

# Perfil do bolsista de informática do CNPq no exterior

Philippe Navaux

Instituto de Informática - UFRGS

Nelson Prugner

CEIN/SET/DCT/CNPq

## 1. Introdução

O presente trabalho visa apresentar o perfil do bolsista de informática no exterior. Estas informações foram obtidas a partir dos dados do CNPq sobre seus bolsistas, e têm como parâmetro os dados colhidos em 1991, sua evolução até 1993, e algumas informações de junho de 1994. O objetivo desta análise é obter o perfil dos bolsistas no exterior, nas modalidades doutorado, doutorado sanduiche, mestrado, aperfeiçoamento, estágio senior, e pós-doutorado, de forma a vislumbrar como deve desenvolver-se o interesse, e portanto a pesquisa, nos próximos anos no Brasil; quais são as áreas que terão maior crescimento e portanto onde deverão ser priorizados os recursos.

Os dados apresentados neste artigo analisam o perfil dos bolsistas quanto a escolha de país, escolha de instituição, modalidade de bolsa e assunto de pesquisa.

A compilação dos dados foi feita sobre um universo de 160 bolsistas que estavam no exterior em fins de 1991, início de 1992, as alterações destes dados até 1993, e a situação em junho de 1994. Estes dados embora fidedignos quanto a informações do tipo país, início da bolsa, modalidade e outros dados, possui imperfeições quanto ao assunto de pesquisa, pois alguns bolsistas não informam exatamente ao CNPq seu assunto de pesquisa, as vezes por exigência do orientador que recomenda a escolha do assunto posteriormente.

## 2. distribuição dos bolsistas entre os países

A tabela 1 apresenta o levantamento dos bolsistas por país no exterior. Este levantamento, com dados de 91 e 93, demonstrou em 91 uma grande polarização de bolsistas na Grã-Bretanha com 38,12% do total de bolsistas, seguida pelos Estados Unidos com 26,25%, a França com 10,62% e o Canadá com 8,12%. A soma destes quatro países representam mais de 80% dos bolsistas no exterior, além destes aparece com algum destaque a Alemanha com 5,62% e a Bélgica com 5,00%. Estes números mostram que na área de informática não existe muita escolha em matéria de país de destino, isto na verdade esta apenas demonstrando que são os países que possuem as melhores tecnologias, e fábricas na área de computação, que também detem as melhores universidades na área.

A polarização excessiva de bolsistas na Grã-Bretanha motivou uma alerta divulgada pelo Comitê Assessor em Ciência da Computação do CNPq em 1991 recomendando um maior cuidado na escolha das universidades inglesas, pois o excesso de bolsistas brasileiros estava acarretando que estes permanecessem se reunindo entre si, diminuindo a interação destes com o ambiente de trabalho e em alguns casos prejudicando o bom andamento do trabalho de pesquisa e por conseqüência a conclusão da tese de doutorado com êxito. É importante a diversidade na busca de novos conhecimentos no exterior para que se reflita nos grupos de pesquisa brasileiros, evitando a excessiva concentração de bolsistas num mesmo destino.

Os dados dos bolsistas em setembro de 1993 é resultado de 93 bolsistas de 91 ainda no sistema, 3 bolsistas de 91 que entraram após os dados compilados de 91, 60 bolsistas que entraram no sistema de 92 a 93, além de 10 bolsistas do grupo selecionado em 93, que já tinham iniciado os estudos na época da compilação dos dados.

ANO País	1991		1993	
	n° de alunos	%	n° de alunos	%
Austria	0	0.00	2	1.20
Bélgica	8	5.00	3	1.81
Canadá	13	8.13	9	5.42
Dinamarca	1	0.63	0	0.00
Espanha	2	1.25	3	1.81
EUA	42	26.25	53	31.93
França	17	10.63	23	13.86
GRB	61	38.13	56	33.73
Holanda	1	0.63	1	0.60
Japão	1	0.63	1	0.60
Portugal	3	1.88	3	1.81
RFA	9	5.63	11	6.63
Suiça	2	1.25	1	0.60
TOTAL DE BOLSISTAS	160		166	
TOTAL DE PAÍSES	13		13	

**Tab.1 - Relação do número de alunos por país**

Os dados de 1993 mostram que houve uma melhor distribuição dos bolsistas especialmente quanto a Grã-Bretanha, com uma diminuição do percentual de bolsistas neste país, em compensação houve um crescimento dos candidatos para os Estados Unidos. Quanto aos outros países cresceu o interesse pela França e Alemanha, e uma leve diminuição de interesse pela Bélgica e Canadá. O número de países permaneceu idêntico, 12, com o surgimento da Austrália e desaparecimento da Dinamarca.

