A Formação dos Pós- Graduandos em Química no País

**Maria D. Vargas
Universidade Federal
Fluminense**

O PAPEL DA PÓS-GRADUAÇÃO NA FORMAÇÃO DO QUÍMICO

Solange Cadore e Vitor F. Ferreira

Quim. Nova, Vol. 27, No. 2, 181, 2004



As discussões do II Workshop (UFF, 12/2003) concentraram-se:

- nos currículos de pós-graduação,
- na interdisciplinaridade e
- no perfil do profissional desejado

O **aluno de PG**, além do conhecimento diferenciado em relação ao tema de sua Dissertação ou Tese, **deve possuir um conhecimento mais abrangente e interdisciplinar, cursando disciplinas que não se restrinjam ao tema de seu trabalho.**

Programas devem **convalidar disciplinas especializadas oferecidas por uma IES** diferente daquela onde o aluno está matriculado.

Os alunos devem **assistir e ministrar seminários**, além de **participar de eventos científicos**.

Ao final do curso, os alunos de Doutorado, especialmente, **devem ser capazes de elaborar um projeto de pesquisa, um pedido de patente e de escrever um artigo científico**.

Além disso, como muitos dos pós-graduandos trabalharão na área de ensino, devem ter a oportunidade e ser incentivados a **participar de tarefas didáticas**, porém, sempre com a orientação, o acompanhamento e a avaliação de um docente.

Por outro lado, visando ampliar as possibilidades profissionais, **é necessário estabelecer estratégias buscando maior aproximação com o setor não-acadêmico**.

SABEMOS O QUE QUEREMOS!

(II Workshop - UFF, 12/2003)

“Precisamos gerar profissionais com uma formação sólida e ampla, com uma visão crítica, que saibam tomar decisões e, principalmente, que aprendam a aprender para saber ensinar”

S. Cadore e V. F. Ferreira, *Quim. Nova*, Vol. 27, No. 2, 181, [2004](#)

A FORMAÇÃO DO QUÍMICO

Jailson B. de Andrade*, Solange Cadore, Paulo Cezar Vieira, César Zucco, Angelo C. Pinto - *Quim. Nova*, Vol. 27, No. 2, 358-362, **2004**

A PÓS-GRADUAÇÃO

A Pós-graduação em Química no Brasil vai bem¹, a formação de mestres e doutores aumenta a cada ano, o que se reflete positivamente nos cursos de Graduação.

1. da Gama, A. A. S.; Cadore, S.; Ferreira, V. F.; *Quim. Nova* **2003**, **26**, **618**.

O MAIOR PROBLEMA ENTÃO:

“ Apesar de a maior parte dos egressos da Pós-graduação possuírem sólida formação em Química e serem bons pesquisadores, somente uma pequena parcela desses doutores é absorvida pela indústria.”

SERÁ MESMO?

POR QUE ESTAMOS AQUI
DISCUTINDO COMO MELHORAR A
FORMAÇÃO DOS NOSSOS
DOUTORES?...

...6 anos depois do **II Workshop (2003)?**



O QUE PROCURAMOS EM UM POTENCIAL ALUNO DE DOUTORADO?



Incluído por sugestão dos presentes

HABILIDADES QUE DEVEMOS AJUDÁ-LOS/ MOTIVÁ-LOS A DESENVOLVER:

