

AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA NO BRASIL

A. Arnóbio S. da Gama*

Departamento de Química Fundamental - UFPE - 50670-901 - Recife - PE

Faruk José Nome†

Departamento de Química - UFSC - 80040-900 - Florianópolis - SC

José Caetano Machado‡

Departamento de Química - UFMG - 31270-901 - Belo Horizonte - MG

Recebido em 19/2/99

EVALUATION OF GRADUATE PROGRAMS IN CHEMISTRY IN BRAZIL. A broad picture of the graduate programs in chemistry in Brazil is analyzed from the data collected during the period 1996/1997 for evaluation by CAPES. The results are compared with those from previous evaluations, indicating significant quantitative and qualitative progresses.

Keywords: graduate programs in chemistry; graduate programs in Brazil; chemistry in Brazil.

INTRODUÇÃO

A avaliação da pós-graduação é uma das mais bem sucedidas iniciativas da educação superior brasileira e vem sendo continuamente aperfeiçoada. A evolução dos indicadores de desempenho na área de química tem sido bastante positiva ao longo desses vinte dois anos, conforme se pode constatar pelas análises dos dados coletados.

A avaliação tem sido sempre feita pelos pares, com base em critérios definidos e divulgados. A última definição do perfil de excelência (perfil do curso A) na área foi amplamente superado pela maioria dos cursos de pós-graduação em química. Com a definição de uma nova escala (1 a 7) e critérios para promoção aos níveis superiores (6 e 7), é de se esperar um crescimento ainda maior nos indicadores de desempenho dos programas nas próximas avaliações.

A comissão de avaliação é composta por oito membros escolhidos pela CAPES, a partir de uma lista elaborada pela coordenação da área, e procura atender critérios de distribuição por subáreas da química e por regiões do país.

Os indicadores mais importantes para a avaliação dos programas de pós-graduação em química são a produção científica, particularmente com participação dos alunos, e a formação de recursos humanos.

Para ser considerada na pontuação, a produção científica deve ser publicada em revistas indexadas e de circulação internacional, com expressiva participação discente. Os alunos devem ser formados em tempo adequado e suas teses devem estar vinculadas a publicações.

A avaliação também leva em consideração a qualidade do corpo docente, a infraestrutura disponível para as atividades do curso e a estrutura curricular. Entretanto, estes itens se refletem sobre os indicadores de produção: um corpo docente bem qualificado e contando com infraestrutura adequada deve apresentar uma produção elevada, e uma estrutura curricular adequada deve permitir que os alunos concluem suas teses/dissertações nos devidos prazos.

Nas seções seguintes apresentamos os indicadores de desempenho dos programas de pós-graduação em química, de acordo com os dados coletados para a avaliação no período 96/97 e anteriores.

METODOLOGIA

A análise dos indicadores de qualidade dos programas se fundamenta nos dados fornecidos pelos coordenadores e enviados à CAPES pelas pró-reitorias de pós-graduação das instituições. A CAPES investiu, nos últimos anos, no aperfeiçoamento da coleta e tratamento dos dados enviados, disponibilizando para os avaliadores uma grande quantidade de informações. Apesar disso, e pela necessidade de confirmar se os números oferecidos pelo "software", desenvolvido para esse fim, eram fiéis aos dados fornecidos pelas coordenações, a comissão extraiu as informações mais relevantes diretamente dos relatórios enviados.

Os aspectos analisados, de acordo com a ficha de avaliação, foram ponderados da seguinte maneira: corpo docente (20%), atividades de pesquisa (5%), atividades de formação (5%), corpo discente (20%), teses e dissertações (20%) e produção intelectual (30%).

Em relação ao corpo docente, considerou-se a qualificação, dedicação, contribuição para a produção e formação de recursos humanos e participação no ensino de graduação e orientação de iniciação científica.

Nas atividades de pesquisa, levou-se em conta as linhas de pesquisa e os projetos concluídos e em andamento, e a coerência entre estes e a produção do programa no período. Nas atividades de formação observou-se a estrutura curricular e a oferta de disciplinas.

O aspecto corpo discente inclui a titulação de mestres e doutores, os tempos médios de titulação e a relação entre as teses e as publicações, particularmente a participação dos alunos como autores dos trabalhos publicados. A análise qualitativa e quantitativa da produção discente, além de considerar a relação entre as teses produzidas e as publicações, considera também o número de teses e dissertações em relação ao total de alunos e ao total de docentes.

O item de maior peso, a produção intelectual, considera os trabalhos efetivamente publicados no período, em periódicos indexados e de circulação internacional. Como novidade, nesta avaliação, as publicações foram ponderadas de acordo com a classificação dos periódicos com base nos índices de impacto.

