



PLANO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO (PNPG) 2011-2020

Volume I

Brasília, dezembro de 2010

O PNPG 2011-2020, editado pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tem como objetivo definir novas diretrizes, estratégias e metas para dar continuidade e avançar nas propostas para a política de pós-graduação e pesquisa no Brasil. Paralelamente a este Plano, está sendo elaborado o novo Plano Nacional de Educação (PNE), em outras instâncias do MEC e de órgãos do governo, exigindo a coordenação de propostas e atividades. De fato, pela primeira vez, um plano nacional de educação contemplará as propostas de diretrizes e políticas do ensino de pós-graduação, isso porque o PNPG será parte integrante do PNE.

Comissão Nacional

- a) Francisco César de Sá Barreto – Presidente
- b) Álvaro Toubes Prata - UFSC;
- c) Abílio Afonso Baeta Neves - UFRGS;
- d) Adalberto Luis Val - INPA;
- e) Adalberto Ramon Vieyra - UFRJ;
- f) Celso Pinto de Melo - UFPE;
- g) José Fernandes de Lima - Secretaria de Estado da Educação de Sergipe;
- h) Ricardo Gattass - UFRJ;
- i) Anísio Brasileiro de Freitas Dourado - FOPROP;
- j) Luis Alfredo Salomão - SAE/PR;
- k) Cel. Celso Bueno da Fonseca - Ministério da Defesa;
- l) Hugo Valadares Siqueira - ANPG;
- m) Ronaldo Mota - MCT;
- n) Carlos Alberto Aragão Carvalho Filho - CNPq/MCT;
- o) Marilza Vieira Cunha Rudge - UNESP;
- p) Vahan Agopyan - USP;
- q) Euclides de Mesquita Neto - UNICAMP.

Comissão Coordenadora

- a) Paulo Sérgio Lacerda Beirão – Biológicas
- b) Márcio Gomes Soares - Exatas
- c) Ronaldo Antônio Neves Marques Barbosa - Engenharias
- d) Heliana Ribeiro de Mello - Lingüística
- e) Ricardo Santiago Gomez - Saúde
- f) Ivan Domingues – Filosofia

Comissão de Apoio Técnico

- a) Geraldo Nunes Sobrinho - CAPES
- b) Maria de Amorim Coury - CAPES
- c) Marta Elias Ribeiro de Oliveira - CAPES
- d) Genoseinia Maria da Silva Martins - CAPES
- e) Alexandre Marafon Favero - CAPES
- f) Cássia Cristina Donato - CAPES
- g) Sergio Oswaldo de Carvalho Avellar - CAPES
- h) Maria Elisa Sousa e Silva - UFMG
- i) Sandro Renato Dias- UFMG

Diretorias da CAPES

Diretora de Gestão

Denise de Menezes Neddermeyer

Diretor de Avaliação

Lívio Amaral

Diretor de Programas e Bolsas no País

Emídio Cantídio de Oliveira Filho

Diretor de Relações Internacionais

Sandoval Carneiro Junior

Diretor de Educação Básica Presencial

João Carlos Teatini de Souza Clímaco

Diretor de Educação a Distância

Celso José da Costa

Projeto Gráfico, Diagramação e Impressão

Neo Gráfica e Editora LTDA

Capa

Edson Ferreira de Moraes – ACS/CAPES

Apoio Editorial, Distribuição e Cadastros

Astrogildo Brasil – DTI/CGD/CAPES

Talita Moreira de Oliveira – DGES/CAPES

Tiragem

10.000 exemplares

ISBN: 978-85-88468-15-3

Edição

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES

Coordenação de Gestão de Documentos – CGD

Divisão de Tratamento da Informação – DTI

Setor Bancário Norte, Qd. 2, Bloco L, Lote 06

CEP: 70040-020 – Brasília – DF

Brasil. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPG 2011-2020 / Coordenação de Pessoal de Nível Superior. – Brasília, DF: CAPES, 2010
2 v.: il.; 28 cm.

ISBN – 978-85-88468-15-3

I. Planejamento educacional 1. Pós-Graduação, Volume I. Título

CDU 378.014.542 (81)

CDD 378.22 (81)

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	13
1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Referências	24
2. ANTECEDENTES: OS PLANOS ANTERIORES	25
2.1. As propostas dos Planos Nacionais de Pós-Graduação I, II e III	25
2.2. A Construção do IV PNPG e suas diretrizes	27
2.3. As propostas do Plano Nacional 2005-2010	29
2.3.1. Estabilidade e indução	29
2.3.2. Estratégias para melhoria do desempenho do sistema	30
2.3.3. Financiamento e sustentabilidade	31
2.3.4. Novos modelos	33
2.3.5. Políticas de cooperação internacional e de formação de recursos humanos no exterior	35
2.3.6. Avaliação e qualidade	36
2.4. A importância dos planos anteriores	38
3. SITUAÇÃO ATUAL DA PÓS-GRADUAÇÃO	41
3.1. Ensino Médio	41
3.2. Ensino de Graduação	41
3.3. Perfil de estudo e trabalho dos jovens brasileiros	43
3.4. Sistema Nacional de Pós-Graduação em 2009	45
3.5. Cursos	45
3.6. Discentes	59
3.7. Docentes	72
Apêndice A - Séries Históricas	80
4. PROJEÇÕES DE CRESCIMENTO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA	81
4.1. Introdução	81
4.2. Análise das Séries Históricas	82
4.2.1. Número de Cursos de Pós-Graduação	83
4.2.2. Número de Discentes na Pós-Graduação	88
4.2.3. Número de Docentes no Ensino Superior	100
4.2.4. Número de Docentes na Pós-Graduação	108

4.2.5. Número de bolsas CNPq	110
4.2.6. Número de bolsas CAPES	112
Apêndice B - Séries Históricas	115
Apêndice C - Método de alisamento exponencial.	121
5. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA.	125
5.1. Introdução.	125
5.2. Distorções e necessidades de ajuste	125
5.3. Princípios e recomendações	127
6. A IMPORTÂNCIA DA INTER(MULTI)DISCIPLINARIDADE NA PÓS-GRADUAÇÃO	133
6.1. Introdução.	133
6.2. Histórico	133
6.3. Situação atual	137
6.4. Recomendações	139
7. ASSIMETRIAS - DISTRIBUIÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO NO TERRITÓRIO NACIONAL.	145
7.1. Assimetrias	145
8. EDUCAÇÃO BÁSICA: UM NOVO DESAFIO PARA O SNPG	155
8.1. O Sistema Nacional de Pós-Graduação.	155
8.2. Uma trajetória recente da educação básica	158
8.3. A pós-graduação e a melhoria da qualidade da educação básica	164
8.4. Padrões mínimos de qualidade da educação	166
8.5. Formação e valorização dos profissionais da educação básica	168
8.6. Rendimento da aprendizagem e o direito de aprender	171
8.7. A definição dos objetivos da educação básica em face do aumento das atribuições da escola	172
8.8. A gestão das escolas e dos sistemas educacionais.	174
8.9. A definição das responsabilidades e o estabelecimento do regime de colaboração	175
8.10. Conclusão e recomendações	177
9. RECURSOS HUMANOS PARA EMPRESAS: O PAPEL DA PÓS-GRADUAÇÃO	179
9.1. Introdução.	179
9.2. Inovação: um novo paradigma	180
9.3. Recursos humanos nas empresas	182
9.4. A pós-graduação no Brasil e as empresas.	191

10. RECURSOS HUMANOS E PROGRAMAS NACIONAIS	195
10.1. Introdução.	195
10.2. Os Desafios Brasileiros.	195
10.2.1. Água.	195
10.2.2. Energia.	197
10.2.3. Transporte	203
10.2.4. Controle de fronteiras	207
10.2.5. Agronegócio	207
10.2.6. Amazônia.	208
10.2.7. Mar (Amazônia Azul)	211
10.2.8. Saúde	214
10.2.9. Defesa	215
10.2.10. Justiça, Segurança Pública e Criminologia	216
10.2.11. Programa Espacial	218
10.2.12. Desequilíbrio Regional.	219
10.3. Considerações Finais	221
11. INTERNACIONALIZAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL.	223
11.1. Introdução.	223
11.2. Avanços recentes da produção científica	223
11.3. A Presença Internacional da Ciência Brasileira	231
11.4. A Cooperação Internacional e as principais Agências Federais de Fomento .	233
11.5. O CNPq e a Cooperação Internacional.	239
11.6. A FINEP e a Cooperação Internacional	241
11.7. Instituições e Empresas	242
11.7.1. O Instituto Butantan e a Cooperação Internacional.	242
11.7.2. A Fundação Oswaldo Cruz – Fio Cruz e a Cooperação Internacional	244
11.7.3. A Embrapa no Mundo	245
11.7.4. A Petrobras no Mundo.	247
11.8. Presença Internacional de algumas Empresas	249
12. FINANCIAMENTO DA PÓS-GRADUAÇÃO	255
12.1. Introdução.	255
12.2. Investimentos atuais na pós-graduação	257
12.3. Investimentos Diretos feitos pelo Governo Federal na Pós-Graduação.	258
12.2.1. Investimentos feitos pela CAPES	258
12.2.2. Investimentos feitos pelo CNPq	263
12.2.3. Investimentos Estaduais feitos pela Fundação de Amparo à Pesquisa	268

12.2.4. Sumário dos investimentos	268
12.4.O crescimento da Pós-Graduação.	269
12.4.1. Panorama do alunado da pós-graduação	269
12.4.2. Evolução da concessão de bolsas de pós-graduação e projeções de crescimento	270
12.4.3. Estimativa dos custos futuros considerando o cenário de crescimento.	272
12.5.As metas	275
12.6.Discussão e Conclusões	278
12.7.Referências Bibliográficas	281
13. INDUÇÃO: UM NOVO PAPEL PARA AS AGÊNCIAS	283
13.1.Introdução.	283
13.2.Eixos	284
13.2.1 Os programas para redução das assimetrias regionais.	285
13.2.2. Os programas de indução de áreas do conhecimento	286
13.2.3. Programas para indução em áreas estratégicas	287
13.2.4. Programas para estímulo das parcerias institucionais	288
13.2.5. Programas para melhoria geral da qualidade da pós-graduação	289
13.3.Conclusões e Recomendações	291
14. CONCLUSÕES e RECOMENDAÇÕES.	293
14.1.Situação atual e perspectivas de crescimento da pós-graduação	294
14.2.Sistema de avaliação da pós-graduação brasileira	295
14.3.Inter (multi) disciplinaridade	295
14.4.Assimetrias	297
14.5.Educação Básica.	298
14.6.Recursos Humanos para Empresas.	299
14.7.Recursos Humanos e Programas Nacionais	301
14.8.Internacionalização e Cooperação Internacional	303
14.9.Financiamento da pós-graduação	303
14.10. Indução	304
14.11. Outras recomendações	305
15. ANEXO – Portaria nº 36, de 05/02/2010	307
16. ANEXO – Portaria nº 165, de 20/08/2010.	309

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.5 1	Distribuição do número de programas de pós-graduação no Brasil em 2009.	55
Figura 3.5 2	Número de Programas de pós-graduação no Brasil por 100 mil habitantes.	56
Figura 3.6 1	Distribuição de discentes de pós-graduação no Brasil (ao final do ano de 2009).	60
Figura 3.6 2	Discentes de mestrado acadêmico distribuídos no Brasil (2009)	61
Figura 3.6 3	Discentes de doutorado distribuídos no Brasil (2009)	62
Figura 3.7 1	Distribuição dos docentes no Brasil, 2009	73
Figura 3.7 2	Docentes/100 mil habitantes – 2009.	75
Figura 3.7 3	Distribuição dos docentes doutores segundo o conceito 3 dos programas - 2009.	76
Figura 3.7 4	Distribuição dos docentes doutores segundo o conceito 4 dos programas - 2009.	77
Figura 3.7 5	Distribuição dos docentes doutores segundo o conceito 5 dos programas - 2009.	77
Figura 3.7 6	Distribuição dos docentes doutores segundo o conceito 6 e 7 dos programas - 2009.	78
Figura 7.1 1	Distribuição dos programas de pós-graduação pelas Unidades da Federação do Brasil no ano de 2009.	147
Figura 7.1 2	Distribuição dos programas de pós-graduação pelas Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (Método dos quartis).	147
Figura 7.1 3	Distribuição da concessão de bolsas de pós-graduação pelas Unidades da Federação do Brasil no ano de 2009.	148
Figura 7.1 4	Distribuição da concessão de bolsas de pós-graduação pelas Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (Método dos quartis).	148
Figura 7.1 5	Distribuição dos docentes de pós-graduação pelas Unidades da Federação do Brasil no ano de 2009.	149
Figura 7.1 6	Distribuição dos docentes de pós-graduação pelas Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (Método dos quartis).	149
Figura 7.1 7	Distribuição dos programas de pós-graduação pelas Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (algoritmo “k-means”).	150
Figura 7.1 8	Distribuição da concessão de bolsas de pós-graduação pelas Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (algoritmo “k-means”).	151
Figura 7.1 9	Distribuição dos docentes de pós-graduação pelas Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (algoritmo “k-means”).	151
Figura 7.1 10	Distribuição dos programas de pós-graduação relativizado pela população de cada Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (Método dos quartis).	152

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3.3 1	Estudo e Trabalho, por idade (PNAD 2005).....	44
Gráfico 3.3 2	Estudo e Trabalho, por idade (PNAD 2008).....	44
Gráfico 3.5 1	Evolução do Sistema Nacional de Pós-Graduação: Cursos recomendados e habilitados ao funcionamento.....	46
Gráfico 3.5 2	Distribuição dos cursos de pós-graduação por grande área do conhecimento – 2004	52
Gráfico 3.5 3	Distribuição dos cursos de pós-graduação por grande área do conhecimento – 2009	52
Gráfico 3.5 4	Distribuição de cursos por nível – 2009	54
Gráfico 3.5 5	Distribuição dos programas de pós-graduação por nota - TRIENAL 2010.....	57
Gráfico 3.5 6	Distribuição % dos programas de pós-graduação por nota - TRIENAL 2010.....	57
Gráfico 3.5 7	Distribuição % de cursos de mestrado por nota, 2010	58
Gráfico 3.5 8	Distribuição % de cursos de mestrado profissional por nota, 2010	59
Gráfico 3.5 9	Distribuição % de cursos de doutorado por nota, 2010	59
Gráfico 3.6 1	Distribuição de total de matriculados na pós-graduação por grande área (ao final do ano de 2009).....	63
Gráfico 3.6 2	Distribuição de mestrandos por grande área (ao final do ano de 2009) 63	
Gráfico 3.6 3	Distribuição de doutorandos por grande área (ao final do ano de 2009) 64	
Gráfico 3.6 4	Distribuição de mestrandos profissionais por grande área (ao final do ano de 2009).....	65
Gráfico 3.6 5	Distribuição de discentes de pós-graduação no Brasil (ao final do ano de 2009)	65
Gráfico 3.6 6	Evolução do número de alunos de mestrado matriculados, novos e titulados - 1987 a 2009	69
Gráfico 3.6 7	Evolução do número de alunos de mestrado profissional matriculados, novos e titulados - 1987 a 2009.....	69
Gráfico 3.6 8	Evolução do número de alunos de doutorado matriculados, novos e titulados - 1987 a 2009	70
Gráfico 3.6 9	Proporção representada pelo número de doutores titulados no Brasil em relação ao de titulados nos EUA, 1987-2008 (%).	71
Gráfico 3.6 10	Número de portadores de títulos de doutorado por mil habitantes na faixa etária entre 25 e 64	72
Gráfico 3.7 1	Docentes por grande área, 2009	74
Gráfico 3.7 2	Docentes por vinculação, 2009.....	74
Gráfico 4.2 1	Ajuste para a série de cursos de doutorado.	83
Gráfico 4.2 2	Ajuste para a série de cursos de mestrado.	85