### **3. Distribuição dos bolsistas por instituição de ensino, separada por país**

A tabela 2 apresenta a distribuição dos bolsistas no exterior por universidade, agrupados por país com os dados de 1991. Esta tabela mostra uma

predominância por determinadas instituições despontando a universidade de Sussex com 9 bolsistas seguida pelas universidades de Newcastle e Imperial College com 7, todas elas na Inglaterra. Também com 7 encontra-se a universidade de Waterloo no Canadá, posteriormente vem a universidade de Edinburgh, inglesa, com 6 bolsistas e as universidades de York e de Kent, inglesas, e de Paris VI, francesa, com 5 bolsistas. Observa-se de novo o fato mencionado no item anterior sobre a predominância de bolsistas na Inglaterra, das 8 instituições mais procuradas, citadas acima, observa-se que 6 são inglesas.

Instuição de destino	n.bols.p/inst.
<b>BÉLGICA Total:8</b>	
Facultes Universitaires Notre-Dame de La Paix	2
Federation Universitaire et Polyt. de Lille	1
Katholieke Universiteit Leuven	2
Universite Catholique de Louvain	3
<b>CANADÁ Total:13</b>	
Universite de Montreal	3
University of British Columbia	1
University of Ottawa	1
University of Toronto	1
University of Waterloo	7
<b>DINAMARCA Total:1</b>	
Aarhus Universitet	1
<b>ESPAÑA Total:2</b>	
Universidad de Cantabrid	1
Universidad Politécnica de Madrid	1
<b>EUA Total:42</b>	
Carnegie-Mellon University	4
Columbia University	4
Cornell University	1
George Washington University	2
Harvard University	1
Massachusetts Institute of Technology	2
Resselaer Polytechnic Institute	1
Southern Methodist University	1
Stanford University	3

State University of New York at Stony Brook	1
University of California	1
University of California, Berkeley	1
University of California, Los Angeles	2
University of California, Santa Barbara	1
University of California, Santa Cruz	1
University of Florida	1
University of Illinois	1
University of Maryland at College Park	4
University of Massachusetts at Amherst	2
University of Michigan	1
University of Minnesota	1
University of New Mexico	1
University of Pittsburg	1
University of Rochester	1
University of Southern California	1
University of Texas at Austin	1
University of Wisconsin - Madison	1
FRANÇA Total:17	
Centre National de la Recherche Scientifique	1
Institut National de Recherche en Informatique	2
Institut National Des Sciences et Techniques	1
Institut National Polytechnique de Grenoble	2
Universite D'Aix-Marseille III (Droit, Econ. et)	1
Universite de Grenoble I (Scientifique et Medical)	1
Universite Paris VI (Pierre et Marie Curie)	5
Universite de Savoie (Chambery)	1
Universite de Toulouse III (Paul Sabatier)	3
GBR Total:61	
Imperial College of Science and Technology	7
Institute of Science and Technology	2
Manchester Business School	1
Middlesex Polytechnic	1
University College	2
University of East Anglia	3
University of Edinburgh	6
University of Essex	1

University of Kent at Canterbury	5
University of London	7
University of Newcastle Upon Tyne	4
University of Oxford	1
University of Sheffield	2
University of Southampton	2
University of Strathclyde	1
University of Sussex	9
University of Warwick	2
University of York	5
HOLANDA Total:1	
University of Amsterdam	1
JAPÃO Total:1	
Chiba University	1
PORTUGAL Total:3	
Universidade Nova de Lisboa	3
RFA Total:9	
Technische Hochschule Darmstadt	4
Technische Universität Berlin	1
Universität Karlsruhe (Fridericana)	2
Universität Stuttgart	2
SUIÇA Total:2	
Universite de Geneve	2
Total de Bolsistas: 160	