Inicialmente todos os cursos foram analisados pelos critérios que definem um curso de excelência (perfil dos cursos A) e assim classificados entre 1 e 5. Em seguida foram introduzidos novos critérios para diferenciação entre os cursos excelentes, verificando quais poderiam ser promovidos ao nível 6 e, em

*arnobio@npd.ufpe.br; †faruk@reitoria.ufsc.br; ‡caetano@dedalus.lcc.ufmg.br

seguida, ao nível 7. Foi então considerado o percentual das publicações do programa em revistas de maior impacto e o impacto médio destas, o percentual de docentes com bolsa de produtividade do CNPq, o histórico evolutivo do programa e o conjunto de formação de recursos humanos e produção discente, em revistas internacionais, em relação ao tamanho do corpo discente.

ANÁLISE DOS INDICADORES

Produção Científica

Os trabalhos produzidos pelos programas de pós-graduação em química estão sendo cada vez mais publicados em periódicos indexados e de circulação internacional. No período em pauta foram publicados 2.269 trabalhos, a maioria em revistas estrangeiras (82,4%). Das publicações em revistas nacionais, 161 ocorreram em Química Nova (40,4%).

Uma das novidades da avaliação 96/97 foi a adoção pela CAPES de uma classificação de qualidade dos periódicos com base nos índices de impacto¹. Revistas com índice igual ou superior a 1 foram classificadas como A, com índice maior ou igual a 0,5, mas inferior a 1, como B, e com índice inferior a 0,5 como C. Nenhuma revista nacional foi encontrada com índice superior a 0,5, entretanto a comissão arbitrariamente atribuiu valor equivalente a uma revista do exterior B para o Journal of the Brazilian Chemical Society e C para a Química Nova. Outras revistas nacionais foram classificadas em níveis mais baixos (D e E). A Figura 1 mostra a distribuição da produção da pós-graduação em Química, de acordo com a classificação dos periódicos. O gráfico mostra claramente que 67% da produção científica da pós-graduação em química brasileira está concentrada em revista nível A e B.

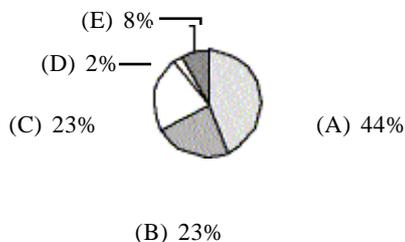


Figura 1. Distribuição dos artigos publicados de acordo com o índice de impacto das revistas.

As Figuras 2 e 3 mostram a situação dos Cursos de Pós-Graduação em Química no biênio 1994-1995 e dos Programas de Pós-Graduação em Química no biênio 1996-1997, respectivamente. Pode ser observada a correlação entre a distribuição dos novos conceitos e a dos antigos conceitos, considerando que a soma dos conceitos 5, 6 e 7 corresponde ao antigo conceito A, que continua dominante na pós-graduação em química no biênio 96/97.

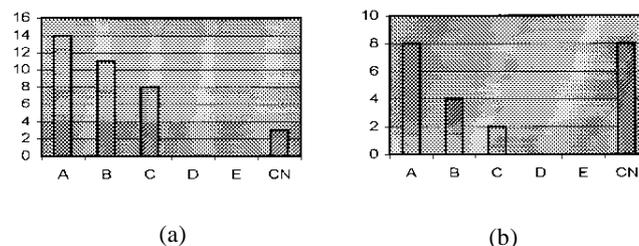


Figura 2. Distribuição dos Cursos de Pós-Graduação em Química, de acordo com a classificação CAPES realizada para o biênio 1994-1995. (a) Mestrado e (b) Doutorado.

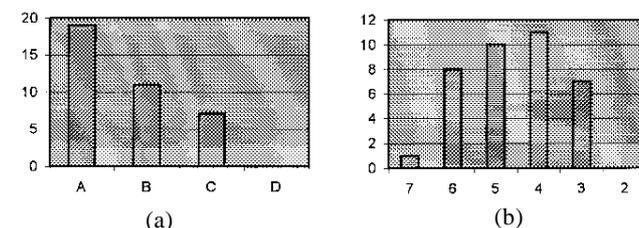


Figura 3. Distribuição dos Programas em Pós-Graduação em Química, (a) em termos dos antigos conceitos A, B, C, D e (b) em termos dos novos conceitos (1 a 7), para o biênio 1996-1997.