Gráfico 4.2 3	Ajuste para a série de cursos de mestrado profissional.	86
Gráfico 4.2 4	Ajuste para a série de número total de cursos de pós-graduação.	87
Gráfico 4.2 5	Ajuste para a série de matriculados no doutorado.	89
Gráfico 4.2 6	Ajuste para a série de alunos matriculados no mestrado.	90
Gráfico 4.2 7	Ajuste para a série de alunos matriculados no mestrado profissional. . .	91
Gráfico 4.2 8	Ajuste para a série de alunos novos no doutorado.	93
Gráfico 4.2 9	Ajuste para a série de alunos novos no mestrado.	94
Gráfico 4.2 10	Ajuste para a série de alunos novos no mestrado profissional.	95
Gráfico 4.2 11	Ajuste para a série de alunos titulados no doutorado.	97
Gráfico 4.2 12	Ajuste para a série de alunos titulados no mestrado.	98
Gráfico 4.2 13	Ajuste para a série de titulados no mestrado profissional.	99
Gráfico 4.2 14	Ajuste para a série de número de docentes sem graduação.	101
Gráfico 4.2 15	Ajuste para a série de número de docentes com graduação.	102
Gráfico 4.2 16	Ajuste para a série de docentes com especialização.	104
Gráfico 4.2 17	Ajuste para a série de docentes com mestrado.	105
Gráfico 4.2 18	Ajuste para a série de docentes com doutorado.	106
Gráfico 4.2 19	Ajuste para a série de total de docentes no ensino superior.	108
Gráfico 4.2 20	Ajuste para a série de docentes na pós-graduação.	109
Gráfico 4.2 21	Ajuste para a série de bolsas de doutorado do CNPq.	110
Gráfico 4.2 22	Ajuste para a série de bolsas de mestrado do CNPq.	112
Gráfico 4.2 23	Ajuste para a série de bolsas de doutorado da CAPES.	113
Gráfico 4.2 24	Ajuste para a série de bolsas de mestrado da CAPES.	114
Gráfico 9.3 1	Mestres e Doutores na Sociedade	183
Gráfico 9.3 2	Distribuição percentual na sociedade referente às áreas básica, tecnológicas e profissionais.	184
Gráfico 9.3 3	Crescimento da Pós-Graduação 1992 a 2003	184
Gráfico 9.3 4	Cientistas e Engenheiros	185
Gráfico 9.3 5	Cientistas e Engenheiros em P&D na Indústria	187
Gráfico 9.3 6	Pessoas ocupadas nas atividades de P&D na indústria, por nível de qualificação	188
Gráfico 9.3 7	Pessoas ocupadas nas atividades de P&D, por nível de qualificação, segundo atividades selecionadas da indústria e dos serviços	188
Gráfico 11.2 1	Impacto relativo das publicações dos países do grupo BRIC	226
Gráfico 11.2 2	Número de artigos publicados por cientistas ativos no Brasil	228
Gráfico 11.2 3	Participação das publicações brasileiras em relação ao total mundial	228
Gráfico 11.4 1	Destino dos bolsistas da CGBE em 2009	236
Gráfico 11.4 2	Principais destinos internacionais de bolsistas da CAPES	237
Gráfico 11.4 3	Evolução das concessões de Bolsas no Exterior – todas as modalidades.	239
Gráfico 11.7 1	Evolução da produção agrícola brasileira de 1990/1991 a 2009/2010, em milhões de toneladas	246

Gráfico 12.3.1. Orçamento executado total da CAPES no período de 2003 a 2010 e LOA 2011.	259
Gráfico 12.3.2. Investimento da CAPES em bolsas na pós-graduação (Brasil e Exterior) no período de 1995 a 2010 e valor previsto na LOA 2011.	259
Gráfico 12.3.3. Investimentos da CAPES em fomento para melhoria dos programas de pós-graduação (custeio e capital não vinculados às bolsas) no período de 2003 a 2010.	260
Gráfico 12.3.4. Histórico do investimento da CAPES em bolsas de pós-graduação no exterior no período de 2004 a 2010 e LOA 2011.	261
Gráfico 12.3.5. Histórico dos investimentos da CAPES no Portal de Periódicos (em dólares) no período de 2001 a 2010.	262
Gráfico 12.3.6. Histórico dos investimentos da CAPES na Avaliação da pós-graduação no período de 1995 a 2011.	262
Gráfico 12.3.7. Investimentos do CNPq em bolsas e no fomento à pesquisa - 1996-2010.	263
Gráfico 12.3.8. Distribuição dos investimentos por bolsas e fomento 1996-2010 (em %).	264
Gráfico 12.3.9. Investimentos diretos do CNPq em bolsas (país+exterior) e auxílio à pesquisa e parcela correspondente à pós-graduação 1996-2010.	265
Gráfico 12.3.10. Investimentos em bolsas (país+exterior) e no auxílio à pesquisa e parcela correspondente à pós-graduação ampliada (considera investimentos indiretos) – 2001-2010.	266
Gráfico 12.3.11. Percentual dos investimentos total e ampliado na pós-graduação no período de 2001 a 2009.	267
Gráfico 12.4.1. Cenário da concessão de bolsas para a pós-graduação de mestrado, mestrado profissional e doutorado pelas agências governamentais CAPES, CNPq e FAPs em 2009 no Brasil.	270
Gráfico 12.4.2. Evolução da concessão de bolsas de mestrado e doutorado no país (CAPES) no período de 1985 a 2020, conforme os índices de crescimento obtidos com a metodologia de Alisamento Exponencial.	271
Gráfico 12.4.3. Evolução da concessão de bolsas de mestrado e doutorado no país (CNPq) no período de 1976 a 2020, conforme os índices de crescimento obtidos com a metodologia de Alisamento Exponencial.	272
Gráfico 12.5.1. Projeção do número de titulados em doutorado por ano, consequente evolução do número de doutores por mil habitantes no Brasil e comparação com índices de outros países.	278

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.2 1	Concluintes de graduação por grandes áreas do conhecimento (2008) .	43
Tabela 3.5 1	Número de cursos em atividade	47

Tabela 3.5 2	Número de cursos em atividade segundo a dependência administrativa – mestrado	47
Tabela 3.5 3	Número de cursos segundo a grande área – mestrado	48
Tabela 3.5 4	Número de cursos segundo a dependência administrativa - mestrado profissional	49
Tabela 3.5 5	Número de cursos segundo a grande área – mestrado profissional.	49
Tabela 3.5 6	Número de cursos segundo a dependência administrativa – doutorado .	50
Tabela 3.5 7	Número de cursos segundo a grande área – doutorado.	51
Tabela 3.5 8	Número de cursos segundo a grande área – mestrado, mestrado profissional e doutorado	53
Tabela 3.5 9	Distribuição regional dos cursos de mestrado – 2009	54
Tabela 3.5 10	Distribuição regional dos cursos de mestrado profissional – 2009.	54
Tabela 3.5 11	Distribuição regional dos cursos de doutorado – 2009.	55
Tabela 3.6 1	Número de alunos titulados, matriculados e novos (1987-2009) – mestrado acadêmico	66
Tabela 3.6 2	Número de alunos titulados, matriculados e novos (1999-2009) – Mestrado Profissional	67
Tabela 3.6 3	Número de alunos titulados, matriculados e novos (1987-2009) – doutorado.	68
Tabela 3.6 4	Número de titulados no mestrado e no doutorado por 100.000 habitantes.	71
Tabela 3.7 1	Número de docentes na pós-graduação e alunos matriculados.	78
Tabela 3.7 2	Número de cursos de pós-graduação.	80
Tabela 4.2 1	Previsões para 2011 a 2013 - número de cursos de doutorado	84
Tabela 4.2 2	Previsões para 2011 a 2013 - número de cursos de mestrado.	85
Tabela 4.2 3	Previsões para 2011 a 2013 - número de cursos de mestrado profissional	86
Tabela 4.2 4	Previsões para 2011 a 2013 - número total de cursos de pós- graduação	88
Tabela 4.2 5	Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos matriculados no doutorado.	89
Tabela 4.2 6	Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos matriculados no mestrado	90
Tabela 4.2 7	Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos matriculados no mestrado profissional	92
Tabela 4.2 8	Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos matriculados no doutorado.	93
Tabela 4.2 9	Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos novos no mestrado . . .	94
Tabela 4.2 10	Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos novos no mestrado profissional	96
Tabela 4.2 11	Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos titulados no doutorado	97
Tabela 4.2 12	Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos titulados no mestrado .	98
Tabela 4.2 13	Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos titulados no mestrado profissional	100

Tabela 4.2 14	Previsões para 2010 a 2012 - número de docentes sem graduação. . . .	101
Tabela 4.2 15	Previsões para 2010 a 2012 - número de docentes com graduação . . .	103
Tabela 4.2 16	Previsões para 2010 a 2012 - número de docentes com especialização	104
Tabela 4.2 17	Previsões para 2010 a 2012 - número de docentes com mestrado	105
Tabela 4.2 18	Previsões para 2010 a 2012 - número de docentes com doutorado . . .	107
Tabela 4.2 19	Previsões para 2010 a 2012 - número total de docentes no ensino superior	108
Tabela 4.2 20	Previsões para 2010 a 2013 - número de docentes na pós-graduação .	109
Tabela 4.2 21	Previsões para 2011 a 2013 - número de bolsas de doutorado do CNPq	111
Tabela 4.2 22	Previsões para 2011 a 2013 - número de bolsas de mestrado do CNPq	112
Tabela 4.2 23	Previsões para 2011 a 2013 - número de bolsas de doutorado da CAPES	113
Tabela 4.2 25	Número de cursos de pós-graduação recomendados	115
Tabela 4.2 26	Número de discentes em cursos de pós-graduação.	115
Tabela 4.2 27	Número de docentes no ensino superior	116
Tabela 4.2 28	Número de docentes na pós-graduação.	117
Tabela 4.2 29	Número de bolsas do CNPq	119
Tabela 4.2 30	Número de bolsas da CAPES	120
Tabela 9.3 1	% Doutores na Indústria	186
Tabela 11.2 1	Relative Impact - Brazil, all fields.	224
Tabela 11.2 2	A ciência no Brasil 1998-2002 / 2003-2007	225
Tabela 11.2 3	Número de artigos e porcentagem em relação à produção mundial . . .	227
Tabela 11.2 4	Número de artigos publicados nas bases ISI e Scopus	229
Tabela 11.2 5	Produção Científica: 22 Áreas - Brasil X Mundo 2005 - 2009.	230
Tabela 11.4 1	Principais parceiros de pesquisa do Brasil no período de 2003 -2007 .	234
Tabela 11.4 2	Demandas e concessões nos programas da CGBE em 2009.	236
Tabela 11.4 3	Projetos Conjuntos de Pesquisa – 2009	238
Tabela 11.4 4	Parcerias Universitárias – 2009.	238
Tabela 12.3 1	Número de bolsas e investimentos diretos do CNPq em 2010	267
Tabela 12.3 2	Orçamento anual efetivamente executado pelas FAPS.	268
Tabela 12.3 3	Sumário do total de investimentos diretos na pós-graduação em 2010	269
Tabela 12.4 1	Projeções de números de bolsas da CAPES no país, aporte orçamentário necessário e orçamento projetado	273
Tabela 12.4 2	Projeções de números de bolsas do CNPq no país, aporte orçamentário necessário e orçamento projetado	274
Tabela 12.4 3	Quantidade de bolsas de mestrado e doutorado concedidas em 2010 e projeções para 2013 e 2020, considerando os números da CAPES e CNPq	274
Tabela 12.5 1	Número de doutores por mil habitantes em alguns países em 2008 . . .	275
Tabela 12.5 2	Projeção do crescimento do número de doutores no Brasil e comparação com outros países.	277

APRESENTAÇÃO

O Plano Nacional de Pós-Graduação 2011-2020 dá continuidade aos cinco anteriores e introduz novas e importantes inflexões. Nele, o horizonte temporal é mais vasto do que o do Plano anterior (PNPG 2005-2010). Aquele que seria o IV Plano, devido a problemas de várias ordens, não chegou a ser implantado como Plano efetivo, mas suas diretrizes e instrumentos pautaram as ações da CAPES de 1996 a 2004.

Paralelamente a este Plano, está sendo elaborado o novo Plano Nacional de Educação (PNE), em outras instâncias do MEC e de órgãos do governo, exigindo a coordenação de propostas e atividades. De fato, pela primeira vez, um plano nacional de educação contemplará as propostas de diretrizes e políticas do ensino de pós-graduação, isso porque o PNPG é parte integrante do PNE.

A metodologia adotada na consecução deste Plano conduziu à criação de três Comissões, com funções diferentes, porém com ações articuladas e complementares: uma Comissão Nacional, com funções deliberativas, constituída por autoridades e especialistas, provenientes de órgãos de governo, universidades e da sociedade; uma Comissão Coordenadora, com funções de consultoria e apoio acadêmico; uma Comissão Técnica, com funções de suporte operacional (ver anexo: Portaria 36, de 05 de fevereiro de 2010) e Portaria 165 de 20 de agosto de 2010. A exemplo do Plano anterior, com o intuito de ouvir diferentes segmentos da comunidade acadêmica e da própria sociedade, foram convidadas, para enviar sugestões, as sociedades científicas, associações de pós-graduação, universidades e pró-reitorias, entre outros. Além disso, foram convidados a dar a sua contribuição, mediante estudos e sugestões, eminentes especialistas de diferentes áreas do conhecimento e do ensino. Esses estudos de especialistas estão disponíveis na Parte 2 do Plano Nacional de Pós Graduação 2011-2020.

A Parte 1 do Plano é composta por capítulos que cobrem diferentes aspectos da pós-graduação. Os capítulos foram construídos a partir de documentos referência, elaborados por membros das Comissões e das Diretorias da CAPES (capítulos 11, 12 e 13), além de outros convidados, e foram analisados e aprovados pela Comissão Nacional. Nessa oportunidade, registramos o agradecimento a todos os membros das três comissões, e, em especial, aos responsáveis pelos documentos referência: Anísio Brasileiro de Freitas Dourado, Arlindo Philippi Jr, Carlos Alberto Aragão Carvalho Filho, Celso Pinto de Melo, Danilo Giroldo, Denise Neddermeyer, Emídio Cantídio de Oliveira Filho, Felizardo Penalva da Silva,

Fernando Silva, Francisco César de Sá Barreto, Glaura da Conceição Franco, Heliana Ribeiro de Mello, Hélio Leães Hey, Ivan Domingues, Jacob Palis Jr., José Fernandes de Lima, Márcio Gomes Soares, Maria Elisa Sousa e Silva, Maria Lúcia de Barros Camargo, Marilza Vieira Cunha Rudge, Mário Borges Neto, Ricardo Gattass, Paulo Sérgio Lacerda Beirão, Ricardo Santiago Gomez, Ronaldo Antônio Neves Marques Barbosa, Ronaldo Mota, Sandoval Carneiro Junior, Sandro Renato Dias e Maria Tereza Serrano Barbosa.

Esperamos que esse documento sirva de referência aos vários setores da sociedade visando ao desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação do nosso país.

