

Rumos da Pós-Graduação em Matemática no Brasil

Maria Aparecida Soares Ruas

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
Universidade de São Paulo

Universidade Estadual de Campinas
19 de Abril de 2007

Sumário

- 1 A Pós-Graduação no Brasil
 - A implantação da pós-graduação no Brasil
 - Os Planos Nacionais de Pós-Graduação

- 2 A Pós-Graduação em Matemática no Brasil
 - Desafios da Matemática Brasileira
 - Rumos da pós-graduação em Matemática no Brasil

Um projeto de sucesso

A pós-graduação como um sistema organizado de cursos, Mestrado e Doutorado, foi oficialmente instituída no Brasil em meados da década de 60.

Antes de 1965, apenas algumas áreas, entre elas a Matemática, a Física, a Química e a Biologia, já ofereciam estudos de pós-graduação em alguns centros.

A reforma Universitária de 1968 criou a moderna Pós-graduação, transformou os departamentos em unidades mínimas do sistema e modificou a carreira do magistério superior a partir da idéia da indissolubilidade entre ensino e pesquisa.

Foi o início de um projeto de formação de recursos humanos de alto nível de qualificação para:

1) preparar mão de obra especializada para preencher novos empregos que viriam a ser criados a partir do desenvolvimento econômico que era previsto ocorrer e,

2) estimular a formação de cientistas, pesquisadores e técnicos aptos a gerar novos conhecimentos, de forma independente do mundo exterior, condição indispensável para alcançar as mudanças de rumo propostas para o futuro do país.

Em função dos resultados já alcançados, pode-se afirmar que a pós-graduação se constitui numa das realizações mais bem sucedidas no conjunto do sistema de ensino existente no país. A implantação do sistema de pós-graduação brasileiro contou com um planejamento de médio e de longo prazos contemplado em quatro planos nacionais.

I PNPG

- I Plano Nacional de Pós-graduação (PNPG), 1975-79:

Estruturar o sistema universitário para a formação de recursos humanos qualificados, necessários ao desenvolvimento econômico do país.

a) a implantação do Plano Institucional de Capacitação Docente (1976),

b) a criação de um sofisticado sistema de avaliação dos cursos existentes (1976).

II PNPG e III PNPG

- II PNPG, 1982-85:

Consolidar o projeto implantado, através do reforço nos mecanismos de acompanhamento e avaliação, com o intuito de melhorar a qualidade dos programas e a racionalização dos investimentos no setor.

- III PNPG, 1986-89:

Contemplar a relação entre Universidade, Pós-graduação e o setor produtivo, tanto no que se refere às fontes de recursos adicionais, quanto à aplicação das pesquisas e à mobilização de estudos aplicados.

Evolução do Sistema Nacional de Pós-Graduação

Evolução do Sistema Nacional de Pós-Graduação: Número de cursos

Nível	1976 (1)	1990	1996	2004 (21/maio)	Taxa geométrica (% ao ano)		
					2004/1976 (27a 5m)	2004/90 (13a 5m)	2004/96 (7a 5m)
Mestrado	490	975	1.083	1.959	5,2	5,3	8,3
Doutorado	183	510	541	1.034	6,5	5,4	9,1
Total	673	1.485	1.624	2.993	5,6	5,4	8,6

⁽¹⁾ Ano de início do processo de avaliação dos cursos de pós-graduação pela CAPES.

Fonte: CAPES/MEC.