A evolução dos indicadores normalmente utilizados na análise dos cursos/programas de pós-graduação, cobrindo o período 1983 a 1997, pode ser observada na Tabela 1. Os dados dispensam maiores comentários, tendo em vista que, em praticamente todos os casos, mostram uma evolução significativa, em termos qualitativos e quantitativos, da pós-graduação em química no Brasil.

A Tabela 2 contém os principais números resultantes da

Tabela 1. Evolução dos indicadores normalmente utilizados na análise dos Cursos/Programas de Pós-Graduação.

Períodos	83/84	85/86	87-89	90/91	92/93	94/95	96/97
Docentes permanentes	376	422	565	624	637	704	
Total de docentes	515	564	705	902	910	(938)	842
Publicações nacionais	119	152	368	226	276	299	399
Publicações no exterior	358	427	830	610	1090	1024	1870
Total de publicações	477	579	1198	836	1366	1323	2269
Publicações/docente/ano (permanente)	0,63	0,69	1,06	0,67	1,07	0,94	
Publicações/docente/ano (total)	0,46	0,51	0,85	0,46	0,75	(0,71)	1,35
Alunos no mestrado	599	813	1115	1218	1278	1017	
Alunos no doutorado	276	336	545	800	1069	1042	
Total de alunos	875	1149	1660	2018	2347	2059	2981
Mestres titulados	226	212	411	476	457	446	664
Doutores titulados	75	81	109	157	178	279	380
Tempo médio de titulação/mestrado	48	51	46	46	43	42	38
Tempo médio de titulação/doutorado	66	65	71	64	59	58	60
Alunos/docente	1,70	2,04	2,35	2,24	2,58	(2,20)	3,54

• **Observações:** Os dados entre 83 e 95 foram obtidos de Brocksom e de Andrade², exceto os números de publicações no período 94/95, extraídos do banco de dados da CAPES. O número de total de docentes no mesmo período não foi informado; estimamos um valor com base na média dos períodos anteriores. No período 96/97 a falta de distinção clara entre docentes permanentes e participantes pode ter induzido uma redução no cadastramento destes últimos.

análise dos programas de pós-graduação em Química referentes ao biênio 1996-1997, de acordo com o conceito do Programa.

Pode-se observar que os indicadores de desempenho: número de publicações/docente, participação de discentes nas publicações e percentual de publicações em revistas de impacto mais alto, concordam com a classificação dos programas. Entretanto, o mesmo não acontece com o tempo médio de titulação. Em relação ao tempo médio de titulação no mestrado há apenas uma inversão, tendo os cursos com conceito 5 um tempo médio superior aos de conceito mais baixo. No doutorado a inversão da ordem é completa, indicando, talvez, a necessidade de um tempo maior para uma boa formação de pessoal neste nível.

A produção científica da pós-graduação em química tem crescido significativamente a partir do biênio 92/93. O gráfico da Figura 4 mostra este crescimento. Um dos períodos de avaliação corresponde a três anos (87-89), indicando uma situação quase estacionária até 91.

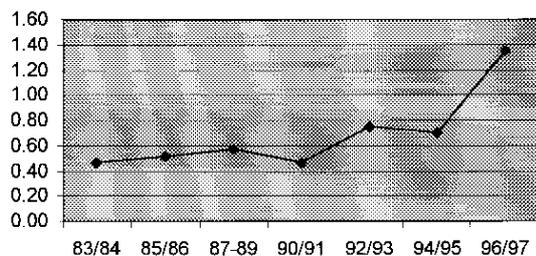


Figura 4. Variação do índice de publicações/docente/ano (total) (It), em função do período de análise, para o período 1983 a 1997.

Além de progredir qualitativamente, a pós-graduação em química permanece em crescimento. Não somente o número de alunos tem aumentado, mas também a oferta de programas nas diversas regiões do país. Como consequência da ampliação e consolidação dos programas ao nível de doutorado, tem sido significativo o número de pesquisadores qualificados disponibilizados anualmente para a sociedade. Com a pouca oferta de vagas para novos docentes nos centros mais tradicionais, começam a ser formados grupos de pesquisa mais fortes e dinâmicos em novos centros e assim surgem novos programas de pós-graduação.

Pode-se observar que a tendência de retração no número total de alunos indicada pelos dados da avaliação do biênio 94/95 não se verificou na última avaliação. Embora não se tenha distinguido os alunos de mestrado e doutorado, permanece maior o crescimento do número de alunos no nível mais alto.

Também o número de dissertações de mestrado defendidas, que vinha se apresentando entre decrescente e estacionário nos dois períodos anteriores, mostra-se em crescimento, assim como o número de teses de doutorado, como mostra o gráfico da Figura 6.