Jorge de Almeida Guimarães e Francisco César de Sá Barreto

Brasília, 30 de Novembro de 2010

1. INTRODUÇÃO

Este documento é constituído de duas partes: o Plano propriamente dito, composto pelos capítulos que tratam da situação atual, das previsões e das diretrizes para o futuro da pós-graduação e os Documentos Setoriais, que incluem os textos elaborados por especialistas convidados.

O Plano está organizado em cinco eixos: 1 – a expansão do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), a primazia da qualidade, a quebra da endogenia e a atenção à redução das assimetrias; 2 – a criação de uma nova agenda nacional de pesquisa e sua associação com a pós-graduação; 3 – o aperfeiçoamento da avaliação e sua expansão para outros segmentos do sistema de C,T&I; 4 – a multi- e a interdisciplinaridade entre as principais características da pós-graduação e importantes temas da pesquisa; 5 – o apoio à educação básica e a outros níveis e modalidades de ensino, especialmente o ensino médio.

Esses eixos, de uma forma ou de outra, já estavam presentes nos Planos anteriores, especialmente o último, mas, agora, darão lugar a programas específicos e a novas metas. O 1º Plano (1975-1979), p. ex., teve como principal missão introduzir o princípio do planejamento estatal das atividades da pós-graduação, então recentemente implantada em âmbito federal, integrando-as na graduação e fomentando a pesquisa, com o objetivo de formar especialistas – docentes, pesquisadores e quadros técnicos – para o sistema universitário, o setor público e o segmento industrial. Por sua vez, o 2º Plano (1982-1985), mantém as ênfases do Plano anterior, e acrescenta-lhes o crivo da qualidade nas atividades da pós-graduação, tendo como instrumento a avaliação, que já existia em estado embrionário desde 1976 e que será então aperfeiçoada e institucionalizada. Em contraste, ao sofrer os influxos da época e do ambiente político (Nova República), tendo como valor axial a conquista da autonomia nacional, o 3º Plano (1986-1989) subordina as atividades da pós-graduação ao desenvolvimento econômico do país, mediante a integração das atividades ao sistema nacional de ciência e tecnologia. Já o 4º Plano, aquele que não foi promulgado, mas cujas diretrizes foram adotadas pela CAPES, se caracterizou pelas ênfases na expansão do sistema, na diversificação do modelo de pós-graduação, na introdução de mudanças no processo de avaliação e na inserção internacional do SNPG. Por fim, o 5º Plano, o PNPG 2005-2010, caracteriza-se pela introdução do princípio de indução estratégica nas atividades de pós-graduação em associação com as fundações estaduais e os fundos setoriais, o aprimoramento do processo de avaliação qualitativa da pós-graduação (conceito de nucleação, revisão do Qualis e introdução do PROEX), a preocupação com a

solidariedade entre os cursos e seu impacto social, a expansão da cooperação internacional, o combate às assimetrias, a formação de recursos humanos para a inovação tecnológica no mundo globalizado e competitivo, e a ênfase na formação de docentes para todos os níveis de ensino, bem como de quadros técnicos via mestrado profissional para os setores de serviços público e privado.

Sumariando, os cinco Planos foram protagonistas de cinco importantes etapas na história da pós-graduação brasileira: 1 – a capacitação dos docentes das universidades, formando o primeiro contingente de pesquisadores e especialistas em âmbito federal; 2 – a preocupação com o desempenho e a qualidade; 3 – a integração da pesquisa desenvolvida na universidade com o setor produtivo, visando o desenvolvimento nacional; 4 – a flexibilização do modelo de pós-graduação, o aperfeiçoamento do sistema de avaliação e a ênfase na internacionalização; 5 – a introdução do princípio de indução estratégica, o combate às assimetrias e o impacto das atividades de pós-graduação no setor produtivo e na sociedade, resultando na incorporação da inovação no SNPG e na inclusão de parâmetros sociais no processo de avaliação. Destaca-se assim um forte componente de continuidade na gestão e na condução das atividades da agência face à sua missão institucional, aí incluída a efetiva participação da comunidade científica.

O balanço pormenorizado dos cinco Planos está disponível no capítulo “Antecedentes: Os planos anteriores”. Evidentemente, as duas Comissões encarregadas da formatação do Plano 2011-2020 levaram em consideração seus importantes legados e trataram de trazer as contribuições encaminhadas pelas autoridades e especialistas para o novo contexto e o novo horizonte temporal. Assim, ao introduzir as inflexões e as novas ênfases, não se procurou repudiar os legados ou abandonar as conquistas, mas conservá-las e abrir novas rotas para o SNPG, em grande parte viabilizadas pelos Planos anteriores. O contexto é o Brasil, seu imenso potencial, os desafios da atualidade, a situação da pós-graduação e os gargalos do sistema.

O país entrou no século XXI como uma nova potência emergente, com a perspectiva de tornar-se a quinta economia do planeta no decênio 2011-2020, trata-se de um fato extraordinário, revelando que o país vem passando e deverá passar mais ainda por mudanças profundas em segmentos importantes da economia, com reflexos na geopolítica mundial e impactos em diferentes setores da sociedade, inclusive no sistema educacional, aí incluído o ensino superior.

Um exemplo dessas mudanças é o ocorrido no setor agrário. Impulsionada pelas novas tecnologias, pela presença de recursos humanos já então bem qualificados no Brasil e no exterior, e por gestões competitivas das empresas e dos negócios, a agricultura brasileira atingiu índices de produtividade extraordinários, quando nas duas últimas décadas a

área plantada com grãos aumentou 25% e a produção aumentou 154%, levando o país a converter-se em verdadeiro celeiro mundial, competindo com os EUA e a Europa. Outro exemplo relevante é a descoberta do “pré-sal” e suas implicações sobre o SNPG, uma vez que exigirá mais recursos, haverá maior demanda de profissionais, especialmente nas áreas das engenharias e infraestrutura.

Outro fato importante a ser considerado é a mudança da curva demográfica: numa ponta, a queda da natalidade, que era de 6,2% em 1960 e passa a ser cerca de 2% em 2010, levando à interrupção do crescimento vertiginoso da população nos últimos 130 anos, quando o país saltou de pouco mais de 10 milhões de habitantes em 1872 para cerca de 185 milhões em fins de 2010; noutra ponta, a queda do êxodo rural, conduzindo à virtual estabilização do fluxo de migrantes para o Sudeste, usualmente, para a periferia das grandes cidades. Além disso, observa-se uma mobilidade social tendo como implicações uma nova classe de jovens ansiosos por novos produtos culturais e maior acesso à educação superior.

Tal situação, inédita em muitos aspectos, não só autoriza a pensar que a nação deverá ter um papel de primeira grandeza no cenário internacional, como celeiro agrícola e como grande exportador de bens industriais; mas deverá estar marcada por padrões demográficos similares aos da Europa e da América do Norte, proporcionando ao país aquilo que os demógrafos vislumbram como uma rara “janela de oportunidade” (ver Parte 2 do PNPG - Documentos Setoriais, estudo sobre demografia) – a “janela” de vencer nossas heranças sociais-históricas, pagar a dívida social e criar uma sociedade de bem-estar.

Do ponto de vista da base científica e tecnológica, o país já detém uma massa crítica capaz de dar conta do desafio. Nesse sentido, cabe destacar a excelência do SNPG, comandado pela CAPES com a parceria do CNPq e outras agências de fomento – um sistema que tem pouco mais de 50 anos, mas cujos resultados e efeitos sobre o conjunto das universidades já mostraram seus grandes benefícios e evidenciaram suas credenciais de fator dinâmico do sistema. Destacam-se no SNPG as Instituições Federais de Ensino Superior espalhadas por todos os estados, que são responsáveis pela oferta da maioria dos cursos e a maior parte da produção acadêmica brasileira, tendo como parceiras as instituições estaduais – com as três universidades paulistas, respondendo com cerca de 30%, bem como um conjunto de instituições comunitárias e privadas.

O PNPG 2011-2020 se inscreve nesse quadro e deverá levar em consideração a necessidade de promover a sinergia desses três segmentos, em vista de favorecer a integração do ensino de pós-graduação com o setor empresarial e a sociedade.

Em nível conceitual, a principal novidade do novo Plano é a adoção de uma visão

sistêmica em seus diagnósticos, diretrizes e propostas. Esse processo deverá dar origem a um conjunto de programas e ações de governo em termos de políticas públicas, com suas ferramentas e seus dispositivos. Essa nova visão proposta deve ser entendida como a articulação e o emaranhamento de temas e processos, em vez de seu desmembramento e inserção em caixas de conteúdo definidos. Assim, a divisão em capítulos é para dar ênfase, através dos títulos, ao tema principal. Na nucleação dos cursos de pós-graduação, além dos campos disciplinares e seus objetos recortados, haverá os temas e os problemas, dando vazão a cursos inter e multidisciplinares. Retomando a idéia da indução estratégica contida no Plano anterior, um dos eixos do novo Plano será a organização de uma agenda nacional de pesquisa, também ela organizada em torno de temas, de acordo com sua relevância para o país e das oportunidades que se avizinham. O combate às assimetrias é outro tema importante, cuja complexidade irá exigir a ação sinérgica de vários órgãos de governo envolvidos. A novidade será o foco nas mesorregiões, cuja formatação dará aos órgãos de governo uma ferramenta mais precisa que o foco em unidades e em macrorregiões. Seguem-se ainda outros temas, como: Recursos Humanos para empresas e Recursos Humanos para programas nacionais (saúde, energia, etc.), os quais exigirão nova visão da avaliação e de modelos/processos na pesquisa e na formação de quadros, colocando no centro do sistema a multi e a interdisciplinaridade, dois outros temas de vulto no PNPG 2011-2020.

O núcleo da pós-graduação é a pesquisa. A pesquisa depende de treinamento e exige dedicação plena ao estudo, sendo a tarefa das instituições acadêmicas e institutos de pesquisa, públicos ou privados, aliar este e aquela. Os resultados da pesquisa, ao serem aplicados, levam a tecnologias e a procedimentos, podendo ser usados no setor público e no sistema privado, e fazendo do conhecimento e da tecnologia uma poderosa ferramenta do desenvolvimento econômico e social. Neste quadro a parceria entre a Universidade, o Estado e as empresas dará lugar ao chamado modelo da tríplice hélice. Este modelo levará a colocar no centro do Plano, ou melhor, na sua base, aquilo que poderá ser chamado de Agenda Nacional de Pesquisa, com a participação de todas as agências de fomento federais e estaduais, com repercussão direta no SNPG e como matéria de políticas públicas, conduzindo a ações induzidas e a parcerias entre as universidades e os setores público e privado.

A Agenda incluirá a agricultura, associando a antiga revolução verde a tecnologias limpas. A escala do desafio não poderia ser maior: como alimentar nos anos que virão, sem degradar o ambiente, mais de oito bilhões de indivíduos constituindo uma massa enorme de população urbana, com uma renda cada vez mais elevada e um padrão de consumo mais e mais exigente? Haverá a necessidade de produzir mais grãos, além de responder à demanda

por mais proteínas, diante da projeção do crescimento do consumo mundial da ordem de 100% até 2020. O Brasil poderá ser o principal ator neste cenário. Os diferentes Programas de Pós Graduação em ciências agrárias deverão ajudar a encontrar uma resposta para esta questão pungente.

A Agenda deverá incluir a Amazônia e o Mar (Amazônia Azul), com suas particularidades e seus mega-desafios. A Amazônia Azul com seus 7.357 km de fronteiras atlânticas, repletas de riquezas minerais e marítimas espalhadas por mais de 4 milhões de km², constitui um imenso patrimônio ainda desconhecido dos brasileiros, que ao longo dos séculos voltaram os olhos para o continente e o entorno da costa. A Amazônia Verde, com seus 3,7 milhões de km² em território brasileiro e que acrescidos dos 1,3 milhões de km², abarcando as zonas de transição dos campos ao norte e dos cerrados ao sul constituem cerca de 5 milhões de km², ou seja, 60% do território, com uma biodiversidade extraordinária, uma variedade de peixes maior do que a do Oceano Atlântico, a maior floresta tropical do mundo e uma bacia hidrográfica de proporções oceânicas, sem rival em outras regiões do planeta. Nenhuma área do conhecimento poderá sozinha dar conta do desafio e dos gargalos, devendo buscar a saída na cooperação das disciplinas, através de abordagens inter e multidisciplinares. Assim, a oceanografia deverá abarcar a física, a matemática, a meteorologia, a cartografia, a biologia marinha, a geologia e a química, bem como certas áreas da engenharia e da geologia voltadas para a exploração do petróleo em águas profundas. Já os estudos amazônicos, ao focalizar o tema dos biomas e das diversidades, deverão enfrentar o desafio de reduzir incertezas, melhorar a precisão das previsões climáticas, criar modelos que permitam aquilatar e compatibilizar a exploração da riqueza, a taxa de perda da diversidade que a acompanha, os esforços de conservação e a sustentabilidade dos processos. A exemplo da oceanografia, o tema da Amazônia Verde não é assunto para uma só disciplina e deverá promover a aproximação de várias áreas do conhecimento (ver Documentos Setoriais, estudos sobre a Amazônia e o Atlântico, referido como Amazônia Azul).

Outras áreas estratégicas que deverão integrar a Agenda são: o programa espacial, a política nuclear, a saúde pública, o desafio urbano, o ensino médio e a educação básica, os problemas ligados ao clima, à energia, ao pré-sal e às questões sociais pertinentes. Além de levar ao adensamento de pesquisas multi e interdisciplinares, esses temas conduzirão à formatação de novas engenharias institucionais, favorecendo a formação de redes de pós-graduação e da pesquisa, a exemplo do programa Renorbio. Estimuladas por seu êxito, outras experiências poderão ser incentivadas pelos órgãos de governo, resultando na criação de programas similares para o Cerrado, os Pampas, o Pantanal, a Amazônia e a

Mata Atlântica.

Sem prejuízo da necessidade de se continuar a apoiar outras áreas do conhecimento não contempladas ou escolhidas, pois o esforço do Plano deve ser sistêmico e ter em mira o conjunto do SNPG, a criação de uma Agenda Nacional de Pesquisa tem o potencial de colocar a pesquisa e a pós-graduação brasileira em um novo patamar, a exemplo do que acontece com as nações mais avançadas do planeta.

Um bom exemplo de agenda nacional de pesquisa compatível com as dimensões do Brasil é a que foi organizada pela Austrália quando criou, em 1991, os chamados Centros Regionais de Competência (CRC), voltados para um conjunto de problemas de interesse da sociedade cuja solução dependesse do conhecimento, recobrindo diferentes segmentos da ciência e da tecnologia, bem como parcerias entre órgãos públicos e setores privados. Com atribuições e mandato bem definido, cada CRC é apoiado por um tempo limitado e sujeito a rigorosas avaliações periódicas externas, que decidem sobre seu grau de sucesso e/ou conveniência da renovação de seu contrato. Os resultados desses programas são conhecidos: desde sua criação, 168 CRCs foram apoiados, e hoje estão em operação 96 Centros nos mais diferentes segmentos – de meio ambiente, passando por agricultura e manufatura de base rural, até tecnologia da informação e da comunicação, entre outros.