**conhecimento sobre
como funciona o sistema
de financiamento
à pesquisa**

**redação de projetos
de pesquisa,
trabalhos científicos
e patentes**

**capacidade de
aprender sempre**

**capacidade de trabalhar
em grupo**

**capacidade de
expressão, de
se apresentar bem**

**formação sólida
e ampla**

senso crítico

**domínio da língua
inglesa**

**especialização
no assunto
da tese**

independência científica

ética

**capacidade de
ensinar**

**ser empreendedor
e inovador**

organização

cultura científica

liderança

flexibilidade

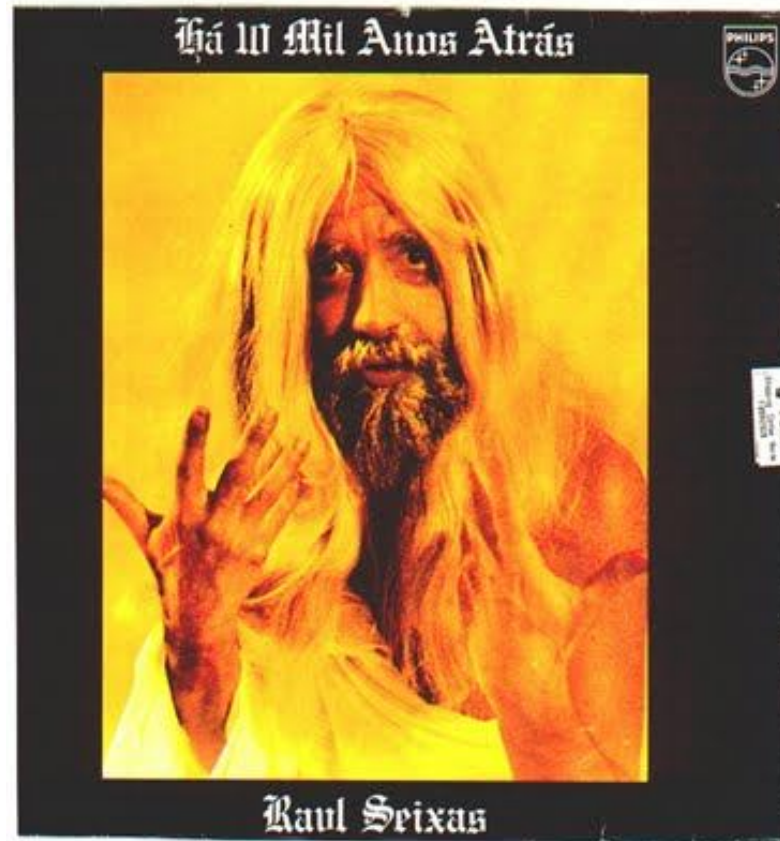
cultura geral

**habilidades
sociais**

**COMO ESTAMOS NOS SAINDO NESTA
ÁRDUA TAREFA?**

NOSSA AVALIAÇÃO: PODERÍAMOS FAZER MELHOR!

VAMOS VOLTAR ALGUNS ANOS ATRÁS...



PARA TENTAR ENTENDER O PRESENTE!

A EVOLUÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA NO BRASIL

Timothy J. Brocksom e Jailson B. de Andrade

Quim. Nova, 20 Especial, **1997**.

Nos últimos 25 anos houve **mudanças significativas na estrutura curricular**, apesar de **críticas** por parte de alguns docentes bastante experientes preocupados com o conseqüente **menor amadurecimento intelectual do pós-graduando**.

Em parte, estas **modificações refletem as pressões** sofridas pelos programas de pós-graduação para se adequar às decisões unilaterais das agências de fomento quanto a concessão de bolsas e em particular os seus **prazos**...

Ao mesmo tempo, **discussões entre docentes e o corpo discente dos programas tem levado na mesma direção de enxugar as exigências formais** em disciplinas e outras atividades correlatas, frequentemente pela **necessidade de priorizar as atividades experimentais do projeto de pesquisa**.

Outras mudanças na estrutura curricular:

DISCIPLINAS

Reduziu-se o número de disciplinas semestrais ... principalmente no mestrado...incluindo-se uma **disciplina em seminários** (assistir e ministrar).

Alguns programas tinham como filosofia exigir aprendizagem nas quatro sub-áreas clássicas de química, com o salutar propósito de "nivelar" os alunos provenientes do país inteiro, mas a **situação atual não permite manter tanta carga didática** sem prejuízo para o ensino da sub-área específica escolhida.

Como os alunos vêm chegando da graduação com pior formação básica (em detrimento de conhecimento específico)



ESPECIALIZAÇÃO

FALHAS NA FORMAÇÃO

e mais mudanças na estrutura curricular:

EXAMES

O antigo exame de qualificação para o mestrado envolvendo sorteio de ponto e resposta escrita deu lugar a outras formas de avaliação, sendo atualmente dispensado por ser **desnecessário** perante as exigências formais da CAPES.