Evolução dos Programas de Pós-Graduação

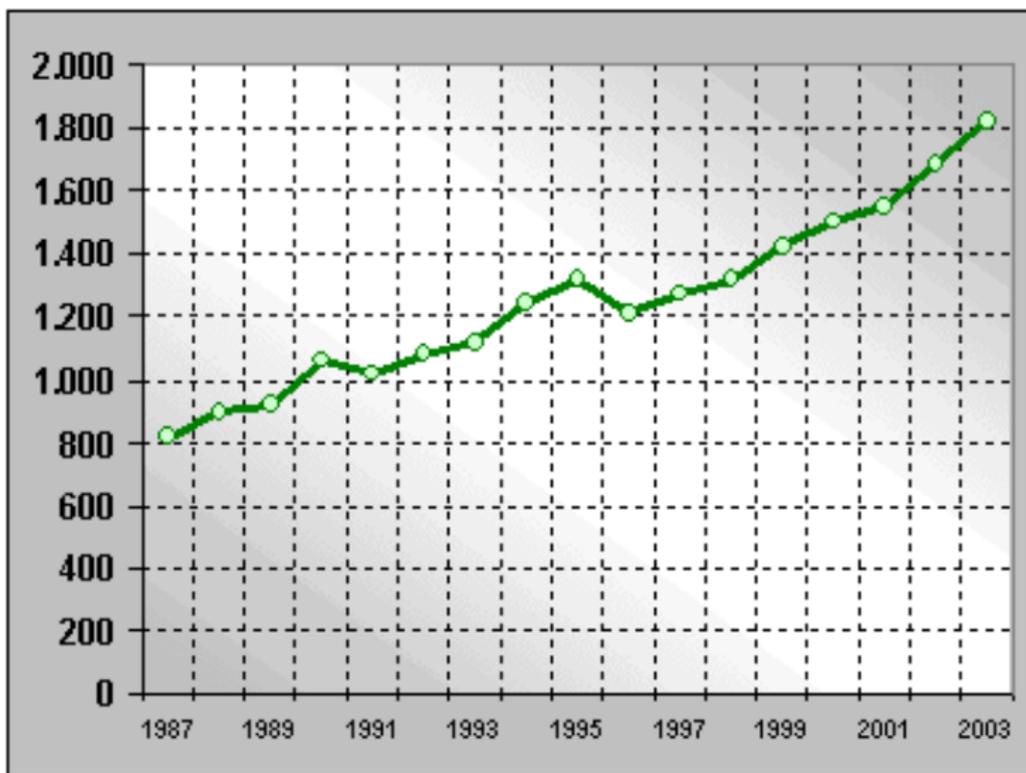


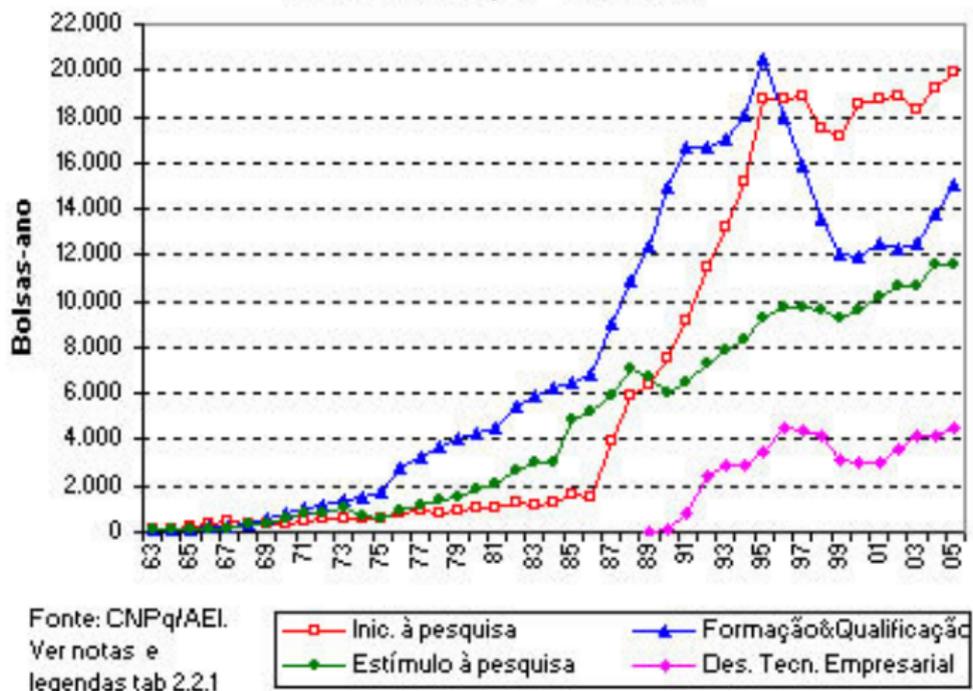
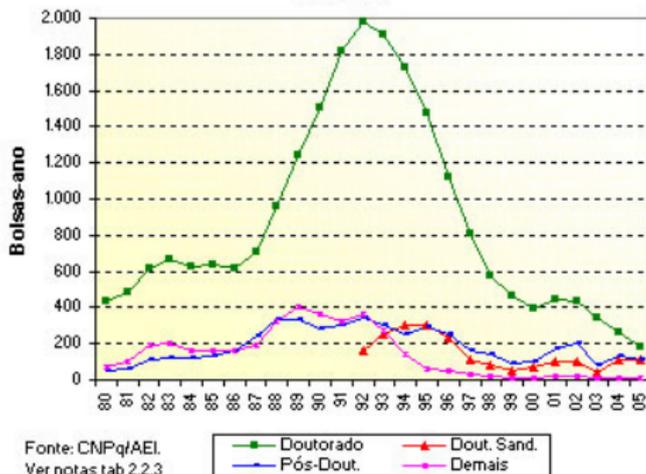
Fig.
2.4CNPq - Número total de bolsas (país+exterior) por
linhas de atuação - 1976-2005