Um modelo semelhante ao citado acima pode ser adotado no Brasil, devendo para tanto buscar-se a sinergia entre as propostas contidas no PNPG 2011-2020 e a IV CNCTI, que escolheu como áreas prioritárias biotecnologia, fármacos, medicamentos e vacinas, materiais avançados, nanotecnologia, tecnologia da informação e da comunicação, microeletrônica, espaço, defesa e energia nuclear. Tal Agenda deverá constituir-se no elemento novo capaz de introduzir uma nova dinâmica no sistema, colocando-o num patamar similar ao das nações avançadas.

O sistema deverá crescer na próxima década, pois além de ser relativamente pequeno e recente, não está saturado e poderá ser convocado para novos e importantes serviços, gerando a necessidade não apenas de crescer, mas de crescer com qualidade. O sistema continua formando um contingente expressivo de doutores nas chamadas Humanidades, que incluem as Ciências Humanas, as Ciências Sociais Aplicadas, as Letras e as Artes (cerca de 31% dos alunos matriculados em doutorado no ano de 2009). Já as Engenharias têm proporcionalmente bem menos (11%), ficando o bloco das Ciências da Saúde e das Ciências Biológicas com o segundo contingente mais bem aquinhado (27%). Todavia, essa situação necessita ser alterada no próximo decênio, seja para atender as novas prioridades e ênfases do Plano, seja para fazer face aos desafios e gargalos, sob pena da inviabilização da Agenda Nacional da Pesquisa.

O número proporcionalmente inferior de alunos nos cursos de pós-graduação nas

engenharias está relacionado com a falta geral de engenheiros no País. O Brasil vive hoje uma grande demanda por engenheiros e tecnólogos: não bastasse o déficit na construção civil de 38,5 mil profissionais, com o pré-sal o setor de petróleo e gás deverá contratar mais de 150 mil engenheiros de diferentes especialidades, enquanto outras áreas da tecnologia deverão gerar 100 mil vagas em 2011 e mais 200 mil até 2015, ao que se devem acrescentar um montante de vagas igualmente expressivo para os demais cinco anos cobertos pelo Plano.

Além das ênfases nas Engenharias e em diferentes áreas da Saúde e das Biológicas, estas últimas em programas de erradicação de doenças e preparação de novas vacinas, o SNPG deverá incluir, entre suas principais metas, a criação e o adensamento de centros de excelência em Humanidades com a missão de pensar o Brasil e o mundo. A par dos temas tradicionais da cultura humanística, estes estudos devem contemplar a relação da ciência com a sociedade, a questão da defesa nacional, estratégias de desenvolvimento sustentável, entre outros. Um tema que deve ser objeto de dedicado estudo por parte do SNPG é a melhoria da qualidade da Educação Básica, notadamente do Ensino Médio.

Propõe-se que o SNPG desenvolva estudos relativos à formação de professores, ao estabelecimento dos padrões mínimos de qualidade, à gestão das escolas e à adequação dos currículos tendo em vista as necessidades e os interesses dos adolescentes e jovens sujeitos da Educação Básica, notadamente do Ensino Médio.

A CAPES, que cuida dos cursos de pós-graduação, recebeu novas atribuições com a criação das Diretorias de Educação Básica e tem condições de comandar os esforços para consecução dessa tarefa. A interação mais definitiva com a educação básica é uma maneira de reforçar a aproximação do SNPG com os interesses da sociedade.

Outra inflexão importante, será sinalizar e estimular o sistema para a entrada única em programas de doutorado, à semelhança do que se passa mundo afora, levando à inclusão do mestrado acadêmico no doutorado, sabendo-se que o mestrado acadêmico ainda cumpre um importante papel em muitas instituições, em várias áreas do conhecimento e em diferentes regiões do país, respondendo pela maior parte dos matriculados e dos titulados. Todavia, a meta é introduzir o ciclo completo, que é o doutorado.

A exemplo dos Planos anteriores, também neste a busca da Internacionalização continuará sendo uma das metas maiores do sistema. Harvard, MIT, Stanford, Oxford, Cambridge e outras grandes universidades do mundo contam em seus quadros com 20% de estudantes estrangeiros. No conjunto das universidades brasileiras, segundo dados da Polícia Federal, entre 2006 e 2010, o número alunos estrangeiros saltou de 934 a 2.278, ou seja, cresceu 144%; mas esse número ainda é insignificante se comparado com o universo dos estudantes. Nas estaduais paulistas, onde a concentração é maior, os estrangeiros não

passam de 2%. O SNPG tem, atualmente, porte e estrutura que permitem absorver um número maior de estudantes estrangeiros. É pequena a presença de docentes brasileiros em congressos e outras atividades no exterior, ainda que tenha aumentado significativamente nos Estados Unidos, país que com certeza é um excelente indicador. Quanto aos estudantes no exterior, a situação já constatada em Planos anteriores se agravou ao longo dos últimos anos: se o número de estudantes fazendo estágio de pós-graduação no exterior (doutorado sanduíche) continua expressivo, evidenciando uma boa penetração do nosso sistema, em contrapartida caiu perigosamente o contingente daqueles fazendo doutorado completo no exterior, especialmente em áreas estratégicas, colocando o país na contramão das políticas adotadas pela China, Índia e Coréia do Sul. Na próxima década o SNPG, com a participação mais efetiva de todas as agências, deverá priorizar duas ações, em sentidos opostos, mas complementares: 1 – atrair em diferentes programas mais estudantes e docentes do estrangeiro; 2 – enviar mais estudantes e pós doutores ao estrangeiro para fazer formação no exterior, em vista da dinamização do sistema e da captação do conhecimento novo.

O sistema de avaliação, como mostrado em capítulo específico, deverá sofrer algumas correções de rota, sem dúvida, importantes, ainda que não resultem num novo modelo. Certos parâmetros serão mantidos, como a escala numérica de 1 a 7, com a nota 3 sendo considerado o padrão satisfatório para implantação. Outros parâmetros poderão ser conservados, como a nucleação e a solidariedade. Ao se manter o essencial do sistema atual, o PNPG estará reconhecendo o vigoroso papel que a avaliação por pares vem desempenhando no SNPG ao longo das décadas, a exemplo do que acontece em outros países, mesmo naqueles que não contam com uma Agência coordenadora como a CAPES. Tal reconhecimento não desautoriza, porém, a exigência de introduzir novos parâmetros e procedimentos nos processos – tanto no sentido de aprimorar o modelo atual, quanto no de corrigir as distorções – havendo aquelas que induzem a um certo conservadorismo dos grupos, junto com a acomodação dos programas; e outras que levam ao produtivismo e à primazia da quantidade. Estando consolidado o sistema e universalizada a pós-graduação no país, é hora de se partir para metas mais ambiciosas nos conceitos: a meta poderá ser aumentar no decênio o número de cursos 7. Por seu turno, com respeito aos indicadores da produção, não se deve limitar a levantamentos quantitativos e à sua indexação: à semelhança de outros centros importantes do primeiro mundo, a base poderá consistir numa seleção das melhores publicações, puxando o nível para cima. Ademais, poderá ser introduzido o princípio do espaçamento da avaliação para os cursos com conceitos 6 e 7, por exemplo de 3 para 5 anos, conservando a periodicidade trienal para os demais. Por último, coerente com o princípio da flexibilização que orienta o novo Plano, os cursos 6 e 7, que ocupam o topo do sistema, poderão beneficiar-se de uma desregulamentação parcial em suas atividades, permitindo a busca do novo e de experimentações, com o acompanhamento de avaliadores estrangeiros, ficando o monitoramento mais estrito reservado aos demais programas.

Um item importante a exigir a atenção é o financiamento da pós-graduação, recobrando as bolsas de estudos e outras atividades. Definida a Agenda Nacional de Pesquisa, haverá a necessidade de cooperação dos ministérios e das agências federais, assim como estaduais. As políticas públicas de combate às assimetrias deverão ter nas Fundações de Amparo à Pesquisa estaduais – FAPs parceiras privilegiadas, em razão de suas características regionais. Outro desafio, será criar mecanismos que permitam às Universidades receber doações e investimentos especiais, a exemplo do que ocorre na área da cultura.

Junto com o financiamento, o marco regulatório do sistema deverá ser continuamente aprimorado e novos procedimentos incorporados, envolvendo a sinergia de vários ministérios e órgãos federais. Duas são as direções: 1 – a busca de uma maior flexibilização e simplificação de procedimentos, como na importação de insumos e instrumentos, a exigir menos de uma semana em países avançados e por vezes seis meses ou mais no Brasil; 2 – a busca de melhor equacionamento e regulamentação da relação entre o público e o privado, permitindo o estabelecimento de parcerias e a agilização das ações, como o pagamento de consultorias, nacionais e internacionais, sem prejuízo da exigência de acompanhamento das atividades pelos órgãos de controle.

Todos esses assuntos, de suma importância, são tratados ao longo dos capítulos que constituem o presente volume, nos quais as autoridades e os interessados encontrarão um precioso manancial de informações de educação superior no nível de pós-graduação. Os diferentes temas e assuntos tratados irão incidir naquilo que constitui talvez a peça maior do Plano: as diretrizes, objeto do último capítulo, e com cuja ajuda, no fim do decênio, espera-se elevar a pós-graduação a um novo patamar de qualidade e ao cumprimento de mais uma etapa em sua brilhante história.

O Brasil ocupa, hoje, o 13º lugar (ISI) ou o 14º (SCOPUS) em termos de número de artigos publicados. O SNPG está fortemente estabelecido e conta com a motivação de toda a comunidade científica. Por esse motivo, é possível vislumbrar que a adoção de uma agenda nacional de pesquisa arrojada associada com a mobilização da comunidade científica elevará, num médio prazo, a nossa ciência a um patamar de excelência que nos permita não apenas antever novos saltos de qualidade, mas também caminhar para a obtenção do primeiro prêmio Nobel da ciência brasileira.

1.1. Referências

A maioria das fontes usada na Introdução provém dos capítulos que integram o Plano e dos estudos que compõem os Documentos Setoriais. Ressalte-se ainda a importância das bases SCOPUS e ISI, além dos dados da UNESCO, do IBGE, da CAPES e do CNPq, bem como de estudos de *experts* e de matérias divulgadas na mídia. Assim sobre a agricultura, o artigo *Santo de casa*, publicado pela *FSP* em 11/09/2010, B14, de autoria de Roberto Rodrigues, que foi Ministro da Agricultura (2003 a 2006) e é conhecida autoridade na área. E ainda sobre o ensino superior e a situação das engenharias, o artigo *Universidade para os novos tempos*, publicado na *FSP* em 01/08/10, de autoria de Ruy Martins Altenfelder Silva, ex-secretário de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo e presidente do Conselho de Administração do CIEE/SP. Por último, no tocante à Austrália, a fonte é <https://www.crc.gov.au/Information/default.aspx>

2. ANTECEDENTES: OS PLANOS ANTERIORES

No momento em que se discute um novo plano para a pós-graduação brasileira, é oportuno recuperar a história da política nacional de pós-graduação através da análise das principais questões colocadas pelos planos anteriores. Os comentários referentes aos Planos I, II, III e ao Plano IV, que não foi oficializado, constam do texto do Documento do PNPG 2005-2010. Nesse capítulo, foram incorporados os principais aspectos e diretrizes do referido Plano 2005-2010.

2.1. As propostas dos Planos Nacionais de Pós-Graduação I, II e III

O **I PNPG** (1975-1979) partiu da constatação de que o processo de expansão da pós-graduação havia sido até então parcialmente espontâneo, desordenado e pressionado por motivos conjunturais. A partir daquele momento, a expansão deveria tornar-se objeto de planejamento estatal, considerando a pós-graduação como subsistema do sistema universitário e este, por sua vez, do sistema educacional. Deveria, então, estar integrada às políticas de desenvolvimento social e econômico e, assim, ao II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), através do Plano Setorial de Educação e Cultura (PSEC) e ao II PBDCT (Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), para o período 1975-1980.

A partir da identificação das demandas das universidades e instituições de pesquisa – no sentido de “(i) formar em volume e diversificação – pesquisadores, docentes e profissionais e (ii) encaminhar e executar projetos de pesquisa, assessorando o sistema produtivo e o setor público (MEC, 1975:12)”, o **I PNPG** definiu que caberia ao MEC o atendimento da primeira demanda, pois a responsabilidade no atendimento da segunda seria compartilhada com outros órgãos governamentais.

Em função desse diagnóstico, as principais diretrizes foram:

- institucionalizar o sistema, consolidando-o como atividade regular no âmbito das universidades e garantindo-lhe financiamento estável;
- elevar os atuais padrões de desempenho e racionalizar a utilização de recursos;
- planejar a sua expansão, tendo em vista uma estrutura mais equilibrada entre áreas e regiões.

Para a execução das metas acima referidas, foram propostos três programas:

- concessão de bolsas para alunos de tempo integral;
- extensão do Programa Institucional de Capacitação Docente (PICD), que era recente e realizado em pequena escala pelo MEC;
- admissão de docentes, de forma regular e programada, pelas instituições universitárias, em função da ampliação da pós-graduação.

Além da capacitação dos docentes das universidades e a integração da pós-graduação ao sistema universitário, principais destaques da política de pós-graduação do **I PNPG**, observaram-se também a importância dada às ciências básicas e à necessidade de se evitarem disparidades regionais.

Quando se passa à análise do **II PNPG** (1982-1985), que pretendeu harmonizar-se com as orientações do II PND e do III PBDCT (1980-1985), o objetivo central continuou a ser a formação de recursos humanos qualificados para as atividades docentes, de pesquisa e técnicas visando ao atendimento dos setores público e privado. Porém, nas suas diretrizes, a ênfase recaiu na qualidade do ensino superior e, mais especificamente, na da pós-graduação; sendo necessário, para isso, a institucionalização e o aperfeiçoamento da avaliação, que já existia embrionariamente desde 1976 com a participação da comunidade científica.

A questão central do **II PNPG** não foi apenas a expansão da capacitação docente, mas a elevação da sua qualidade, enfatizando-se, nesse processo, a importância da avaliação, da participação da comunidade científica e do desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica, embora este último tenha sido um aspecto mais enfatizado no **III PNPG**.

O **III PNPG** (1986-1989), elaborado no mesmo período do I Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) da Nova República, expressava uma tendência vigente àquela época: a conquista da autonomia nacional – ideia que já estava presente no plano anterior e que circulou ativamente na discussão e aprovação da reserva de mercado para a informática e no período da Constituinte, quando se tentou formular uma definição de empresa nacional. No que se refere à pós-graduação, essa ideia se expressava na afirmação de que não havia um quantitativo de cientistas suficiente para se atingir plena capacitação científica e tecnológica no país, tornando-se importante o progresso da formação de recursos humanos de alto nível, considerando que a sociedade e o governo pretendiam a independência econômica, científica e tecnológica para o Brasil, no século XXI. Dentro dessa perspectiva, a ênfase principal desse plano estava no desenvolvimento da pesquisa pela universidade e a integração da pós-graduação ao sistema de ciência e tecnologia.

No entanto, apesar do grande progresso na institucionalização da pós-graduação e do referencial de qualidade por ela estabelecida, o plano acrescentou a necessidade de institucionalização e ampliação das atividades de pesquisa como elemento indissociável da

pós-graduação e de sua integração ao sistema nacional de ciência e tecnologia. Estabeleceu a universidade como ambiente privilegiado para a produção de conhecimento, enfatizando o seu papel no desenvolvimento nacional.

Os objetivos desse plano foram:

- a consolidação e a melhoria do desempenho dos cursos de pós-graduação;
- a institucionalização da pesquisa nas universidades para assegurar o funcionamento da pós-graduação;
- a integração da pós-graduação ao setor produtivo.