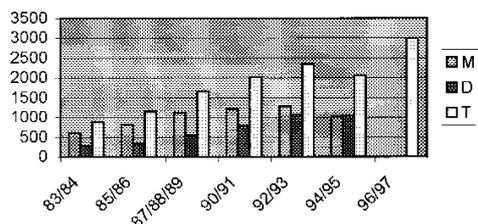


Figura 5. Evolução do número de alunos matriculados no período 83-97. No último período registramos apenas o total de alunos, sem distinguir os alunos de mestrado e de doutorado.

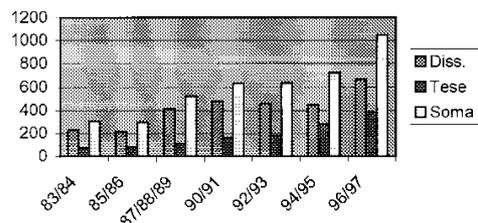


Figura 6. Dissertações de mestrado e Teses de doutorado produzidas pelos programas de pós-graduação em Química no período 83-97.

O tempo médio de titulação no mestrado permanece em queda. Ainda pode ser considerado muito elevado, quando se recomenda um tempo máximo de vinte e quatro meses. Entretanto, no doutorado, parece difícil descer do patamar dos sessenta meses, conforme se observa no gráfico da Figura 7. Aliás, este é o prazo máximo recomendado para aqueles que seguem diretamente para o doutorado, e que contribuem para o tempo médio calculado. De qualquer forma, vale refletir sobre o tempo adequado para formação de um doutor, particularmente, quanto à fixação de um tempo máximo sem distinção da área de formação. Na área de Química, assim como na Física e nas Ciências Biológicas, os tempos médios de formação no doutorado superam os sessenta meses nas Universidades Norte-Americanas³.

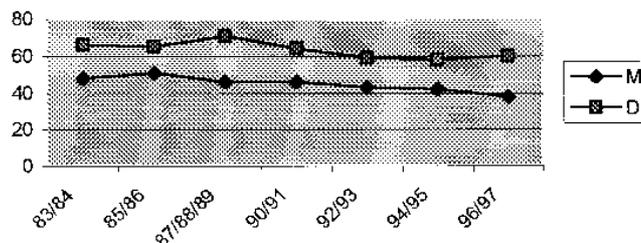


Figura 7. Evolução dos tempos médios de titulação no mestrado e no doutorado.

Tabela 2. Números e valores médios dos índices utilizados na avaliação dos programas de Pós-Graduação em Química no biênio 1996-1997.

Conceito	Docentes	Alunos	Alun./Doc.	Pub./Doc	% c/ Disc.	% Int. A	Tit. M	TTM	Tit. D	TTD
7	35	172	4,9	2,3	56,6	62,4	40	33,8	36	65,0
6	232	934	4,0	1,7	49,6	55,2	205	35,8	137	60,4
5	304	1181	3,9	1,6	42,4	54,5	222	40,1	177	60,8
4	178	494	2,8	1,0	32,8	47,1	142	37,7	30	58,0
3	79	200	2,5	0,4	21,8	38,0	55	40,0		

- % c/Disc. = % da participação discente nas publicações,
- % Int. A = % de publicações internacionais em periódicos A,
- Tit. M = número de Mestres titulados, TTM = tempo médio de titulação no Mestrado,
- Tit. D = número de Doutores titulados e TTD = tempo médio de titulação no Doutorado.

APÊNDICE: Evolução dos conceitos dos programas de pós-graduação em química.