No **doutorado** o exame de qualificação continua sendo obrigatório, mas a sua forma atual difere completamente da anterior, sendo hoje uma avaliação muito mais vinculada ao projeto específico de pesquisa. **Originalmente este exame de qualificação procurava demonstrar amadurecimento e capacidade completos sendo portanto feito ao final do curso.**

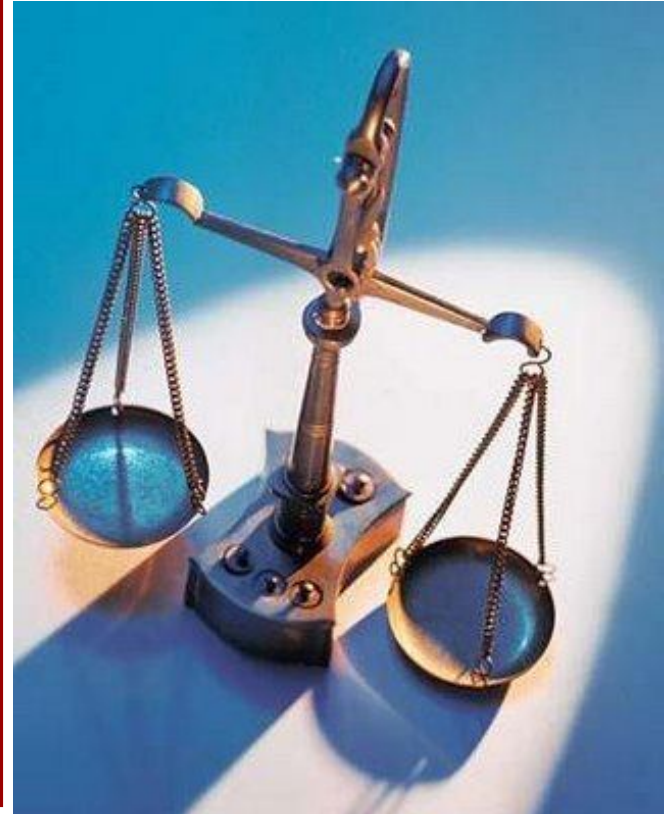
Pouca exigência:



POBRE CAPACITAÇÃO

**PRESSÕES PARA ENXUGAR
OS CURSOS E DIMINUIR OS
TEMPOS DE FORMAÇÃO**

**A PESAR DA AVALIAÇÃO DE
QUE, EM GERAL, O NÍVEL
DOS ALUNOS QUE
INGRESSAM NA PÓS-
GRADUAÇÃO VEM CAINDO!**



E NÓS, ORIENTADORES SERÁ QUE NÃO ESTAMOS FALHANDO?

Filosofia do PUBLISH OR PERISH

**PRESSÃO DAS AGÊNCIAS DE FOMENTO:
CNPQ – BOLSAS DE PRODUTIVIDADE**

CAPES - Avaliação dos programas de PG

Competição por verbas de pesquisa

Promoções, concursos

**O ORIENTADOR ESTARÁ MAIS PREOCUPADO EM
CONSTRUIR SEU CV DO QUE COM A FORMAÇÃO
DOS SEUS ALUNOS?**

Code of Practice for Postgraduate Research

It is intended to define the relationship of students doing research degrees to their Supervisors and Departments.

Admission

Supervision

- Appointment of Supervisor
- **Counsellor**
- **Responsibilities of the Supervisor**
- Responsibilities of the Student
- Responsibilities of the Head of Department and the Research Student Coordinator

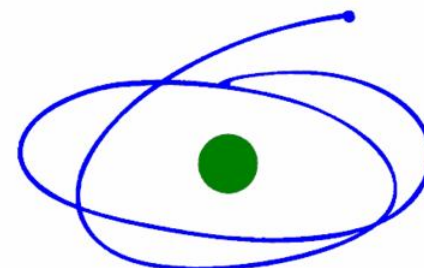
Seminars

Monitoring Progress

- Student Record
- Programme of Work
- Reports
- Conversion



AVALIAÇÃO



C A P E S

**DOS PROGRAMAS, NÃO PELA
E SIM PELOS PRODUTOS DOS PROGRAMAS:**

OS DOUTORES QUE FORMAMOS!