**Tab. 2 - Distribuição de Bolsistas por Instituição e por País em 1991**

#### **4. Distribuição dos bolsistas por assunto de pesquisa**

Para a análise do direcionamento dos bolsistas no exterior quanto à assuntos de pesquisa, foi feita uma classificação assumindo as principais áreas encontradas nos congressos e simpósios brasileiros; alguns agrupamentos de assuntos foram efetuados. Para efeito de classificação foram estabelecidos os seguintes tópicos com as respectivas abreviaturas :

**BD** - Banco de Dados

**CG** - Computação Gráfica, Processamento de Imagens, Animação por Computador

**CP** - Controle de Processos, Automação

**ES** - Engenharia de Software, Compiladores, Linguagens

**HM** - Comunicação Homem-Máquina

**IA** - Inteligência Artificial, Linguagem Natural, Sistemas Especialistas, Redes Neurais

**IE** - Informática na Educação

**MC** - Matemática Computacional

**MI** - Microeletrônica

**OU** - Outros, Sem definição de assunto

**PO** - Pesquisa Operacional, Otimização, Simulação, Avaliação de Desempenho

**PP** - Processamento Paralelo, Arquitetura de Computadores

**RE** - Redes de Computadores, Sistemas Distribuídos

**SD** - Sistemas Digitais, CAD

**SI** - Sistemas de Informação, Multimídia, Sistemas de Apoio à Decisão

**SO** - Sistemas Operacionais

**TC** - Teoria da Computação

**TF** - Tolerância a Falhas

Com os dados de 1991, a distribuição pelos assuntos pode ser observada no gráfico da figura 1.

Observando o gráfico acima verifica-se que a área de maior interesse é a de Inteligência Artificial com mais de 19% de interessados, após vem quase empatados a área de Engenharia de Software com 10,6% e Sistema de Informação com 10%; segue Redes de Computadores com 8,75%, o Processamento Paralelo com 8,12% e a Computação Gráfica com 7,5%. As demais áreas possuem menos que 10 candidatos cada uma.

Cruzando os dados das instituições com os assuntos de pesquisa é verificado que a Universidade de Sussex, além de deter o maior número de bolsistas por instituição, possui uma concentração alta de bolsistas em Inteligência Artificial, 5 do total de 9. Esta concentração está se ampliando para 93, ocasionando de novo um questionamento sobre se é do interesse para os candidatos este agrupamento de tantos bolsistas na mesma instituição e trabalhando na mesma área.