Fig. 2.8

CNPq - Bolsas no exterior segundo modalidades
1980-2005



Dimensão do Sistema Nacional de Pós-Graduação em 2003

Número de Programas: 1.819 / Número de Cursos: 2.861

Alunos titulados: 35.724

Doutorado: 8.094

Mestrado: 25.978

Mestrado Profissional: 1.652

Alunos matriculados (dez.): 112.214

Doutorado: 40.213

Mestrado: 66.936

Mestrado Profissional: 5.065

Alunos novos (matrícula 2003): 46.648

Doutorado: 11.343

Mestrado: 32.853

Mestrado Profissional: 2.452

Qualificação do Corpo Docente do Ensino Superior - 2003

Qualificação do corpo docente do ensino superior - 2003

Dependência Administrativa	Total (1/)	Doutorado (D)	Mestrado (M)	Especialização	Graduação	% (D)(T)	% [(D)+(M)] (T)
Federal	47.709	20.693	13.336	5.826	7.854	43	71
Estadual	33.580	13.431	8.278	7.742	4.127	40	65
Filantropicas	73.948	10.931	29.642	22.348	11.007	15	55
Particular	91.410	8.526	35.417	35.640	11.827	9	48
Municipal	7.506	906	2.615	3.158	826	12	47
Total	254.153	54.487	89.288	74.714	35.641	21	57
%	100	21	35	29	14		

(1) Inclui 46 docentes sem graduação.

Fonte: Censo Escolar de 2003, Inep/MEC

Número de Cursos por Região - MESTRADO

Número de cursos segundo as regiões, 1996-2004- MESTRADO

Região	1996	2004 (21/maio)	Taxa Geométrica (% aa ^{1/})	Porcentagens	
				1996	2004 (21/maio)
Sudeste	685	1.076	6,3	63,3	54,9
Sul	166	384	12,0	15,3	19,6
Nordeste	155	305	9,6	14,3	15,6
Centro-Oeste	53	126	12,4	4,9	6,4
Norte	24	68	15,1	2,2	3,5
Total	1.083	1.959	8,3	100,0	100,0

(^{1/}) Prazo: 7 anos e 5 meses.

Fonte: CAPES/MEC.

Número de Cursos por Região - DOUTORADO

Número de cursos segundo as regiões, 1996-2004- DOUTORADO

Região	1996	2004 (21/maio)	Taxa Geométrica (% aa ^{1/})	Porcentagens	
				1996	2004 (21/maio)
Sudeste	450	689	5,9	83,2	66,6
Sul	50	177	18,6	9,2	17,1
Nordeste	22	107	23,8	4,1	10,3
Centro-Oeste	12	42	18,4	2,2	4,1
Norte	7	19	14,4	1,3	1,8
Total	541	1.034	9,1	100,0	100,0

^(1/) Prazo: 7 anos e 5 meses.

Fonte: CAPES/MEC.

IV PNPG

O Plano Nacional de Pós-Graduação-PNPG 2005-2010 foi aprovado pelo Ministro da Educação, no dia 5 de janeiro de 2005.

As principais diretrizes do IV PNPG :

- expandir o sistema nacional de Pós-graduação, mantendo sua qualidade acadêmica;
- diminuir as desigualdades regionais;
- maior comprometimento da Pós-graduação com a graduação.