O **III PNPG**, além das diretrizes e recomendações gerais para a pós-graduação e pesquisa, trouxe medidas específicas para a institucionalização da pesquisa, tais como: destacar, nos orçamentos das universidades, verbas específicas para a pesquisa e a pós-graduação; reestruturar a carreira docente a fim de valorizar a produção científica tanto para o ingresso como para a promoção; planejar e ampliar os quadros universitários; institucionalizar a atividade sabática e fortalecer o pós-doutorado; além de efetuar a atualização das bibliotecas e das informações científicas e de laboratórios.

As relações entre ciência, tecnologia e setor produtivo foram também abordadas, indicando uma tendência a considerar essas três dimensões de uma forma integrada. Só no **III PNPG** (1986-1989), no **III PBDCT** (1980-1985) e no **I PND** da Nova República (1986-1989), no tópico referente à ciência e tecnologia, é que se percebe uma maior preocupação com a integração das três dimensões.

Embora já tratada em planos anteriores, a desigualdade regional foi enfatizada, evidenciando a necessidade de que as instituições de ensino e pesquisa da Amazônia recebessem maior atenção, sobretudo na formação e fixação de recursos humanos.

A partir dessa breve retrospectiva, pode-se então concluir que a política de pós-graduação no Brasil objetivou, inicialmente, capacitar os docentes das universidades, depois se preocupou com o desempenho do sistema de pós-graduação e, finalmente, voltou-se para o desenvolvimento da pesquisa na universidade, já pensando agora na pesquisa científica e tecnológica e no atendimento das prioridades nacionais. Entretanto, deve-se ressaltar que sempre esteve presente a preocupação com os desequilíbrios regionais e com a flexibilização do modelo de pós-graduação.

2.2. A Construção do IV PNPG e suas diretrizes

Em 1996, a Diretoria-Executiva da CAPES, ciente da necessidade de se construir um novo Plano Nacional de Pós-Graduação, constituiu uma Comissão Executiva para organizar um Seminário Nacional que serviria como marco inicial da construção do **IV PNPG**¹.

No final de 1996, como resultado da programação estabelecida pela referida Comissão Executiva, ocorreu o Seminário Nacional *Discussão da Pós-Graduação Brasileira*, que contou com a presença de aproximadamente uma centena de pessoas, entre as quais destacavam-se pró-reitores, representantes da comunidade acadêmica, da Associação Nacional de Pós-Graduandos - ANPG, representantes de órgãos públicos e agências de fomento. O Seminário foi aberto pelos então Ministro da Educação e Presidente da CAPES.

Na ocasião, a CAPES distribuiu o documento *Discussão da Pós-Graduação Brasileira*, contendo onze estudos, que haviam sido encomendados previamente, sobre temas que, na perspectiva da agência, assinalavam aspectos fundamentais para a formulação do **IV PNPG**, conforme indicado:

- evolução das formas de organização da pós-graduação brasileira;
- formação de recursos humanos, pesquisa, desenvolvimento e o mercado de trabalho;
- integração entre pós-graduação e graduação;
- relação carreira acadêmica e qualificação do corpo docente do sistema de ensino superior;
- aferição da avaliação da CAPES: problemas e alternativas;
- expansão da pós-graduação: crescimento das áreas e desequilíbrio regional;

Várias redações preliminares do **IV PNPG** foram elaboradas, todas elas com circulação restrita aos membros da Diretoria da CAPES. Uma dessas versões, considerada a mais completa, que não se constituiu em documento público, apresentava os seguintes tópicos:

- evolução do sistema;
- grandes desequilíbrios do sistema;
- pressão da demanda por pós-graduação;
- fatores estruturais que bloqueiam o desempenho do sistema;
- a CAPES e sua integração com outros órgãos.

¹ Comissão Executiva do Seminário Nacional: Darcy Dillenburg (Diretor de Avaliação da CAPES), Ricardo Martins (Diretor de Programas da CAPES), Carlos Benedito Martins (UnB/Consultor da CAPES); representantes do CTC da CAPES: Francisco César Sá Barreto (UFMG), Alice Rangel de Paiva Abreu (UFRJ), Gilberto M. de Oliveira e Castro (UFRJ), Sílvio Lemos Meira (UFPE); representante do CNPq, Marisa Cassim, e representante do FOPROP, Rosa Maria Godoy Silveira (UFPA).

Uma série de circunstâncias, envolvendo restrições orçamentárias e falta de articulação entre as agências de fomento nacional, impediu que o Documento Final se concretizasse num efetivo *Plano Nacional de Pós-Graduação*. No entanto, diversas recomendações que subsidiaram as discussões foram implantadas pela Diretoria da CAPES, ao longo do período, tais como: expansão do sistema, diversificação do modelo de pós-graduação, mudanças no processo de avaliação e inserção internacional da pós-graduação.

2.3. As propostas do Plano Nacional 2005-2010

O objetivo principal do PNPG 2005-2010 foi o crescimento equânime do sistema nacional de pós-graduação, com o propósito de atender com qualidade as diversas demandas da sociedade, visando ao desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social do país. Esse Plano teve ainda como objetivo subsidiar a formulação e a implementação de políticas públicas voltadas para as áreas de educação, ciência e tecnologia.

2.3.1. Estabilidade e indução

A expressão estabilidade, relativa ao Sistema Nacional de Pós-Graduação, deveria ser interpretada como a manutenção do ritmo de crescimento do Sistema, tendo em vista a sua evolução constante nos anos prévios ao Plano, a taxas consideráveis, no concernente ao número de programas, alunos matriculados e alunos concluintes.

Diante das considerações feitas ao longo do documento, pode-se inferir que vivenciava-se uma relativa uniformidade no crescimento. Mesmo contando com dezenas de programas de pós-graduação de alto nível, algumas vezes relativamente bem atendidos em termos de investimentos federais, existiam centenas de outros programas cujos orçamentos eram insuficientes para seus custeios, o que prejudicava o desenvolvimento equânime do sistema como um todo.

Face à existência de um quadro de assimetrias, já mencionado e analisado, tornou-se necessário que o PNPG 2005-2010 contemplasse a indução de programas, como linha programática, visando a reduzir as diferenças regionais, intra-regionais e estaduais; bem como a estabelecer programas estratégicos, buscando a sua integração com políticas públicas de médio e longo prazos. A indução estratégica de programas de Pós-Graduação ou programas prioritários de pesquisa deveria ser operacionalizada através do aporte de recursos adicionais.

A proposta teve como base, também, uma forte articulação entre as agências de fomento federais (CAPES, CNPq e FINEP) e destas com as Fundações de Apoio e

Secretarias de Ciência e Tecnologia dos governos estaduais. Ao mesmo tempo, tornou-se necessária uma política pró-ativa de cooperação e parceria com as unidades da federação.

2.3.2. Estratégias para melhoria do desempenho do sistema

Ao longo das audiências realizadas pela Comissão encarregada de elaborar o PNPG 2005-2010, foi praticamente uma unanimidade a necessidade de equacionar os problemas das assimetrias. Para corrigi-las, sugeriram-se estratégias, em caráter preliminar, que contemplariam uma mudança de paradigma, e que estão indicadas nas subseções 2.3.2.1 a 2.3.2.6 a seguir.

2.3.2.1. Programas estratégicos específicos

Programas Estratégicos Específicos são aqueles idealizados pelas agências, ouvidas as universidades, os institutos de pesquisa, o setor empresarial e outros atores concernentes ao desenvolvimento nacional, que objetivem solucionar cada tipo de assimetria observada. A elaboração de tais programas deveria ser precedida do exame das prioridades e das competências existentes², amparados por orçamento novo e viabilizados por programas diferenciados, com instrumentos próprios e por tempo definido.

2.3.2.2. Ampliação da articulação entre agências para criar e apoiar os programas estratégicos específicos

Sem dúvida, a harmonização entre as ações desenvolvidas pela CAPES e pelo o CNPq apresentou significativa melhora nos anos que antecederam o Plano. Todavia, tornara-se necessário ampliar o relacionamento e a articulação entre essas duas agências. Foi também necessário envolver a FINEP nessa articulação estratégica, pela sua importância como gestora dos fundos setoriais e promotora de políticas de investimentos estruturantes nas instituições de pesquisa e pós-graduação.

2.3.2.3. Ampliação da articulação das Agências Federais com os Governos dos Estados – Secretarias de Ciência e Tecnologia e Fundações de Apoio

Foram necessários, durante a vigência desse Plano, o esforço das agências federais em institucionalizar parcerias com os governos estaduais e um maior envolvimento dos

² INFOCAPES – Boletim Informativo da CAPES, Vol. 9 – N°s 2 e 3 Abr/Set 2001 – Pós-Graduação: Enfrentando Novos Desafios.

governos estaduais, através de programas estratégicos específicos, vinculados com a política nacional de pós-graduação.

2.3.2.4. Ampliação da articulação das Agências Federais com o Setor Empresarial

Do mesmo modo, as agências federais deveriam implementar novos instrumentos visando uma efetiva parceria com o Setor Empresarial. A política industrial brasileira exigiu das empresas investimentos em recursos humanos de alto nível, formados pelos programas de pós-graduação.

2.3.2.5. Participação mais efetiva dos fundos setoriais na pós-graduação

Desde a sua criação por lei, o orçamento dos Fundos Setoriais deveria representar um substancial aporte de recursos financeiros ao sistema nacional de pós-graduação, o que não estava ocorrendo, entre outras razões, porque os recursos dos fundos setoriais não haviam sido liberados na sua totalidade. Assim, sugeriu-se que as agências federais trabalhassem conjuntamente para garantir:

- a liberação dos ativos da reserva de contingência;
- a garantia do fluxo de caixa dos fundos setoriais, para os orçamentos dos anos fiscais vindouros, de forma que fosse possível o planejamento mais eficiente da sua utilização;
- a utilização dos recursos dos fundos setoriais como instrumento de indução de programas estratégicos específicos.

2.3.2.6. Definição de novas tipologias regionais para a pós-graduação

Sugeriu-se a criação de novas tipologias regionais, diversas das existentes, com dados desagregados, permitindo diagnósticos e análise mais detalhados. O resultado desse procedimento permitiu uma melhor política indutora assim como também permitiu a criação de redes e de parcerias na pesquisa e na pós-graduação.

2.3.3. Financiamento e sustentabilidade

Tomando-se como base o parágrafo 3º do Art. 218 da Constituição, que estabelece: “O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciências, pesquisa e

tecnologia, e concederá aos que dela se ocupem meios e condições especiais de trabalho,” fica claro que o Estado tem um papel preponderante no financiamento da pós-graduação.

É importante destacar que a eficácia dos investimentos só é obtida pela continuidade dos programas e normas, já que se trata de investimentos de longo prazo. A constante mudança das regras de financiamento faz com que o sistema não atinja os objetivos necessários.

Com relação ao sistema federal, definiu-se no Plano que seria imperativo restaurar a infra-estrutura para a pesquisa nas universidades por ele mantidas, pelo fato de que elas são responsáveis pela maioria dos programas de pós-graduação, formando uma rede que abrange todo o território nacional.

Além dos Fundos Setoriais, seria importante dispor de recursos compatíveis com o crescimento do sistema, tanto no fomento do CNPq, para apoiar jovens pesquisadores em regiões de menor massa crítica, como na fonte do Tesouro do FNDCT, para expandir os grupos emergentes de maior competência que necessitam de apoio institucional. Sugeriu-se também:

- estimular a formação de parcerias e consórcios entre programas de regiões distintas, de forma a promover a desconcentração do sistema nacional de pós-graduação, utilizando-se para isso a parceria federal-estadual no financiamento, particularmente em áreas estratégicas e multidisciplinares;
- repassar às Agências Federais os recursos previstos nos diferentes Fundos Setoriais para a formação de recursos humanos;
- implantar, com os recursos dos Fundos Setoriais, um sistema de mobilidade de professores e alunos entre instituições nacionais, que participassem de redes temáticas de pesquisa estabelecidas, de tal forma que estas pudessem adquirir maior eficácia;
- implementar as ações previstas na Lei 10.973, de 02/12/2004, que regulamenta incentivos fiscais para os projetos de inovação. Seria importante que as IES institucionalizem regras que possibilitassem estabelecer um percentual na gestão dos projetos em parceria com as empresas para manutenção dos programas tecnológicos. O mesmo se aplicaria às atividades de serviços para a manutenção dos programas profissionalizantes;
- dotar a CAPES e o CNPq de recursos para financiar as taxas acadêmicas para os alunos bolsistas e não-bolsistas, de forma a dar suporte especialmente aos programas das áreas básicas;
- buscar, junto aos governos estaduais, o cumprimento das determinações constitucionais com relação às Fundações de Apoio à Pesquisa (FAPs), assim

como uma maior eficiência no uso dos recursos disponíveis através de um desembolso previamente agendado; uma vez que as incertezas nas liberações dos recursos prejudicam profundamente as atividades de pesquisa e dificultam o cumprimento dos prazos para as titulações dos alunos;

- agilizar a gestão dos recursos das Agências de Fomento por meio de delegação de competência aos colegiados dos programas;
- estimular a parceria dos programas com as empresas, na busca de suporte financeiro para a ampliação do número de bolsas. Isso deveria ser feito, sobretudo, em áreas que participam de cadeias produtivas, visando formar recursos humanos capazes de alavancar o desenvolvimento econômico e social;
- contemplar a parceria nos intercâmbios internacionais na busca de mecanismos alternativos para a ampliação do número de bolsas, como na viabilização de financiamento aos alunos, a ser pago após absorção dos mesmos pelo mercado de trabalho;
- incentivar as Agências Federais a estabelecerem com Ministérios, Estados e Setor Empresarial uma nova matriz orçamentária para o financiamento do Sistema Nacional de Pós-Graduação.

2.3.4. Novos modelos

Os objetivos da pós-graduação entre os anos de 2005 e 2010 foram:

- o fortalecimento das bases científica, tecnológica e de inovação;
- a formação de docentes para todos os níveis de ensino;
- a formação de quadros para mercados não acadêmicos.

Além destes objetivos, destacou-se a necessidade primordial de se buscar o equilíbrio no desenvolvimento acadêmico em todas as regiões do País. As metas deste projeto de expansão e equilíbrio ancoraram-se na qualidade, estabilidade e pertinência.

A perspectiva de diversificação exigiu que o sistema de pós-graduação fosse mais dinâmico e capaz de incorporar novos indicadores ao processo da avaliação, além de adotar procedimentos próprios para os diversos projetos de formação de mestres e doutores para atuação nos setores acadêmico, profissional e tecnológico. Esta diversidade exigiu que o sistema fosse capaz de operar com formas complementares e cumulativas de apoio institucional.

A redefinição do papel do mestrado reforçou a iniciação científica na formação de pesquisador, sugerindo-se a atribuição de créditos às atividades que resultassem em produção

científica ou tecnológica. Para a consolidação de determinadas áreas do conhecimento atribuíram-se créditos às atividades de pesquisa, além daqueles das disciplinas formais. A forma e o elenco das disciplinas foram dimensionados de acordo com as necessidades do estudante e da área de formação.

Os programas de cooperação interinstitucional constituíram uma estratégia privilegiada para a otimização dos recursos existentes, para a nucleação mais equilibrada de cursos e grupos de pesquisa no território nacional e para a formação de recursos humanos em áreas do conhecimento carentes em regiões e instituições emergentes. Entretanto, a utilização destes programas de cooperação não representou a flexibilização dos conceitos, dos critérios e parâmetros que fundamentaram o processo de avaliação.