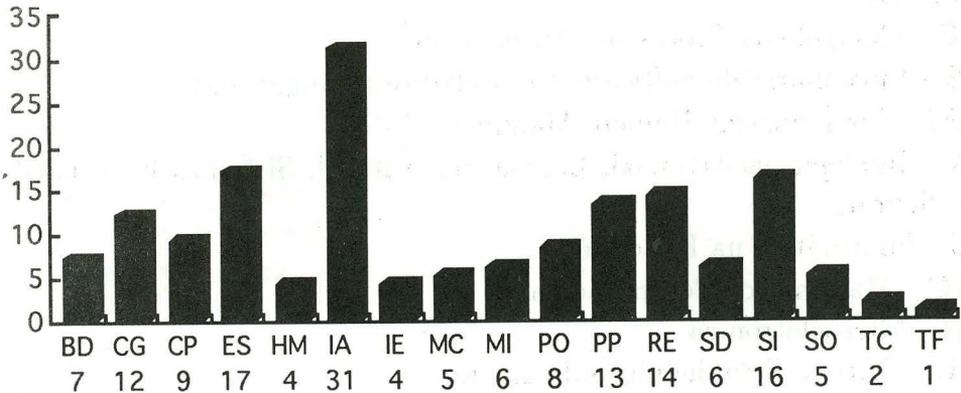


Figura 1: Distribuição dos Bolsistas por Assunto de Pesquisa em 1991

Sob o ponto de vista global, uma análise rápida destes dados mostra que existe um alto interesse por IA fruto da evolução atual da computação onde há uma preocupação com que as futuras máquinas possam melhor comunicar-se com o homem e que estas possuam formas de processamento que se assemelhem ao raciocínio humano. As próximas áreas de maior interesse mostram a Engenharia de Software e os Sistemas de Informação como possuidoras de importância, este interesse pode ser considerado resultante da preocupação de como melhor programar os computadores, e melhor trabalhar com as informações nestes. Segue as Redes de Computadores que demonstram a atual evolução da interconexão de máquinas visando uma alta conectividade mundial, com o emprego de mecanismos de troca de arquivos e comunicação através de troca de mensagens entre usuários. O Processamento Paralelo procura a obtenção de máquinas com maior desempenho através do trabalho concorrente de vários processadores juntos para resolver determinada tarefa. Por último, entre as áreas principais mais procuradas pelos bolsistas no exterior para desenvolver suas pesquisas, encontra-se a Computação Gráfica. A visão na comunicação do homem com a máquina é um dos sentidos mais importantes do homem e portanto o estudo desta área se reverte do mais alto interesse com vistas a obtenção da melhor interação da máquina com seu usuário.

Os dados de setembro de 1993 são apresentados abaixo, permitindo uma análise da evolução.

	1991	1993
BD	7	9
CG	12	11
CP	9	9
ES	17	18
HM	4	3
IA	31	37
IE	4	3
MC	5	4
MI	6	4
OU	0	3
PO	8	8
PP	13	18
RE	14	18
SD	6	3
SI	16	12
SO	5	4
TC	2	0
TF	1	2
TOT	160	166

**Tab.3 - Evolução dos Bolsistas por Assunto de Pesquisa 1991/93**

A evolução do interesse dos bolsistas por assuntos de pesquisa demonstra uma estabilidade entre os números de 1991 e 1993, não havendo grandes variações. Os dados que tiveram maior variação são um crescimento da área de Inteligência Artificial, de Processamento Paralelo, e de Redes de Computadores, e um leve decréscimo da área de Sistemas de Informação e Sistemas Digitais, e inclusive uma eliminação de interesse pela área de Teoria da Computação.

Aparece na tabela acima a classificação de OU "outros" para enquadrar alguns bolsistas recém saídos para o doutorado, especialmente para universidades americanas, onde a escolha definitiva do tema de estudo pode ser realizada mais tarde.

Analisando o assunto da pesquisa por instituição onde a quantidade de bolsistas for maior ou igual a 3, encontra-se em 1991 três universidades nesta situação: a universidade de Edinburg com 4 bolsistas em IA, a universidade de Kent com 3 bolsistas em SI, e a universidade de Sussex com 5 bolsistas

em IA. Este último caso já foi mencionado acima, e os outros dois casos referem-se às universidades que enquadram-se na situação, já discutida, do grande número de bolsistas concentrados na Grã-Bretanha.

## 5. Análise por modalidade

As modalidades de bolsas para o exterior oferecidas pelo CNPq dividem-se em seis (em fase de redução para quatro): doutorado(GDE), doutorado sanduiche (SWE), pós-doutorado (PDE), estágio senior (ESN), excepcionalmente mestrado (GME) e aperfeiçoamento (APE). As bolsas de mestrado eram concedidas em situações especiais como no caso em que o conjugue estivesse num programa de doutorado, quando então eram cobertas as despesas com as taxas escolares e uma ajuda de custo mensal; hoje esta modalidade está em extinção, não sendo mais concedidas. As bolsas de Aperfeiçoamento também são concedidas excepcionalmente, não tendo havido concessões no passado recente.

As bolsas de Estágio Senior destinam-se a pesquisadores de alto nível. Recentemente o Conselho Deliberativo do CNPq confirmou sua limitação para um período de duração máximo de um ano, alterou seu valor de mensalidade com adicional maior para esta modalidade (em relação ao Pós-Doutorado) e delimitou o requisito de "senioridade" para pesquisadores enquadrados ou enquadráveis nas categorias 1A e 1B de bolsas de pesquisa.