O IV PNPG prevê a formação de mais 16.000 doutores e 45.000 mestres em 2010, e um acréscimo de R\$ 1,66 bilhões no orçamento de bolsas e fomento para o período de 6 anos, consideradas todas as agências, federais e estaduais, que fornecem tais tipos de recursos.

O crescimento do corpo docente da pós-graduação, necessário para a manutenção e ampliação conforme as demandas do PNPG, exigirá recursos adicionais do mesmo porte.

Em 2003, o Brasil formou 4,6 doutores por 100 mil habitantes, assim, alcançadas as metas propostas por esse cenário, o Brasil atingirá, em 2010, 9 doutores por 100 mil habitantes, número equivalente ao nível alcançado pela Coréia em 1985.

Desenvolvimento da Comunidade Matemática no Brasil

Nas primeiras décadas do século XX, com exceção de nomes isolados, a matemática brasileira estava inteiramente dissociada do panorama internacional. Algumas datas importantes no caminho para a atualização foram: a criação da Faculdade de Filosofia da USP, em 1934, a do CNPq em 1951 e a do IMPA em 1952. O desafio de produzir novos resultados matemáticos no Brasil teve realmente início com os primeiros programas de pós-graduação nos anos 60.

▶ Referência

Colóquios

O **Primeiro Colóquio Brasileiro de Matemática** aconteceu em Poços de Caldas, em julho de 1957. O 26^o Colóquio a ser realizado no IMPA, de 29 de julho a 3 de agosto de 2007, celebrará o cinquentenário da sua criação.

Enquanto que as sociedades de matemática dos Estados Unidos e de muitos países europeus foram fundadas na segunda metade do século XIX, a Sociedade Brasileira de Matemática foi fundada quase um século depois, em julho de 1969, durante o 7^o Colóquio (na mesma semana em que o homem pela primeira vez chegou na Lua).

Em 1996, havia 14 programas de pós-graduação em Matemática no Brasil.

Atualmente, existem no país 36 programas credenciados em Matemática/Matemática Aplicada/Estatística.

Destes, 17 possuem programas de Doutorado, sendo 12 em Matemática, 3 em Matemática Aplicada e 2 em Estatística. Além destes 36 programas, há também cursos novos, entre os quais os doutorados em Estatística da UFSCar e da UFMG, e os Mestrados em fase de implantação da UFES e da UFU.

No fim da década passada, titulavam-se cerca de 170 mestres e 50 doutores em matemática a cada ano.

Em 2001, foram formados nesses cursos 188 mestres e 82 doutores, e em 2002, 228 e 74, respectivamente.

Em 2004 e 2005, foram formados 275 mestres e 92 doutores, e 336 mestres e 106 doutores, respectivamente.

Em seis anos, de 1999 a 2005, portanto, o número de graduados dobrou!

Titulados em Matemática no Brasil (1990-2005)

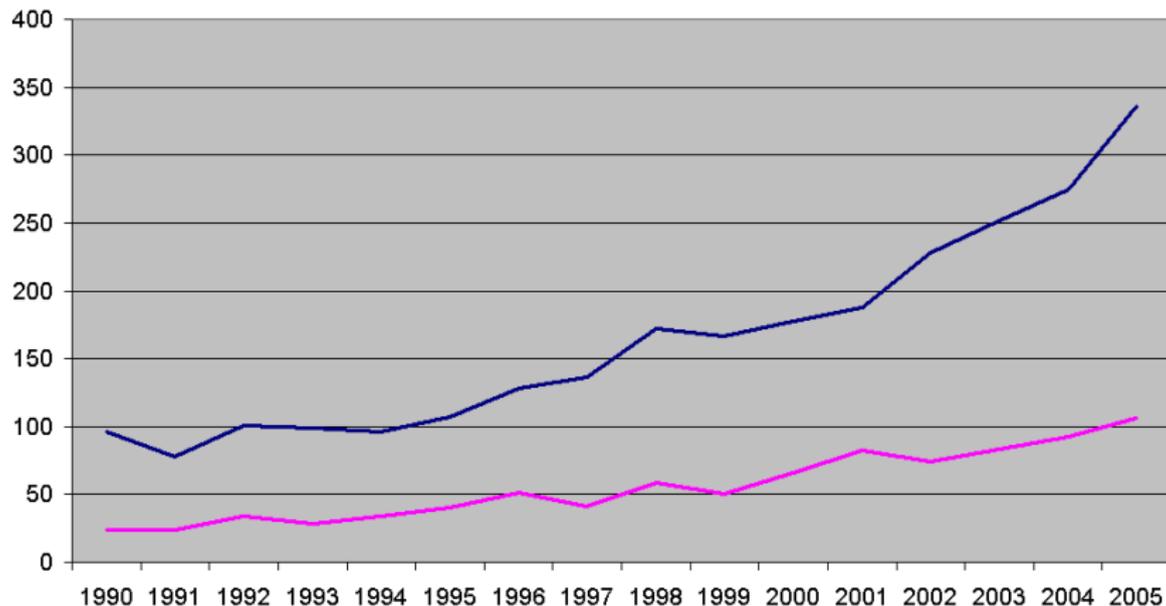
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	total
M	96	78	101	99	96	107	128	136	172	167	1180
D	24	24	34	28	34	40	51	41	59	50	385