FORMAÇÃO E TRABALHO DE MESTRES E DOUTORES EM QUÍMICA TITULADOS NO BRASIL

Mauro Mendes Braga*, Sérgio de Azevedo

Quim. Nova, Vol. 25, No. 4, 696-712, 2002

Em junho de 1997, a CAPES organizou em Brasília uma reunião de consultores internacionais, com o propósito de **realizar uma avaliação de seu programa de avaliação da pós-graduação brasileira**, prestes a completar 20 anos. Esse grupo de trabalho de alto nível, constituído por professores de seis diferentes países, apresentou um relatório de trabalho com diversas recomendações. Entre elas:

“a importância de se implementar procedimentos para acompanhar as carreiras dos doutores formados em programas com financiamento da CAPES”

Quem são os mestres e doutores em Química?

Quais as motivações que os levaram a procurar a pós-graduação?

Como a titulação alterou a sua trajetória profissional?

Qual é hoje a sua inserção no mercado de trabalho, quanto ganham e quão satisfeitos estão?

Qual a contribuição do curso para a sua atuação profissional?

AVALIAÇÃO

PROPOSTA:

**PESQUISA DE OPINIÃO COM DOUTORES
FORMADOS NAS DIVERSAS INSTITUIÇÕES NO
PAÍS , COM OS OBJETIVOS DE**

- DESCOBRIR QUE PENSAM DA FORMAÇÃO
QUE LHES DEMOS**
- AVALIAR O NOSSO DESEMPENHO COMO
ORIENTADORES**
- TER SUBSÍDIOS PARA MELHORARMOS A
FORMAÇÃO DOS QUE VIEREM**

Survey of Ph.D. Programs in Chemistry

The primary objective of the **Committee on Professional Training** is to **facilitate the maintenance and improvement of the quality of chemical education at the postsecondary level.**

This includes not only developing and administering the guidelines that define high-quality undergraduate education, but also producing resources such as the *ACS Directory of Graduate Research*

QUESTIONÁRIO COM PERGUNTAS E ESPAÇO PARA MANIFESTAÇÕES

“Please elaborate on what you perceive to be the strengths and weaknesses of the graduate program from which you received your Ph.D. We are very interested in your opinions about how current practices could be improved to provide today’s graduate students with a better, more relevant graduate experience.”

PESQUISA FEITA PELO



em 1998
Publ. em 2000

4000 doutores em Química membros da ACS (aleatório)

2 grupos:

33-37 anos (em 1998) data defesa média: 1991

43-47 anos “ “ “ 1981

2381 respostas (60%) ao questionário
500 da academia(30%)

978 (41%) enviaram
comentários
208 academia (21%)

Análise dos
978 comentários

análise de
150 (aleatória)

30 categorias de
comentários

11 comentários

mencionados
por mais de
6%

Categorias de comentários mencionados mais frequentemente:

1. Cursos ou outro tipo de formação relacionada com **aspectos comerciais da química**
2. Contatos e interação com a **indústria**
3. Maior ênfase na formação para **carreira industrial** do que na carreira acadêmica
4. **Eficiência do orientador**
5. **Educação ampla ao invés de especializada**
6. Ênfase e experiência em **pesquisa interdisciplinar**
7. **Trabalho em grupo**
8. Desenvolvimento da habilidade de **comunicação oral e escrita**
9. Informações e aconselhamento sobre carreira
10. **Experiência e treinamento em redação de trabalhos e projetos**
11. **Ênfase nos fundamentos da química**

“What I found most admirable about my Ph.D. training experience was that my advisor had my education in mind, not his publication list.

When he felt that I had learned all that I could from the program, I defended and that was that....

Yet, having recently served on a search committee, I saw students with 10, 15, 20 or more papers from their Ph.D. work. I cannot believe that this is serving the student’s interest, only the advisor’s.”