A forma de seleção das bolsas é anual para as modalidades de Doutorado, Mestrado e Aperfeiçoamento. As modalidades restantes são apreciadas sem calendário fixo, devendo-se respeitar o prazo de 90 dias, pelo menos, entre a solicitação e o início de vigência da bolsa.

Abaixo na tabela aparece a distribuição das modalidades no ano de 1991, sua comparação com os dados de 1993, e a situação presente em junho de 1994.

ANO	Mestrado GME	Doutorado GDE	Pós- PDE	Sanduíche SWE	Estágio Senior	Aperf. APE	Total
1991	12	136	8	4	0	0	160
1993	4	136	9	7	0	0	166
1994	0	136	6	3	1	0	146

**Tab.4 - Distribuição dos Bolsistas por Modalidade de Pesquisa 1991/93/94**

Observa-se uma progressiva extinção das bolsas de mestrado e certa flutuação nas modalidades que independem de calendário (SWE, ESN, PDE), embora ainda com poucas concessões, revelando necessidade de estímulo. As bolsas de Doutorado tiveram acréscimo até 93 e decréscimo significativo até junho de 1994 pois o intervalo de observação contém o período de término de muitas bolsas por conclusão de curso ou por encerramento do prazo máximo de vigência e por ainda não se confirmarem as concessões do julgamento de 1994, que deverão recompor parcialmente esta modalidade.

É importante que haja um melhor aproveitamento de bolsas de pós-doutorado/estágio senior e doutorado sanduíche na área de computação, considerando que estas modalidades são prioritárias pelo CNPq. Áreas apoiadas por outros comitês possuem distribuição percentual maior nestas modalidades, o que também reflete maior grau de consolidação no país, havendo boas opções para a realização de doutorados no país em maior número (o que favorece os doutorados sanduíche).

## **6. Análise da evolução dos candidatos selecionados em 1993 e dos candidatos de 1994.**

No que diz respeito às opções de país de destino, os candidatos selecionados em 1993 (cartas de concessão emitidas), e os que efetivamente tiveram suas bolsas implementadas, e os candidatos de 1994, temos a distribuição da tabela 5.

Observando a tabela abaixo pode-se concluir que há uma diminuição de interesse de candidatos pela Grã-Bretanha, resultado provavelmente da mensagem de alerta que o Comitê Assessor em Ciência da Computação-CACC difundiu no ano de 1991, alertando para um possível excesso de bolsistas com essa opção de país de destino.

PAÍS	Selecionados	Implementados	Candidatos
	1993	1993	1994
Grã-Bretanha	12	8	12
EUA	19	13	22
França	10	4	11
Canadá	3	1	3
Portugal	1	1	0
Alemanha	4	4	5
Japão	1	1	0
Bélgica	0	0	2
Suíça	0	0	1
Holanda	0	0	3
Austrália	0	0	2
Itália	0	0	1
Espanha	0	0	1
Nova Zelandia	0	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>32</b>	<b>64</b>

**Tab.5 - Evolução dos Bolsistas por País em 1993/94**

A grande diferença que aparece entre os candidatos selecionados e aqueles que efetivamente receberam as bolsas se explica pelo fato da seleção se fazer com pendências de documentação (falta do aceite definitivo da instituição de destino ou do certificado de proficiência no idioma do país de destino, por exemplo), que acabam por não se completar, ou ainda por terem optado por bolsas de outra agência (CAPES ou FAPESP, por exemplo).

Apesar de haver uma certa estabilidade inicial no número total de bolsistas da área de ciências da computação no exterior (ver item 5), há uma tendência para o decréscimo.

Considerando um número de bolsistas de doutorado de 136, com duração média de 4 anos para conclusão do curso, conclui-se pelo retorno aproximado de 34 doutores por ano. Observando os dados verifica-se que no último ano já não foi atingido este número de novos bolsistas e, se este fato se repetir com as concessões/implantações de bolsas a partir do julgamento de 1994, a tendência de diminuição se tornará realidade. É importante frisar que atualmente considerando o número de doutorandos no exterior a área de Ciência da Computação é das maiores usuárias deste tipo de bolsa do CNPq.