Ano	2001	2002	2004	2005
M	188	228	275	336
D	82	74	92	106

Tabela 4- Titulados: Mestres e Doutores

Titulados em Matemática no Brasil (1990-2005)

Figura 1 - Titulados em Matemática no Brasil (1990-2005)



Fonte: Elaboração própria a partir de informações

— Mestrado — Doutorado

Publicações em Matemática

Os dados do [MathSciNet](#) mostram que o número total de trabalhos científicos publicados pelos pesquisadores brasileiros em revistas de ampla circulação cresceu quase 6 vezes nos últimos vinte, confirmando o sucesso da política adotada para a consolidação dos cursos de pós-graduação e dos grupos de pesquisa. Em 2004, a publicação da área, relacionada no MathSciNet é de 1 130 trabalhos.

O número de artigos da área publicados por ano em revistas de ampla circulação corresponde a quase 10% do total de artigos por pesquisadores brasileiros de todas as áreas.

No mesmo período o prestígio internacional da matemática brasileira cresceu bastante, passando o país a fazer parte do grupo IV na classificação da União Internacional de Matemática ao lado da Índia, Holanda, Polônia, Espanha, Suécia e Suíça.

Apesar desse inegável sucesso, a possibilidade de uma expansão planejada da pós-graduação em matemática tem sido dificultada pela ausência de uma ampla compreensão de que esta é uma área prioritária no conjunto das ciências, pois de uma forma ou de outra permeia todas elas, fato que só agora passa a ser crescentemente reconhecido pelos cientistas em geral e pelas agências de fomento à pesquisa.

O número de profissionais pós-graduados existente ainda está longe de atender a demanda do ensino, da pesquisa, do setor produtivo e do próprio governo.

Em 2005 foram formados 336 mestres. Como existe cerca de 400 cursos de graduação em matemática, isto significa que foram disponibilizados em 2005, cerca de 0,8 novos mestres por curso de graduação, o que é altamente insuficiente face à demanda atual, de acordo com a Lei Darcy Ribeiro.

Este número é ainda muito mais preocupante, pois existe no país mais de 2000 cursos de graduação que exigem formação matemática (cerca de 1400 em áreas de Ciências Exatas e da Terra e 600 em Engenharia e Tecnologia).

De acordo com dados do CNPq, a matemática possui pouco menos que 3% do total de pesquisadores brasileiros.

Entretanto, com relação à formação de doutores, a participação da matemática ainda está muito aquém desta porcentagem: em 2003 foram formados no Brasil 8094 novos doutores, dos quais cerca de 90 doutores em matemática.

Coerentemente, cresce também a preocupação com o ensino de matemática em todos os níveis, reconhecendo-se a fundamental importância que ela tem na formação de recursos humanos em todos os segmentos da sociedade.

A ausência prolongada de uma política que enfatizasse as ciências matemáticas, a par de intermitentes crises na ciência brasileira como um todo, teve como consequência uma escassez de pessoal qualificado para atender não apenas à demanda do ensino tradicional, nos seus vários níveis, mas também aquela gerada pela evolução científica e tecnológica do país.

Os resultados já divulgados sobre a Avaliação de Cursos de Ensino Superior indicam que a formação oferecida em grande parte dos cursos de graduação em matemática está longe do ideal.