Sugeriu-se que os instrumentos de coleta e tratamento de dados contemplassem as diversas formas de cooperação interinstitucional, permitindo a devida consideração de aspectos relevantes da situação dos programas cooperantes, dando visibilidade à contribuição das instituições de ensino ao sistema de pós-graduação, para que pudessem obter o crédito e o reconhecimento necessários. Os programas de fomento deveriam estar preparados para operar com as diversas instituições participantes na cooperação.

Recomendou-se a definição de formas de operacionalização das redes de cooperação, contemplando as prioridades estabelecidas nos planos de desenvolvimento regional e institucional, e que fossem aperfeiçoados os instrumentos de cooperação e desenvolvimento interinstitucionais promovidos pelas agências de fomento.

Na perspectiva de formação de redes, foi fundamental a expansão de um programa de bolsas para estágio no Brasil, de fluxo contínuo, abertas a outros programas além do PROCAD e PQI, dentre outros. Este tipo de programa promoveria a interação entre grupos e laboratórios, permitindo o compartilhamento de infra-estrutura entre grupos de pesquisa no país e estimularia a mobilidade dos pesquisadores.

As agências deveriam ainda incentivar novos projetos de educação à distância que contivessem propostas inovadoras e substantivas, em áreas estratégicas, capazes de ampliar significativamente a formação de recursos humanos qualificados e sua oferta para diversos setores da sociedade.

Considerando a qualificação deficitária do corpo docente da educação básica, principalmente na etapa do ensino fundamental, foi necessário que os programas de pós-graduação se envolvessem na pesquisa educacional para encontrar os melhores métodos e técnicas de educação à distância que possibilitassem a formação qualificada do universo docente em atividade, aproveitando-se das iniciativas exitosas existentes no país.

Outra demanda que deveria ser atendida era a formação de recursos humanos para as empresas estatais brasileiras. A modernização dessas instituições requer recursos

humanos altamente capacitados, formados em serviço e em condições apropriadas. As estatais podem ainda representar um importante apoio no próprio financiamento da pós-graduação nacional.

Também é relevante a formação de pessoal pós-graduado bem qualificado para os órgãos de governos, nas áreas de Educação, Saúde, Cultura, Desporto e Segurança Pública – neste último caso, com especial atenção para os Direitos Humanos – e de modo geral toda a área dita social, buscando o fim da injustiça social e da miséria, bem como a redução das desigualdades sociais e regionais. Pela mesma razão, deveria ser considerada a titulação de pessoal para organizações não-governamentais e movimentos sociais, de modo que a pós-graduação contribuisse não apenas para o setor produtivo e o Estado, mas também para as organizações da sociedade.

Por outro lado, deveria ser considerada na política de pessoal das instituições de ensino superior a absorção de no mínimo 5% ao ano de novos mestres e doutores e a duplicação em dez anos do número de pesquisadores qualificados, conforme disciplina a Lei do Plano Nacional de Educação, nas metas de números 15 e 16.

2.3.5. Políticas de cooperação internacional e de formação de recursos humanos no exterior

As políticas de cooperação internacional e de formação de recursos humanos no exterior deveriam estar calcadas nas seguintes premissas básicas:

- aprimoramento do sistema nacional de pós-graduação, considerando o avanço do conhecimento;
- inserção no futuro Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social do país.

Dever-se-ia estimular a cooperação internacional por intermédio das universidades, de tal forma que o intercâmbio entre alunos e professores fosse institucionalizado, permitindo inclusive a apresentação de projetos de captação de recursos junto às agências de fomento internacionais.

Sugeriram-se as seguintes modalidades de cooperação internacional:

- ampliação do atual modelo de parceria institucional, dentro de uma relação de reciprocidade e simetria entre instituições nacionais e estrangeiras. Tais parcerias envolveriam intercâmbio recíproco de alunos e professores em projetos de pesquisa específicos, bolsas-sanduíche para os alunos, estágios de

curto prazo para professores e estágios para recém doutores;

- intensificação dos programas de intercâmbio, visando ao compartilhamento na orientação de doutorandos com pesquisadores atuando no exterior em áreas de interesse estratégico para o país;
- apoio a estágio de pós-doutoramento para jovens doutores, tendo como base a qualidade do projeto a ser desenvolvido;
- ampliação do intercâmbio institucional de estudantes de graduação, visando a seu futuro ingresso na pós-graduação;
- estímulo a parcerias e formação de redes de pesquisa na cooperação Sul-Sul, como suporte à formação de recursos humanos em áreas prioritárias e de interesse comum.

No que se refere à formação de recursos humanos no exterior, sugeriu-se que as Agências Federais formassem diretrizes em consonância com o estágio de desenvolvimento da pós-graduação brasileira e com as diretrizes enunciadas no PNPG em pauta.

2.3.6. Avaliação e qualidade

A avaliação deveria ser baseada na qualidade e excelência dos resultados, na especificidade das áreas de conhecimento e no impacto dos resultados na comunidade acadêmica e empresarial e na sociedade. Os índices propostos até então davam ênfase à produtividade dos orientadores e à participação do aluno formado na produção científica e tecnológica dos laboratórios ou grupos de pesquisa que compõem a pós-graduação. Os índices deveriam refletir a relevância do conhecimento novo, sua importância no contexto social e o impacto da inovação tecnológica no mundo globalizado e competitivo.

A pós-graduação deveria ser aferida pela qualidade da produção científica e tecnológica dos grupos de pesquisa que a compõem. O número de doutores titulados que saíram da iniciação científica diretamente para o doutorado deveria ser levado em conta na classificação dos centros de pós-graduação. A interação da pós-graduação com o setor empresarial, para a especialização de funcionários de empresas através de cursos de mestrado, deveria ser valorizada, uma vez que indica uma maior inserção daquela na sociedade.

Em relação aos critérios de avaliação, sugeriu-se:

- preservação do sistema nacional de avaliação de qualidade da pós-graduação brasileira, como um sistema de certificação e referência para a distribuição de

bolsas e recursos para o fomento à pesquisa;

- manutenção da periodicidade das avaliações, assim como o sistema de aquisição de dados nos moldes do DATA-CAPES;
- consideração de impacto e relevância na fronteira do conhecimento ao avaliar-se a produção científica, aferindo-a por sua visibilidade (índice de impacto) e também por sua contribuição intrínseca ao conhecimento novo (índice de citação);
- avaliação da produção tecnológica e seu impacto e relevância para o setor econômico, industrial e social; através de índices relacionados a novos processos e produtos, expressos por patentes depositadas e negociadas, por transferência de tecnologia e por novos processos de produção que poderão dar uma vantagem competitiva ao país;
- incentivo à inovação através da adoção de novos indicadores, que estimassem o aumento do valor agregado de nossos produtos e a conquista competitiva de novos mercados no mundo globalizado. Um maior peso deveria ser dado a processos inovadores que refletiriam em maiores oportunidades de emprego e renda para a sociedade;
- a avaliação de cada área deveria também ser expressa com indicadores relativos à sua expressão científica e social no contexto nacional e internacional;
- fortalecimento das atuais atribuições dos órgãos superiores da CAPES, principalmente as referentes à avaliação, autorização de cursos novos e o seu credenciamento, com vistas à manutenção do Sistema Nacional de Pós-Graduação;
- identificação, por meio do processo de avaliação, das questões ou problemas relevantes para a orientação e indução da expansão e desenvolvimento da pós-graduação nacional;
- indução da pós-graduação, mediante constante atualização dos indicadores empregados, de modo a orientar a formação de recursos humanos e a pesquisa na direção das fronteiras do conhecimento e das prioridades estratégicas do país;
- diversificação do sistema de avaliação de forma a possibilitar a análise de diferentes modelos de pós-graduação;
- introdução de processos de avaliação qualitativa dos produtos dos programas de doutorado e mestrado, incluindo na avaliação produtos até hoje subavaliados, como: os livros, nas áreas de Humanidades; patentes e tecnologias, nas áreas pertinentes e, em especial, no caso dos mestrados profissionais, o destino dos

egressos;

- maior transparência do sistema, que deveria ser mais amigável e completo, agregando-se a isso a recomendação de que, paulatinamente, se tornaria mandatório que os programas tivessem páginas web com conteúdos científicos como instrumento de difusão de conhecimento.

2.4. A importância dos planos anteriores

Se a Lei 5.540/68 e os Pareceres 977/65 e 77/69, do antigo Conselho Federal de Educação, tivessem muita importância na definição conceitual e na moldura legal da pós-graduação, os Planos Nacionais de Pós-Graduação constituíram-se em outro elemento essencial na construção e desenvolvimento desse sistema.

Encontrava-se, subjacente nos Planos Nacionais de Pós-Graduação, o entendimento de que a pós-graduação deveria tornar-se objeto de planejamento e financiamento estatais, sendo considerada como subsistema do conjunto do sistema educacional. Ao contrário do ensino de graduação que vinha passando por um acentuado processo de expansão desordenada, os PNPGs imprimiram uma direção macro-política para a condução da pós-graduação, através da realização de diagnósticos e de estabelecimento de metas e de ações. Não se pode esquecer também que os PNPGs se encontravam articulados com um amplo sistema de financiamento governamental de ciência e tecnologia.

Deve-se assinalar que as diversas ações implementadas a partir de orientações dos PNPGs permitiram o desenvolvimento da pós-graduação e do sistema de ensino superior como um todo. Destacam-se as ações a seguir:

- integração da pós-graduação no interior do sistema universitário, institucionalizando a atividade de pesquisa em diversas instituições;
- aumento da capacitação do corpo docente do ensino superior, através de programas direcionados para essa finalidade;
- construção de um amplo sistema de bolsas no país e no exterior, que tem contribuído para a qualificação e reprodução do corpo docente e de pesquisadores;
- estruturação de uma política de apoio financeiro aos programas de pós-graduação;
- participação sistemática de representantes da comunidade acadêmica nos processos de formulação da política de pós-graduação;
- implantação de um sistema nacional de avaliação dos programas, realizado por

meio de julgamento de pares;

- integração do ensino à pesquisa, estabelecendo-se um número limitado de disciplinas articuladas com as respectivas linhas de pesquisa dos cursos;
- fortalecimento da iniciação científica;
- criação de um eficiente sistema de orientação de dissertações e de teses;
- articulação da comunidade acadêmica nacional com relevantes centros da produção científica internacional.

De crucial importância foram as seguintes ações que levaram à criação de programas na CAPES por orientação do PNPG 2005 – 2010:

- redução de assimetrias regionais: Programa Novas Fronteiras (PROCAD), Programa Novas Fronteiras (DINTERS), Programa Bolsas Para Todos;
- indução em áreas do conhecimento: Bionanotecnologia, Pró-Botânica, Pró-Ciências do Mar;
- indução em áreas estratégicas: Pró-Engenharias, TV Digital, Pró-Defesa;
- parcerias nacionais: CAPES - Ministérios, CAPES - CNPq, CAPES - FAP'S.

O resultado dessa estrutura acadêmica tem permitido a ampliação significativa da comunidade científica nacional e um expressivo crescimento de sua produção intelectual. A pós-graduação nacional tem exercido, ainda, um papel dinamizador na ampliação e renovação de campos específicos do saber.

O Plano 2011-2020 levará em consideração o legado dos planos anteriores, propondo a continuidade do crescimento com qualidade do SNPG e incorporará novas ações e políticas.

3. SITUAÇÃO ATUAL DA PÓS-GRADUAÇÃO

A pós-graduação *stricto sensu* é a última etapa da educação formal e está diretamente ligada aos demais níveis de ensino, uma vez que os seus alunos são oriundos das etapas de ensino anteriores. Por esse motivo, o presente capítulo inicia-se apresentando algumas informações sobre a educação básica (em especial, o ensino médio) e ensino de graduação. O tema educação básica será objeto de estudo por parte do Sistema Nacional de Pós-Graduação. Recomendar-se-á que o SNPG desenvolva estudos relativos à formação de professores, ao estabelecimento de padrões mínimos de qualidade, à gestão das escolas e à adequação dos currículos, tendo em vista as necessidades e os interesses dos adolescentes e jovens sujeitos da educação básica, notadamente do ensino médio.

A CAPES, que cuida dos cursos de pós-graduação, tem novas atribuições com a criação da Diretoria de Educação Básica e, portanto, condições de comandar os esforços para consecução dessa tarefa.

3.1. ENSINO MÉDIO

O sistema de educação básica brasileiro compreende: a educação infantil, o ensino fundamental, o ensino médio, a educação especial, a educação de jovens e adultos e a educação profissional. Em 2008, frequentaram a Educação Básica 53.791.142 alunos, sendo 58,6% no ensino fundamental e 18,2% no ensino médio. Os professores da educação básica totalizavam 1.997.978, sendo 69,6% no ensino fundamental e 23,3% no ensino médio. As atividades foram desenvolvidas em 197.468 estabelecimentos de ensino, sendo 63,4% da rede municipal.

3.2. ENSINO DE GRADUAÇÃO

Em 2008, 2252 Instituições de Ensino Superior (IES) ofereceram cursos de graduação presencial e a distância, assim distribuídos: 90% de instituições privadas e 10% de instituições públicas, divididas entre federais (4,1%), estaduais (3,6%) e municipais (2,7%). No entanto, as faculdades (faculdades, escolas, institutos, faculdades integradas, centros federais de educação tecnológica e faculdades de tecnologia) mantêm o predomínio, com cerca de 2.000 estabelecimentos, correspondente a 86,4% das IES; enquanto as universidades e centros universitários respondem por 8,1% e 5,5%, respectivamente. O

maior número de faculdades (93,1%) e de centros universitários (96%) está vinculado ao setor privado, enquanto as universidades estão distribuídas em proporção aproximada entre setor público e o privado, 53% e 47% respectivamente.

Com relação ao ensino presencial de graduação, foi registrado em 2008, o funcionamento de 24.719 cursos em todo o Brasil. As IES privadas foram responsáveis por um total de 17.947 cursos. As universidades foram responsáveis por 12.351 cursos, representando quase a metade de toda a oferta de cursos de graduação presencial. São 4.355 cursos de educação tecnológica.

O número total de vagas ofertadas por processos seletivos na graduação presencial foi de 2.985.137. Foram registradas 1.479.318 vagas ociosas em relação ao número total de ingressos em 2008. Nesse ano, concorreram para as vagas totais do ensino superior, 5.534.689 candidatos com o ingresso de 1.505.819 novos alunos. No ano de 2008, o número de concluintes foi de 800.318 (Tabela 3.2-1.2-1) e o percentual de concluintes em relação aos ingressantes de 2005 foi de 57,3%, sendo que a maior proporção foi observada entre os alunos das instituições federais (67%); seguidos pelos alunos das instituições estaduais (64,3%) e das municipais (61,2%). O número total de matrículas foi de 5.080.056 na educação superior, o que representou um crescimento de 4,1%, em 2008. A maior parte das matrículas, cerca de 3,8 milhões (74,9%) nesse ano, pertence às instituições privadas, que registraram aumento de 4,6% em relação ao ano anterior. Em 2008, foram ofertadas 464.108 vagas nos cursos de Educação Tecnológica. As IES privadas foram responsáveis por mais de 90% dessa oferta. O número de concluintes nos cursos de educação tecnológica foi de 85.794, com 421.027 matrículas. O maior número de matrículas, 343.166, foi encontrado nas instituições privadas, representando 83,3% do total de matrículas em cursos de educação tecnológica do país.