## 7. Diretrizes atuais de seleção de candidatos

Quanto aos critérios empregados para seleção dos candidatos o Comitê CACC juntamente com o pessoal técnico do CNPq emprega para a análise das solicitações de bolsas no exterior, os seguintes pontos:

- a) A universidade onde o candidato se propõe à realização do programa deve ser comprovadamente uma das mais renomadas universidades a nível mundial, segundo listas de classificação (exemplo EUA e Inglaterra), existentes no CNPq;
- b) O solicitante deve possuir histórico escolar excelente tanto na graduação como na pós-graduação;
- c) O plano de trabalho apresentado deve ser bem preparado com objetivos coerentes e indicando o porque da escolha da instituição;
- d) Qualidade das cartas de recomendação;
- e) Vínculo empregatício (considerando apenas para efeito de priorização de candidatos);

Cuidado maior no exame dos candidatos para Grã-Bretanha (e França, em menor escala), devido ao alerta dado pelo Comitê Assessor à comunidade científica da área, principalmente no que diz respeito à priorização.

## 8. Conclusão

Considerando a importância atual e futura da informática no cenário brasileiro é importante que órgãos de governo como o CNPq estejam atentos à evolução dos interesses dos bolsistas no exterior de forma a que no retorno destes ao Brasil haja as condições necessárias para a continuidade das pesquisas/trabalhos nos laboratórios das universidades, dos centros de pesquisa e das indústrias.

Dos dados acima apresentados pode-se concluir que os países preferidos pelos brasileiros para estudar informática no exterior concentram-se nos Estados Unidos, Grã-Bretanha, França, vindo logo depois o interesse pela Alemanha e Canadá; e que as áreas preferidas concentram-se em Inteligência Artificial, Engenharia de Software, Redes de Computadores, Computação Gráfica, Sistemas de Informação e Processamento Paralelo.

Os candidatos às bolsas do CNPq apresentam seus dossiês de forma espontânea, especificando local e área de interesse livremente. Por outro lado

é importante que o CACC e o próprio CNPq lancem alertas, isto é avisos e recados, sobre instituições, países e assuntos escolhidos pelos candidatos, que possam trazer futuros problemas aos candidatos na conclusão da sua pesquisa com sucesso. Veja-se o caso do excesso de bolsistas na Grã-Bretanha que o alerta do CACC permitiu que melhorasse este percentual, evitando algumas dificuldades que os bolsistas estavam sentindo na conclusão do trabalho.

Observando o levantamento, apresentado neste trabalho, pode-se concluir que a política do CNPq na área de informática deverá continuar pelos próximos anos concentrados na formação de doutores, no entanto, já se verifica uma alteração motivados pelo crescimento dos cursos de pós-graduação no Brasil. Bolsas de mestrado para o exterior já não são mais concedidas pelo CNPq devido ao crescimento e qualificação nos cursos de mestrado, enquanto que as bolsas de doutorado para o exterior aparentemente já passaram pelo pico na sua quantidade, estando numa etapa de leve mas gradual diminuição, resultado do aumento dos cursos de doutorado brasileiros. Por outro lado há um crescimento nas bolsas de pós-doutorado e doutorado sanduiche, além do surgimento do emprego de estágios senior.

## Referências

- [1] Comitê CACC, CRITÉRIOS DO CACC - Pontos Principais Adotados pelo CACC de 1991 a 1992 para Avaliações, documento do CACC preparado em fevereiro de 1993.
- [2] CNPq, Proposição de Doutorado no Exterior - Aprovação - Julgamento 05/93.
- [3] CNPq, Proposição de Doutorado no Exterior - Recomendação - Julgamento 05/94.
- [4] CNPq, Relatórios operacionais - Relatório de processos por situação - Bolsas no Exterior - 6/94
- [5] Comitê CACC, Plano de Ação 1993 - metas de 1993 a 1995, relatório do comitê CACC em maio de 1992.
- [6] Comitê CACC, Orçamento 1994, relatório do comitê CACC em março de 1993.
- [7] Comitê CACC, Critérios Adotados para Avaliações CNPq - Período 1991/1992/1993, abril de 1994.