Essa avaliação até 2003 era feita através do Exame Nacional de Cursos (Provão). A partir de 2003 o processo de Avaliação Integrada do Desenvolvimento Educacional e da Inovação da Área (ENADE) é um dos instrumentos de avaliação do SINAES (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior).

Situação análoga ocorre com o Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB. Os resultados dos últimos anos revelam um ensino fundamental com grandes deficiências em matemática.

A qualidade da formação de professores para o ensino fundamental e médio depende de muitos fatores, entre os quais, o mais importante é a qualidade dos cursos de licenciatura. Estes dependem fortemente da qualificação dos seus docentes, os quais se espera sejam mestres.

Por sua vez, a formação de mestres para o ensino depende da existência de cursos de mestrado fortes e adequados para esta finalidade.

A cadeia se completa pela observação final de que os cursos de mestrado são lecionados por doutores. Assim sendo, se quisermos melhorar o nível do ensino de matemática nos primeiro e segundo graus, deveremos agir sobre toda a cadeia que inclui as licenciaturas e bacharelados, os mestrados e os doutorados.

Por outro lado, a ampliação do número de profissionais de matemática envolvidos com aplicações desta ciência ao setor produtivo e a outras ciências, demanda toda uma revisão da mesma cadeia, com o objetivo de oferecer uma formação atualizada, diferenciada e mais abrangente, que permita o diálogo com os cientistas e técnicos de outras especialidades, bem como o incentivo a parcerias multidisciplinares em pesquisa e na solução de problemas originados na realidade sócio-econômica do país.

Novamente aqui cabe a realização de um planejamento com base em uma visão global da cadeia que se inicia com o aluno da escola média e termina com os pesquisadores.

A discussão dos rumos da Pós-Graduação em Matemática deve estar integrada à compreensão dos desafios que a área enfrenta no país:

- a questão fundamental da qualidade do ensino em todos os níveis.
- a integração com outras áreas da ciência.
- o estímulo às aplicações ao setor produtivo.

Metas da Pós-Graduação em Matemática

- consolidar os cursos de mestrado e doutorado e expandir a pós-graduação em matemática, procurando diminuir as assimetrias regionais.
- **diversificar as linhas de pesquisa** dos cursos de doutorado;
- criar cenários para interação entre a matemática e o setor extra-acadêmico. Por exemplo, estimular a criação de Mestrados interdisciplinares.
- criar Programas de Nivelamento e de mestrados específicos para formação de professores que atuam no ensino universitário.

Como meta realista de Formação de Recursos Humanos, será preciso duplicar a produção anual de mestres e doutores no país nos próximos 6 anos e triplicá-la em 10.