Ph.D. chemist from “forties group”

ALGUMAS RECOMENDAÇÕES

1. Encorajar o orientador a dedicar mais tempo e esforço na formação de seus alunos (ensino e pesquisa).
2. **Evitar** que tanto na pesquisa, quanto nas disciplinas, a **formação do estudante de doutorado fique especializada demais**. No trabalho, buscar estabelecer claramente as relações entre a pesquisa desenvolvida pelo doutorando e outras áreas: visão geral.
3. **Evitar que a formação do aluno fique somente nas mãos do orientador:**
 - criando mecanismos através dos quais **outros membros do programa se envolvam** ativamente no processo, por exemplo, um comitê de acompanhamento do aluno.
 - desenvolvendo **projetos de pesquisas mais interdisciplinares** com a participação de vários pesquisadores, químicos ou outros, **co-orientando o aluno**.
 - incentivando o **oferecimento de disciplinas de curta duração** (tópicos especiais) por especialistas

ALGUMAS RECOMENDAÇÕES

4. Enfatizar a **importância do trabalho em grupo**. Se possível, expor o aluno aos conceitos e práticas de trabalho de grupo, por exemplo, na resolução de um problema comum.
5. Certificar-se de que cada estudante tenha **várias oportunidades de se apresentar oralmente durante o curso** (algumas aulas sobre como preparar uma apresentação e se apresentar fazem a diferença):
 - apresentações sobre **assuntos da literatura**,
 - sobre **sua pesquisa**,
 - **projetos de pesquisa de sua autoria**,
 - apresentações em **encontros científicos**,
6. Certificar-se de que o estudante seja **treinado na arte da redação técnica**: por exemplo, redigindo um **projeto de pesquisa original**, os **trabalhos científicos da sua tese e relatórios** que o ajudarão na preparação da tese. A participação do orientador é essencial.
7. Motivar o aluno a se tornar um *expert* em seu campo.

PARA PENSAR:

- 8. Encorajar estudantes que desejam se preparar para uma carreira industrial a cursar disciplinas em áreas como: administração, finanças, leis patentárias, química de processos, etc.. O ideal seria criar mini-cursos sobre estes assuntos ministrados por especialistas.**
- 9. Designar químicos industriais de sucesso como conselheiros destes alunos**
- 10. No programa, criar opções de disciplinas relacionados com aspectos industriais**
- 11. Convidar químicos industriais para ministrar seminários**
- 12. Incluir químicos industriais em bancas de doutoramento**

Como ampliar os horizontes do doutorando?

CIRCULAÇÃO

EXPOSIÇÃO

**Organização de simpósios
interinstitucionais**

COOPERAÇÃO INTERINSTITUCIONAL

- ★ Cursar disciplinas em diferentes instituições
- ★ Participar de escolas temáticas
- ★ Estagiar em laboratórios de pesquisa em centros brasileiros para aprender determinada técnica (15 dias-2 meses)