Programa	Início		80		81		82		83/84		85/86		87 - 89		90/91		92/93		94/95		96/97	
	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D		M/D
UA	87													C		C ⁻		C ⁻		C		3
UFPA	87													C		C		C ⁻		C		3
UFMA	95																			CN		3
UFCE-QI	77			C		C		C		B		B		B		C		C		C		4
UFCE-QO	76	91		B		B		B		A		A		A		A ⁻	SC	A ⁻	CN	B	CN	4
UFRN	90															SC		CN		C		3
UFPB	86										SC			C ⁻		C ⁺		C ⁺		B		4
UFPE	89	89												SA	SA	C	C	B	CN	A	CN	6
UFAL	92																	CN		C		4
UFBA	68	92		C		C		C ⁺		C ⁺		C		B		B		B	CN	B	CN	4
UFMG	67	67		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	6
UFU	98																					3
UFF-QO	91														SC			CN		C		4
UFRRJ	66	94		C		C		B		B		B ⁺		A		A		A ⁻		B	CN	4
UFRJ-QI	93	93																		CN	CN	4
UFRJ-QO	63	63		B	B	B	C	B	C	B	B	A	B	A	B	A	B	A	B ⁺	A	B	6
UFRJ-PN	64	89		A		A		A		A		A		A	SC	A	B	A ⁻	B	B	C	5
UFRJ-CTP	77	77		B	C	B	E	B	C	B ⁺	B	B	B	B	B ⁻	B ⁺	B	B ⁺	B	A	A	5
UFRJ-FQ	72	91		B		C		C ⁻		B		B		B ⁺		B ⁺	SC	B	CN	B	CN	5
PUC-RJ	69	71		B	C	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A ⁻	A ⁻	B	B	4
IME	69	72		A	B	B	C	B	C	B ⁻	C ⁻	B	C	B	B	B	B	C	C	C	C	3
USP-FQ	70	70		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	5
USP-QI	70	70		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	5
USP-QO	70	70		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	6
USP-QA	70	70		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	5
USP-SC-FQ	71	76		A	A	A	A	A	A	A	A ⁻	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	7
USP-SC-QA	85	89									SC			B		B	C	B	C	A	A	6
UNESP-FQ	85										SC			SA		B						
UNESP-QI	78	87		C		C		B		B		B		SA	SA	B	C ⁺					
UNESP-QA	85	85									SC	SC		SA	SA	B	C ⁺					
UNESP																		B ⁺	B	B	B	5
UNICAMP	72	72		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	5
USP-RP-FQ	89													SC		C		C ⁺				
USP-RP-QI	89													SC		C		B				
USP-RP																				B	B	5
UFSCAR	80	87		C		C		B		B		B		A	B	A	B	A	A	A	A	6
UFPR	91																	CN		C		4
UEM	87													C		C		C		C		3
UFSC	71	88		B		B		A		A		A		A	B	A	B	A	B ⁺	A	A	6
UFRGS	85	97										SC		C ⁺		C ⁺		C		B		5
UFSM	85	93										SC		C ⁺		C ⁺		B	CN	A	CN	6
UNB	74	91		B		B		B		C		B		B		B		B	CN	B	CN	4
UFMS	96																					3

SC = Sem Conceito; CN = Curso Novo; SA = Sem Avaliação

CONCLUSÕES

Os dados coletados no período 1996/1997 e a comparação com os períodos anteriores apresentam, mais uma vez, um quadro positivo da pós-graduação em química no país. Houve crescimento quantitativo tanto no número de alunos como na oferta de programas. A produção científica continua crescendo além do crescimento no número de pesquisadores atuantes, conforme se observa pelo índice de trabalhos publicados por docente e ano. Crescem também os titulados em mestrado e doutorado. Particularmente, o crescimento no número de doutores formados, o qual tem sido responsável pela expansão do sistema de pesquisa e pós-graduação em Química no país, atingindo todas as regiões.

É notável observar que este crescimento, e bom desempenho, tem se verificado apesar da retração nos investimentos federais em pesquisa e desenvolvimento nos últimos anos. Até mesmo o número de bolsas para a pós-graduação, principalmente ao nível de mestrado, tem sofrido redução. É paradoxal, portanto, observar que está se produzindo recursos humanos

em maior número e com melhor qualidade do que se fazia em períodos de maior investimento. Como a formação de recursos humanos é um processo demorado, os resultados somente aparecem após um período considerável, sendo o crescimento hoje observado justamente uma consequência destes investimentos, que impulsionaram o sistema até o estágio atual.

Vale a pena refletir sobre qual seria o futuro da pós-graduação em Química no Brasil se o contingente de doutores formados atualmente pudesse receber o mesmo volume de financiamento que era concedido tradicionalmente na década de setenta pelas diversas agências. A realidade é que vivenciamos uma crise sem precedentes no financiamento da pesquisa e pós-graduação no País. Uma crise é ao mesmo tempo um momento de confronto e de novas oportunidades. Se os caminhos corretos forem trilhados, com a manutenção das taxas de bancada e/ou acadêmicas e a retomada de um programa de financiamento que permita a expansão do sistema de ciência e tecnologia, o futuro será altamente promissor. Trata-se de uma decisão política de fundamental importância, que não pode ser adiada, para assegurar o desenvolvimento integral da Nação.

REFERÊNCIAS

1. Journal of Citation Reports, **1996**, <http://www.slis.indiana.edu/Research/nisonger-ranking.html>
2. Brocksom, T. J.; de Andrade, J. B.; *Quím. Nova* **1997**, *20*, 29; e trabalhos anteriores citados neste.
3. Ver, por exemplo, Allewell, N.; Bloomfield, V.; *Biophys. J.* **1992**, *63*, 1446; ver também <http://www.aip.org>