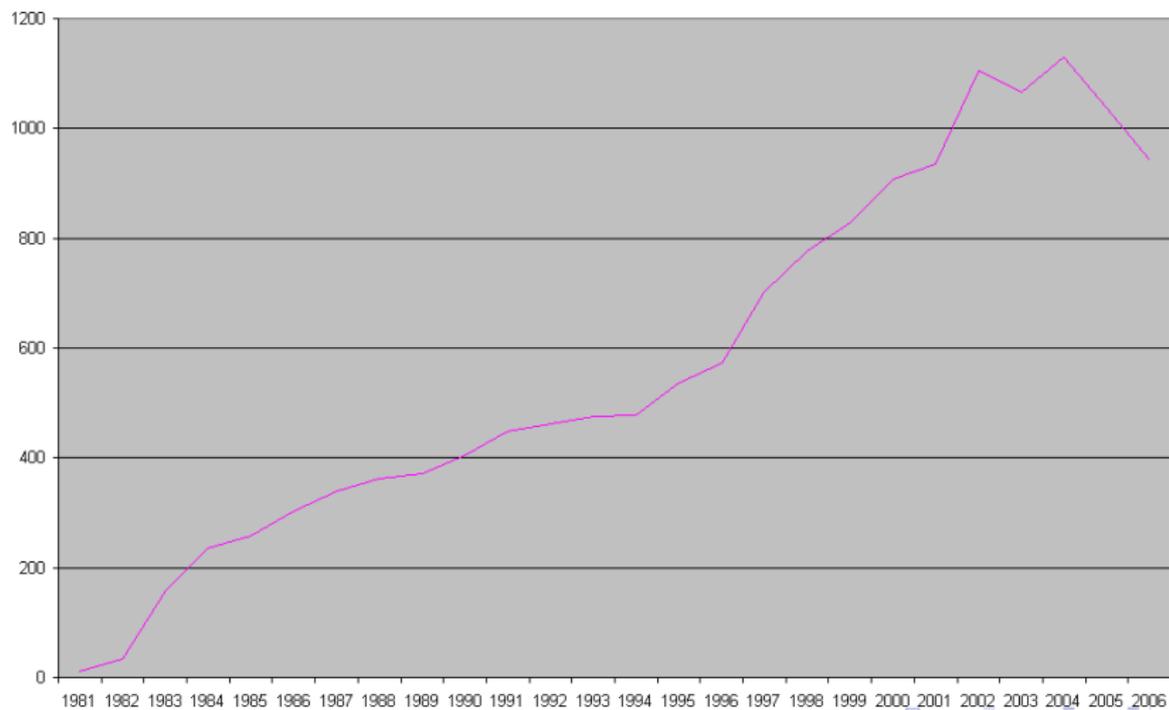
Áreas de Pesquisa

- Controle estatístico de qualidade, atuária;
- Manipulação de grandes bancos de dados (com aplicações por exemplo à geofísica e à genética);
- Processamento e compactação de sinais. Visualização científica, computação gráfica (tomografia, cartografia);
- Equações diferenciais (dinâmica dos fluidos, ciência dos materiais, aerodinâmica, meteorologia, tecnologia do petróleo);
- Modelagem e simulação de grandes sistemas complexos, teoria de controle;
- Computação científica, numérica e simbólica (criptografia);
- Pesquisa operacional e otimização, processos estocásticos, (produção, finanças);
- Modelagem matemática em biologia;
- Problemas inversos (geofísica, engenharia, tomografia);
- Economia-Matemática.

Primeiro Colóquio de Matemática Poços de Caldas - Julho 1957



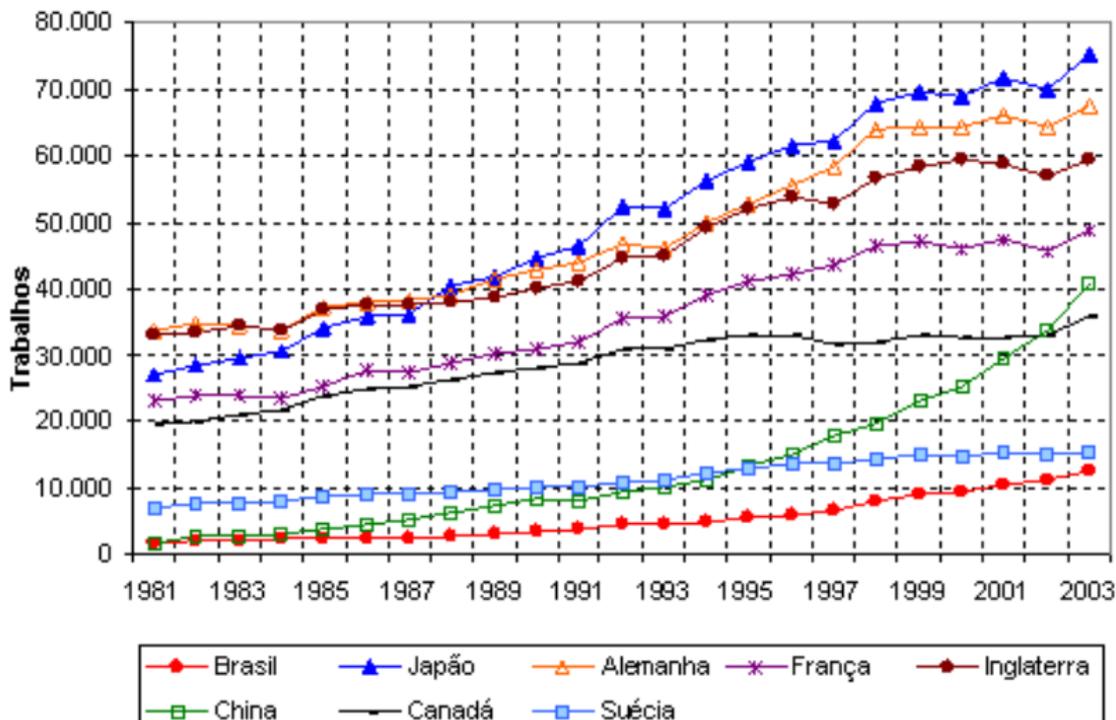
Evolução do Número de Publicações em Matemática listadas no MathSciNet