- ★ Participar de encontros científicos

Realizar Doutorado sanduíche NO EXTERIOR

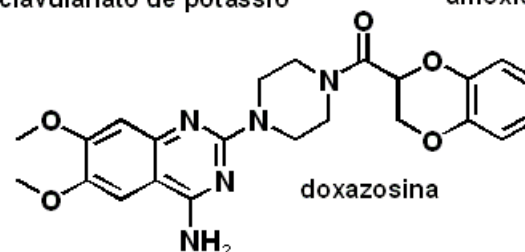
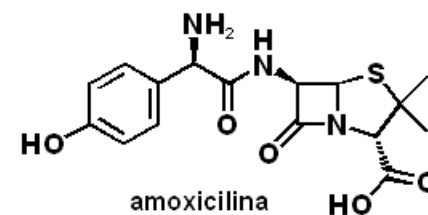
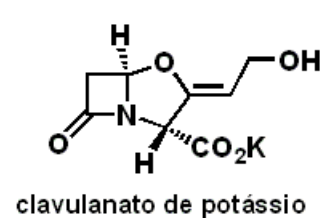
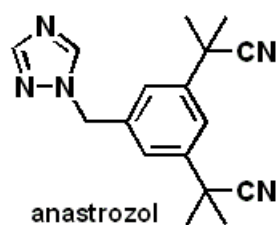
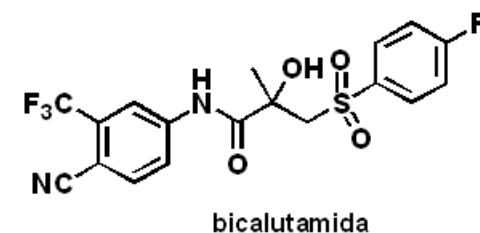
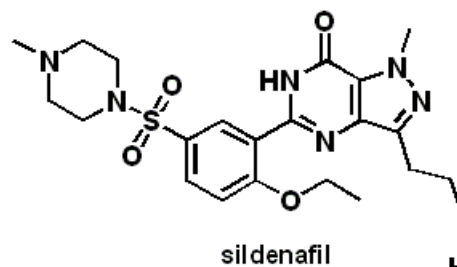
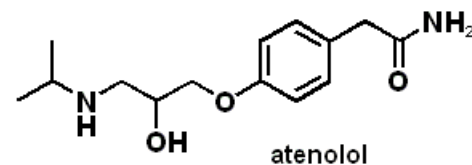
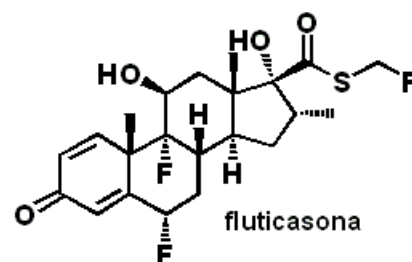
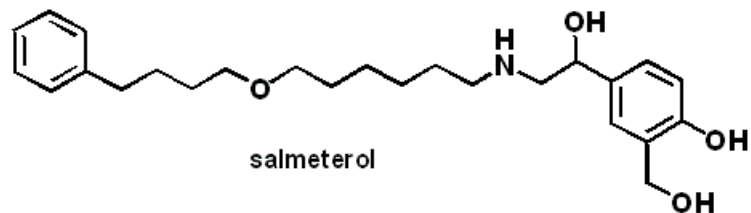
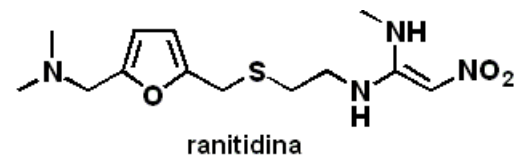
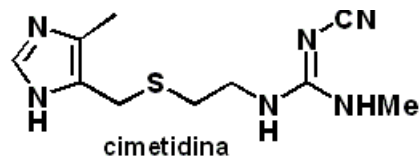
Desenvolvimento de:

- habilidades técnicas
- senso crítico
- auto-confiança
- independência científica *vis-a-vis* o orientador



OBRIGADA

**QUAL É O RETORNO
PARA A SOCIEDADE
DO INVESTIMENTO
NA FORMAÇÃO DE
DOUTORES NA ÁREA
DE QUÍMICA?**





Educação e riqueza

Existe maior benefício para a sociedade do que cidadãos com uma boa educação? Qual o retorno que se espera do investimento na formação destes cidadãos?

David Lathbury, diretor de química de processos da AstraZeneca, apresenta seus pontos de vista sobre tais questões no âmbito da formação de doutores em química.

Atualmente o governo do Reino Unido está bastante preocupado com o real retorno do investimento em pesquisa...

Lathbury: “No caso específico da formação de químicos, o **retorno obtido da formação de PhDs é da ordem de muitos bilhões de dólares.** Isso porque **a indústria farmacêutica do Reino Unido desenvolveu pelo menos 11 blockbusters** (medicamentos que atingiram vendas excepcionais), dentre os quais o Viagra.”

E Lathbury deixa claro que a formação dos especialistas que desenvolveram estes medicamentos foi em química orgânica, e não especificamente como “descobridores de medicamentos”.

<http://www.rsc.org/chemistryworld/Issues/2009/September/Educationandwealth.asp>