Em 2008, 115 instituições ofereceram cursos de graduação à distância. O total de matrículas foi de 727.961 matrículas, que representa 14,3% do total das matrículas dos cursos de graduação, incluindo os presenciais.

Nesse ano, existiam 321.493 funções docentes no ensino superior. O percentual de doutores, em relação ao total de funções docentes no ensino superior brasileiro, subiu de 23% no ano de 2007 para 24% em 2008 (77.164 doutores docentes). A maior proporção de funções docentes com nível de doutorado (36,8%) está presente nas universidades. A análise destes dados, por si só, justificaria a necessidade de expansão da pós-graduação se este fosse o seu único objetivo. Apenas para as universidades seria necessário cerca de 35.000 novos doutores, o que corresponde à formação de doutores no período de 3 anos.

Tabela 3.2-1 - Concluintes de graduação por grandes áreas do conhecimento (2008)

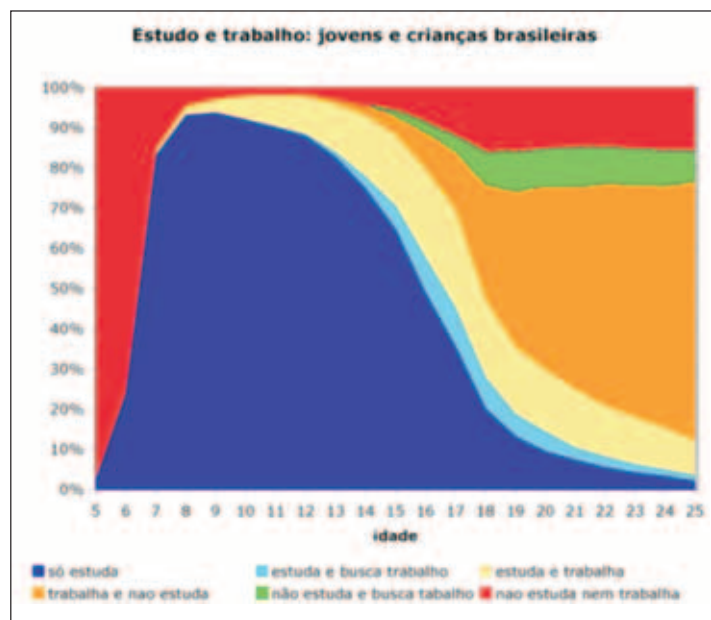
Áreas Gerais	Concluintes em Cursos de Graduação Presenciais
Educação	168.983
Humanidades e Artes	29.122
Ciências Sociais, Negócios e Direito	328.239
Ciências, Matemática e Computação	61.528
Engenharia, Produção e Construção	47.098
Agricultura e Veterinária	16.305
Saúde e Bem-Estar Social	128.389
Serviços	20.654
Total	800.318

Fonte: Sinopse da Educação Superior 2008, INEP/MEC.

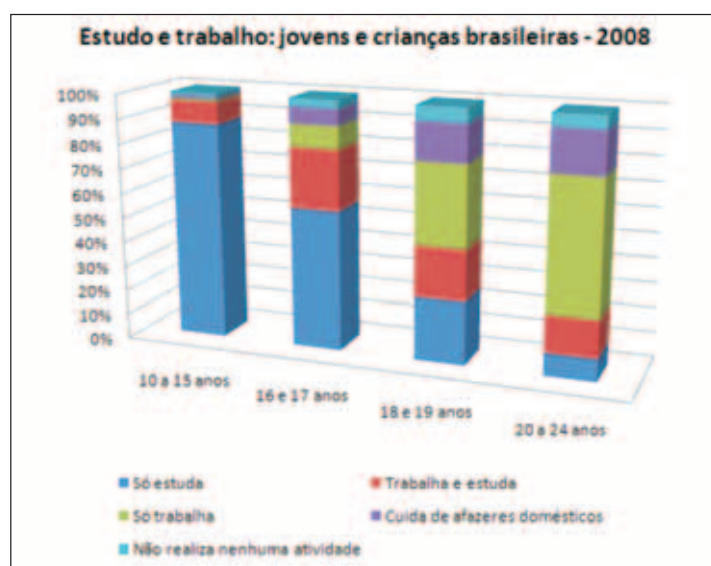
Como se vê na Tabela 3.2-1.2-1, dos 800 mil titulados, 500 mil estão nas áreas de Educação, Humanidades e Artes e Ciências Sociais Aplicadas, ou seja, 66% do total. Por outro lado, 47.098, ou 5,9%, são da área de Engenharia e 100 mil, ou 12,5%, das áreas de Engenharia e Ciências Exatas. Isso mostra um desequilíbrio e a necessidade de se aumentar a formação na área tecnológica.

3.3. PERFIL DE ESTUDO E TRABALHO DOS JOVENS BRASILEIROS

O Gráfico 3.3-1 e o Gráfico 3.3-2 apresentam os dados do PNAD, para os anos de 2005 e 2008, das atividades de estudo e trabalho dos jovens e crianças brasileiras. Os dados de 2005 são distribuídos por idade, a partir de 5 anos até 25 anos; e os de 2008 são distribuídos por faixa de idades a partir de 10-15 anos até 20-24 anos. Os possíveis candidatos ao ensino de pós-graduação aparecem nas últimas faixas. Como se vê, em 2005, a média na faixa de 20-24 anos estava em torno de 8% dos que apenas estudam. Incluindo aqueles que estudam e buscam trabalho ou estudam e trabalham, o número passa para 15-16%. Em 2008, os dados correspondentes são 9,2% para os que apenas estudam e de 25% se incluirmos aqueles que estudam e trabalham. Apesar do crescimento verificado no período 2005-2008, a oferta de candidatos à pós-graduação não é alta.

Gráfico 3.3-1 - Estudo e Trabalho, por idade (PNAD 2005)

Fonte: Academia Brasileira de Ciências¹.

Gráfico 3.3-2 - Estudo e Trabalho, por idade (PNAD 2008)

Fonte: Dados do IBGE, PNAD 2008.

¹ O ensino de Ciências e a educação Básica: propostas para superar a crise. Academia Brasileira de Ciências. – Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008. ISBN: 978-85-85761-29-5. p.14. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-19.pdf>>. Acessado em: 12/07/2010.

3.4. SISTEMA NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM 2009

O panorama atual da pós-graduação brasileira congrega os seguintes dados:² havia em 2009, 2.719 programas em atividade responsáveis por 4.101 cursos, sendo: 2.436 de mestrado (59,4%); 1.422 de doutorado (34,7%) e 243 de mestrado profissional (5,9%). Havia 57.270 docentes e 161.117 estudantes matriculados ao final de 2009, sendo destes 103.194 alunos de mestrado e mestrado profissional e 57.923 alunos de doutorado.

Os dados relativos à idade média de mestres e doutores no Brasil revelam que, em 2008, a maioria de homens com mestrado ou doutorado estava na faixa dos 46 anos; enquanto a maioria das mulheres ocupava a faixa dos 43 anos.³ Essas médias etárias destoam da idade média de brasileiros que, no mesmo ano, exibiam 32 e 34 anos, respectivamente, como marcos etários para homens e mulheres brasileiros. Tais índices apontam para uma formação pós-graduada longa e tardia no Brasil, que deve ser revertida para patamares etários mais baixos, a fim de que haja renovação e longevidade suficientes para suprir as necessidades do país no processo de reposição e expansão de seus quadros atuantes na ciência e tecnologia. Isso se dá, tendo em vista, principalmente, os índices decrescentes de natalidade que contraem o número potencial de candidatos à formação pós-graduada brasileira e à crescente necessidade de quadros altamente especializados no país.

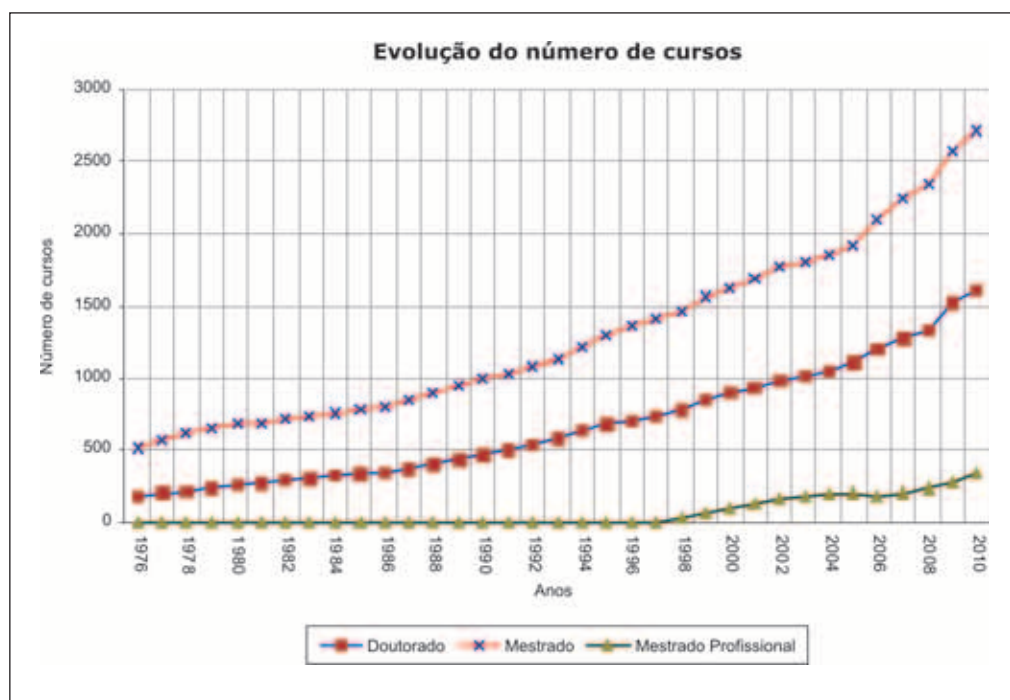
3.5. CURSOS

O sistema nacional de pós-graduação evoluiu em uma curva ascendente no que diz respeito ao número de cursos recomendados pela CAPES e habilitados ao funcionamento ao final do ano base.

² Fonte: Geocapes (disponível em <http://www.capes.gov.br>).

³ Fonte: CGEE- Doutores 2010. Estudos da Demografia da Base Técnico-Científica Brasileira. P.393.

Gráfico 3.5-1 - Evolução do Sistema Nacional de Pós-Graduação: Cursos recomendados e habilitados ao funcionamento



atualizado em 23/02/2011

Contudo, de acordo com a Portaria CAPES 088/2004, os programas recomendados e habilitados possuem um prazo de até um ano para entrarem efetivamente em atividade. Assim, os dados a seguir tratados nesse capítulo detalham o sistema de pós-graduação de acordo com os cursos que enviaram relatório de atividades (Coleta CAPES).

Observam-se as seguintes taxas de crescimento em perspectiva comparativa entre os anos de 1976 a 2009 e entre 2004 e 2009, como apresentadas na Tabela 3.5-1. De 1976 a 2009, houve um crescimento de 370,3 % no número dos cursos de mestrado e 685,6% nos de doutorado. Em 1976, não havia cursos de mestrado profissional. De 2004 a 2009, houve um crescimento de 35,9% no número de cursos de mestrado e de 34,4% no de doutorado; enquanto o crescimento do número de cursos de mestrado profissional foi de 104,2%. As taxas de crescimento anual da pós-graduação brasileira mantêm-se elevadas mesmo no momento atual, o que demonstra potencial de crescimento ainda ativo.

Tabela 3.5-1 - Número de cursos em atividade

Nível	1976*	2004	2009	Crescimento (%)	
				2009/1976	2009/2004
Mestrado	518	1.793	2.436	370,3 %	35,9%
Mestrado Profissional	0	119	243	-	104,2%
Doutorado	181	1.058	1.422	685,6%	34,4%
Total	699	2.970	4.101	486,7	38,1%

*Ano de início das avaliações pela Capes Fonte: SNPG/CAPES.
Fonte: Coleta/CAPES.

O Gráfico 3.5-1, a seguir, apresenta as curvas de crescimento do sistema nacional de pós-graduação. O nível de maior crescimento é o mestrado profissional, que apenas passa a figurar na pós-graduação brasileira a partir da segunda metade dos anos 90. O mestrado e o doutorado mantêm-se em crescimento estável.

Os dados totais referentes ao número de cursos de pós-graduação no país podem ser desdobrados, por nível, dependência administrativa e grande área.

Tabela 3.5-2 - Número de cursos em atividade segundo a dependência administrativa – mestrado

Dependência Administrativa	2004	2009	Crescimento (%)	Porcentagens	
				2004	2009
Estadual	496	626	26,21	27,7	25,7
Federal	996	1360	36,55	55,5	55,8
Municipal	9	15	66,67	0,5	0,6
Particular	292	435	48,97	16,3	17,9
Total	1.793	2.436	35,86	100,0	100,0

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Os dados referentes à distribuição dos cursos em atividade de mestrado, segundo a dependência administrativa, indicam que em 2009 apenas 17,9% pertencem ao sistema privado de ensino superior; enquanto 55,8% pertencem ao sistema federal; 25,7% ao sistema estadual e 0,6% ao sistema municipal (Tabela 3.5-2).

No que diz respeito aos dados referentes ao número de cursos de mestrado segundo a grande área, constata-se que houve crescimento em todas as áreas entre os anos de 2004 e 2009; nota-se, entretanto, que houve distintas taxas de crescimento, sendo que a área

Multidisciplinar foi a que mais se expandiu (125,0%); enquanto a Ciências Biológicas foi a área de menor crescimento, com uma taxa de 17,0%, como pode ser verificado na Tabela 3.5-3, a seguir.

Tabela 3.5-3 - Número de cursos segundo a grande área – mestrado

Grande Área do Conhecimento	2004	2009	Crescimento (%)	Porcentagens	
				2004	2009
Ciências Agrárias	208	286	37,5	11,6	11,7
Ciências Biológicas	183	213	16,4	9,8	8,7
Ciências da Saúde	331	396	19,6	18,5	16,3
Ciências Exatas e da Terra	194	243	27,3	11,2	10,1
Ciências Humanas	272	382	40,4	15,2	15,6
Ciências Sociais Aplicadas	197	301	52,8	11,0	12,4
Engenharias	208	261	25,5	11,6	10,7
Linguística, Letras e Artes	108	147	36,1	6,0	6,0
Multidisciplinar	92	207	125,0	5,1	8,5
Total	1.793	2.436	35,9	100,0	100,0

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

O número de cursos de mestrado profissional, segundo a dependência administrativa, indica que são as instituições privadas as que, no momento, oferecem o maior percentual de cursos individualmente (44,4%); enquanto as instituições federais totalizam 39,9%, essas, somadas às demais instituições públicas (estaduais e municipais) perfazem um total de 55,6% dos cursos oferecidos, como pode ser observado na Tabela 3.5-4. Note-se que, em termos de crescimento, foram as instituições estaduais as que apresentaram a maior taxa de crescimento (120,0%) entre os anos de 2004 e 2009.

Tabela 3.5-4 - Número de cursos segundo a dependência administrativa - mestrado profissional

Dependência Administrativa	2004	2009	Crescimento (%)	Porcentagens	
				2004	2009
Estadual	15	33	120,0	12,6	13,6
Federal	49	97	98,0	41,2	39,9
Municipal	3	5	66,7	2,5	2,1
Particular	52	108	107,7	43,7	44,4
Total	119	243	104,2	100,0	100,0

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Já o número de cursos de mestrado profissional segundo a grande área (Tabela 3.5-5), indica que as Ciências Agrárias se destacaram em seu crescimento entre 2004 e 2009, alcançando uma taxa de 1100,0%. Há uma grande discrepância no percentual de oferta de número de cursos por área de conhecimento; enquanto a área Multidisciplinar, com o maior índice de oferta em 2009, é responsável por 32,5% dos cursos; as Ciências Humanas representam apenas 2,1% da oferta. Além disso, a grande área de Linguística, Letras e Artes não possui nenhum mestrado profissional.