Ano	Brasil (A)	América Latina (B)	Mundo (C)	% (A)/(B)	% (A)/(C)
1981	1.923	5.789	454.021	33,2	0,42
1982	2.220	6.353	466.671	34,9	0,48
1983	2.256	6.638	475.611	34,0	0,47
1984	2.329	6.670	475.199	34,9	0,49
1985	2.360	7.098	508.604	33,2	0,46
1986	2.521	7.640	528.017	33,0	0,48
1987	2.565	7.979	524.805	32,1	0,49
1988	2.815	8.243	545.167	34,2	0,52
1989	3.142	9.033	565.114	34,8	0,56
1990	3.597	9.833	579.640	36,6	0,62
1991	3.935	10.321	594.696	38,1	0,66
1992	4.650	11.633	631.287	40,0	0,74
1993	4.461	11.764	623.176	37,9	0,72
1994	4.857	12.872	658.428	37,7	0,74
1995	5.482	14.433	688.228	38,0	0,80
1996	6.008	15.868	698.193	37,9	0,86
1997	6.712	17.626	703.804	38,1	0,95
1998	8.037	19.657	729.574	40,9	1,10
1999	9.052	21.841	743.229	41,4	1,22
2000	9.676	22.979	742.207	42,1	1,30
2001	10.686	24.877	759.834	43,0	1,41
2002	11.423	26.200	756.129	43,6	1,51
2003	12.627	28.428	813.233	44,4	1,55

Fonte: Science Indicators 2003. ISI - Philadelphia, USA.

**Trabalhos publicados (fonte: Science Indicators-ISI):
Brasil X Países mais produtivos (exceto USA), 1981-2003**



Titulados em Matemática no Brasil (2004-2005)

	2004		2005	
	M	D	M	D
IMPA - MAT	30	13	31	12
PUC-RJ - MAT	3	1	7	2
UEM - MAT	3	-	9	-
UFAL - MAT	0	-	9	-
UFAM - MAT	4	-	3	-
UFBA - MAT	17	-	12	-
UFC - MAT	11	3	5	-
UFMG - MAT	2	-	8	-
UFF - MAT	7	-	3	-
UFG - MAT	11	-	6	-
UFMG - EST	14	-	17	-
UFMG - MAT	8	2	11	1
UFPA- MAT e EST	0	-	5	-
UFPB/JP- MAT	5	-	11	-
UFPE - EST	10	-	11	-
UFPE - MAT	4	1	5	1
UFPR- MAT. APL.	3	-	3	-
UFRGS- MAT	5	2	12	2
UFRGS- MAT.APL.	10	-	13	2
UFRJ- EST.	6	1	3	1
UFRJ - MAT	7	7	7	7
UFRJ - MAT.APL.	2	-	4	-
UFSC- MAT.C.C.	6	-	13	-
UFSCAR -EST.	8	-	13	-
UFSCAR -MAT	7	4	6	3
UNB- MAT.	12	8	12	7
UNESP/RP- MAT	6	-	11	-
UNESP/RP- M.APL.	5	-	13	-
UNICAMP- EST.	7	-	3	-
UNICAMP- MAT.	11	18	15	16
UNICAMP- M.APL.	3	6	9	9
USP-EST.	22	8	15	19
USP-MAT	12	11	17	11
USP-MAT APL	3	4	6	4
USP-S.CARLOS	11	3	9	9



Panorama dos Recursos Humanos em Matemática no Brasil: Premência de Crescer, documento elaborado por J.L.Barbosa (UFC), M.J.D.Carneiro (UFMG), S.Druck (UFF), J.Koiller (LNCC), M.A.Ruas (ICMC-USP), C.Tomei (PUC-Rio), com a colaboração de J.Palis (IMPA).