Tabela 3.5-5 - Número de cursos segundo a grande área – mestrado profissional

Grande Área do conhecimento	2004	2009	Crescimento (%)	Porcentagens	
				2004	2009
Ciências Agrárias	1	12	1100,0	0,8	4,9
Ciências Biológicas	6	9	50,0	5,0	3,7
Ciências da Saúde	23	40	73,9	19,3	16,5
Ciências Exatas e da Terra	7	10	42,9	5,9	4,1
Ciências Humanas	5	5	0,0	4,2	2,1
Ciências Sociais Aplicadas	30	43	43,3	25,2	17,7
Engenharias	20	45	125,0	16,8	18,5
Linguística, Letras e Artes	0	0	0,0	0,0	0,0
Multidisciplinar	27	79	192,6	22,7	32,5
Total	119	243	104,2	100,0	100,0

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

O número de cursos de doutorado segundo, a dependência administrativa, indica que a maior taxa de crescimento ocorreu nas universidades particulares (72,0%), enquanto para as federais o crescimento foi de 38,0%. Em números absolutos, entretanto, as federais lideram com 57,2% dos cursos de doutorado; seguidas pelas estaduais, com 30,5%; enquanto as particulares representam apenas 12,1% do total oferecido no país, como pode ser observado na Tabela 3.5-6, a seguir.

Tabela 3.5-6 - Número de cursos segundo a dependência administrativa – doutorado

Dependência Administrativa	2004	2009	Crescimento (%)	Porcentagens	
				2004	2009
Estadual	368	434	17,9	34,8	30,5
Federal	590	814	38,0	55,8	57,2
Municipal		2		0,0	0,1
Particular	100	172	72,0	9,5	12,1
Total	1.058	1.422	34,4	100,0	100,0

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

O número de cursos de doutorado – segundo a grande área – indica que, seguindo a mesma tendência observada para o mestrado, a área Multidisciplinar foi a que mais cresceu, com uma taxa de 190,9%. Em números absolutos, a maior concentração está nas Ciências da Saúde, que atualmente detêm 20,3% dos cursos; enquanto o menor percentual, de 5,5%, está na área de Linguística, Letras e Artes, como pode ser observado na Tabela 3.5-7, a seguir.

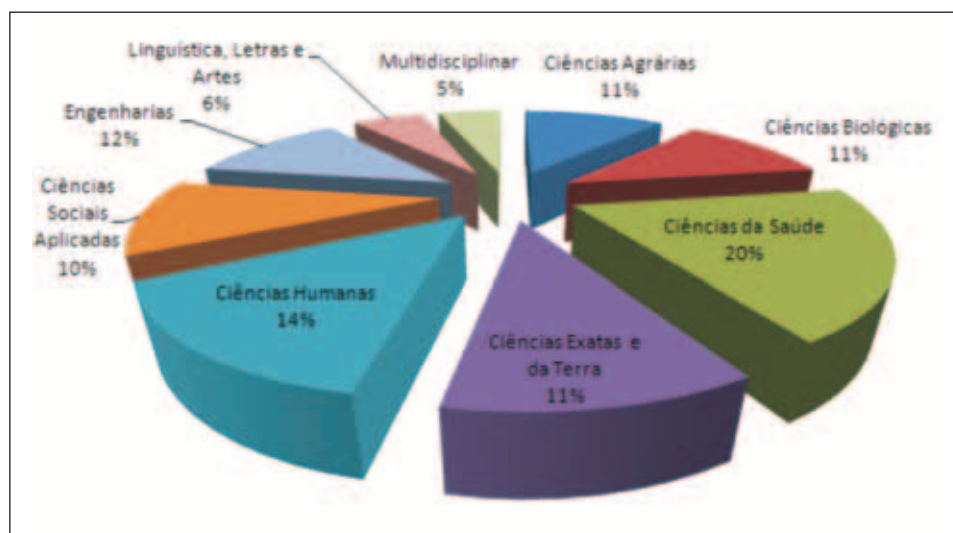
Tabela 3.5-7 - Número de cursos segundo a grande área – doutorado

Grande Área do conhecimento	2004	2009	Crescimento (%)	Porcentagens	
				2004	2009
Ciências Agrárias	131	180	37,4	12,4	12,7
Ciências Biológicas	142	168	18,3	13,4	11,3
Ciências da Saúde	229	289	26,2	21,6	20,3
Ciências Exatas e da Terra	121	150	24,0	11,5	11,0
Ciências Humanas	144	201	39,6	13,6	14,1
Ciências Sociais Aplicadas	84	119	41,7	7,9	8,4
Engenharias	114	141	23,7	10,8	9,9
Linguística, Letras e Artes	60	78	30,0	5,7	5,5
Multidisciplinar	33	96	190,9	3,1	6,8
Total	1.058	1.422	34,4	100,0	100,0

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

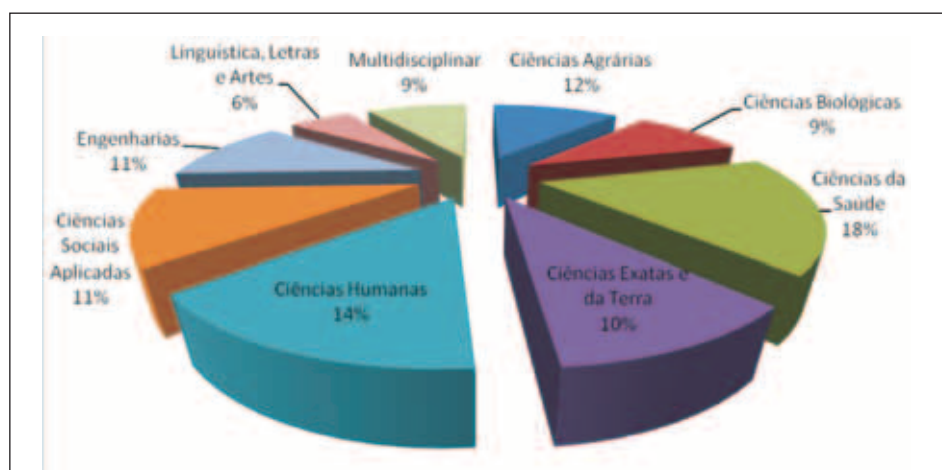
A distribuição dos cursos de pós-graduação por grande área do conhecimento, como pode ser constatado no Gráfico 3.5-2 e no Gráfico 3.5-3 a seguir, sofreu ligeiras alterações de 2004 a 2009. O índice de maior crescimento ocorreu na área Multidisciplinar que passou de 5% para 9% dos cursos oferecidos, seguindo a mesma tendência já observada para o mestrado e o doutorado, indicada acima. As outras áreas que apresentaram crescimento foram a das Ciências Agrárias, que passou de 11% para 12% e Sociais Aplicadas de 10% para 11%. As áreas de Ciências Humanas e Linguística, Letras e Artes mantiveram-se inalteradas com índices de 14% e 6%, respectivamente. As áreas com decréscimo foram as de Engenharia, Biológicas, Exatas e da Terra e da Saúde.

Gráfico 3.5-2 - Distribuição dos cursos de pós-graduação por grande área do conhecimento – 2004



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Gráfico 3.5-3 - Distribuição dos cursos de pós-graduação por grande área do conhecimento – 2009



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

O número de cursos de mestrado, mestrado profissional e doutorado, globalmente distribuídos, segundo a grande área, apresentou um crescimento com taxa de 38,1% de 2004 a 2009, como pode ser constatado na Tabela 3.5-8 a seguir; indicando que a pós-graduação

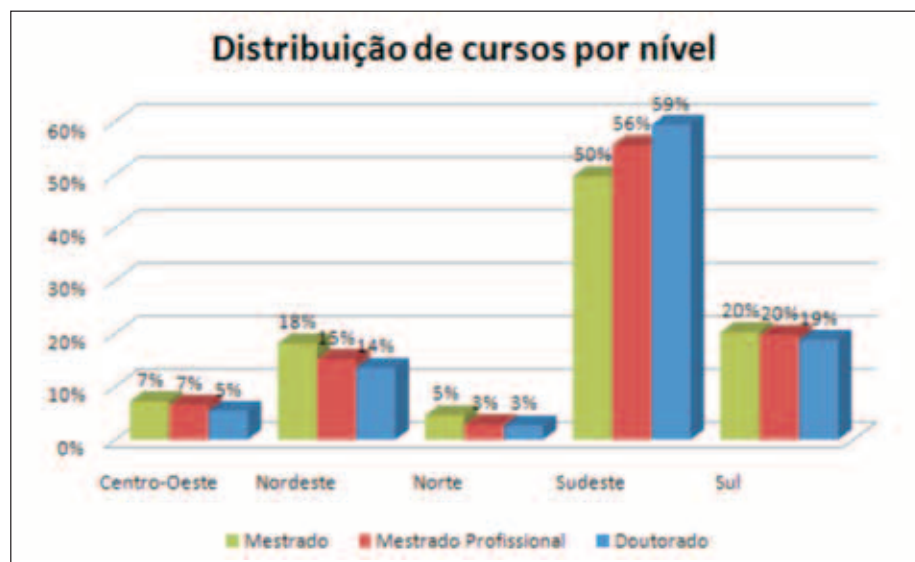
brasileira continua em processo de expansão. O maior percentual de crescimento ocorreu na área Multidisciplinar com uma taxa de 151,3%. A área das Ciências da Saúde apresentou a maior concentração numérica de cursos, com um total de 725. Em números globais, a pós-graduação brasileira em 2009, exibia 4.101 cursos e 161.117 alunos.

Tabela 3.5-8 - Número de cursos segundo a grande área – mestrado, mestrado profissional e doutorado

Grande Área do conhecimento	Nº de cursos		Crescimento (%)	Porcentagens	
	2004	2009		2004	2009
Ciências Agrárias	340	478	40,6	11,4	11,7
Ciências Biológicas	331	390	17,8	11,2	9,2
Ciências da Saúde	583	725	24,4	19,6	17,7
Ciências Exatas e da Terra	322	403	25,2	10,8	10,2
Ciências Humanas	421	588	39,7	14,2	14,3
Ciências Sociais Aplicadas	311	463	48,9	10,5	11,3
Engenharias	342	447	30,7	11,5	10,9
Linguística, Letras e Artes	168	225	33,9	5,7	5,5
Multidisciplinar	152	382	151,3	5,1	9,3
Total	2.970	4.101	38,1	100,0	100,0

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

A distribuição regional dos cursos de pós-graduação, por nível, indica a concentração de mais de 50% do seu total na região sudeste, sendo que o percentual relativo aos cursos de doutorado (59%) é superior àqueles do mestrado profissional (56%) e do mestrado (50%). Nas demais regiões brasileiras, há um decréscimo do percentual de concentração de cursos, seguindo a seguinte ordem: região sul, nordeste, centro-oeste e norte, sendo que nesta última os percentuais são de cerca de 3% para os cursos de doutorado, de 3% para os de mestrado profissional e de 5% para os de mestrado, revelando uma marcada assimetria em relação à região brasileira de maior concentração, a sudeste, como mostrado na Gráfico 3.5-4 a seguir. Os dados relativos à distribuição regional dos cursos de mestrado, mestrado profissional e doutorado em 2009, encontram-se, respectivamente, na Tabela 3.5-9, na Tabela 3.5-10 e na Tabela 3.5-11, abaixo.

Gráfico 3.5-4 - Distribuição de cursos por nível – 2009

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Tabela 3.5-9 - Distribuição regional dos cursos de mestrado – 2009

Região	2004	2009	Crescimento (%)	Porcentagens	
				2004	2009
Sudeste	973	1.211	24,5	54,3	49,7
Sul	357	494	38,4	19,9	20,3
Nordeste	285	442	55,1	15,9	18,1
Centro-Oeste	113	177	56,6	6,3	7,3
Norte	65	112	72,3	3,6	4,6
Total	1.793	2.436	36,6	100,0	100,0

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Tabela 3.5-10 - Distribuição regional dos cursos de mestrado profissional – 2009

Região	2004	2009	Crescimento (%)	Porcentagens	
				2004	2009
Sudeste	70	135	92,9	58,8	55,6
Sul	20	48	140,0	16,8	19,8
Nordeste	16	37	131,3	13,4	15,2
Centro-Oeste	10	16	60,0	8,4	6,6
Norte	3	7	133,3	2,5	2,9
Brasil	119	243	104,2	100,0	100,0

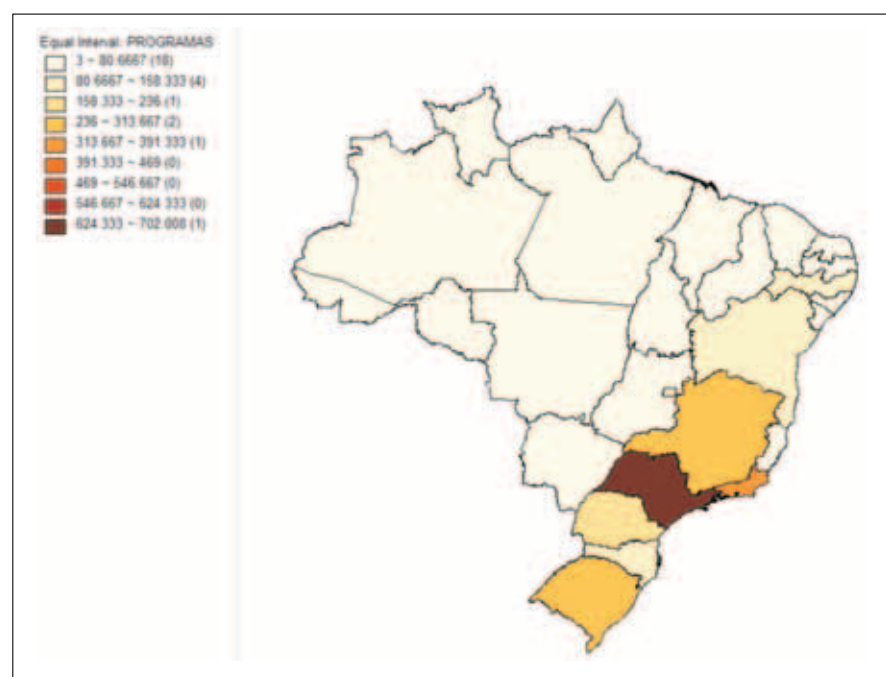
Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Tabela 3.5-11 - Distribuição regional dos cursos de doutorado - 2009

Região	2004	2009	Crescimento (%)	Porcentagens	
				2004	2009
Sudeste	691	845	22,3	65,3	59,4
Sul	186	269	44,6	17,6	18,9
Nordeste	113	193	70,8	10,7	13,6
Centro-Oeste	47	77	63,8	4,4	5,4
Norte	21	38	81,0	2,0	2,7
Brasil	1.058	1.422	34,4	100,0	100,0

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

A distribuição do número de programas de pós-graduação no Brasil em 2009 é mostrada na Figura 3.5-1 a seguir.

Figura 3.5-1 - Distribuição do número de programas de pós-graduação no Brasil em 2009

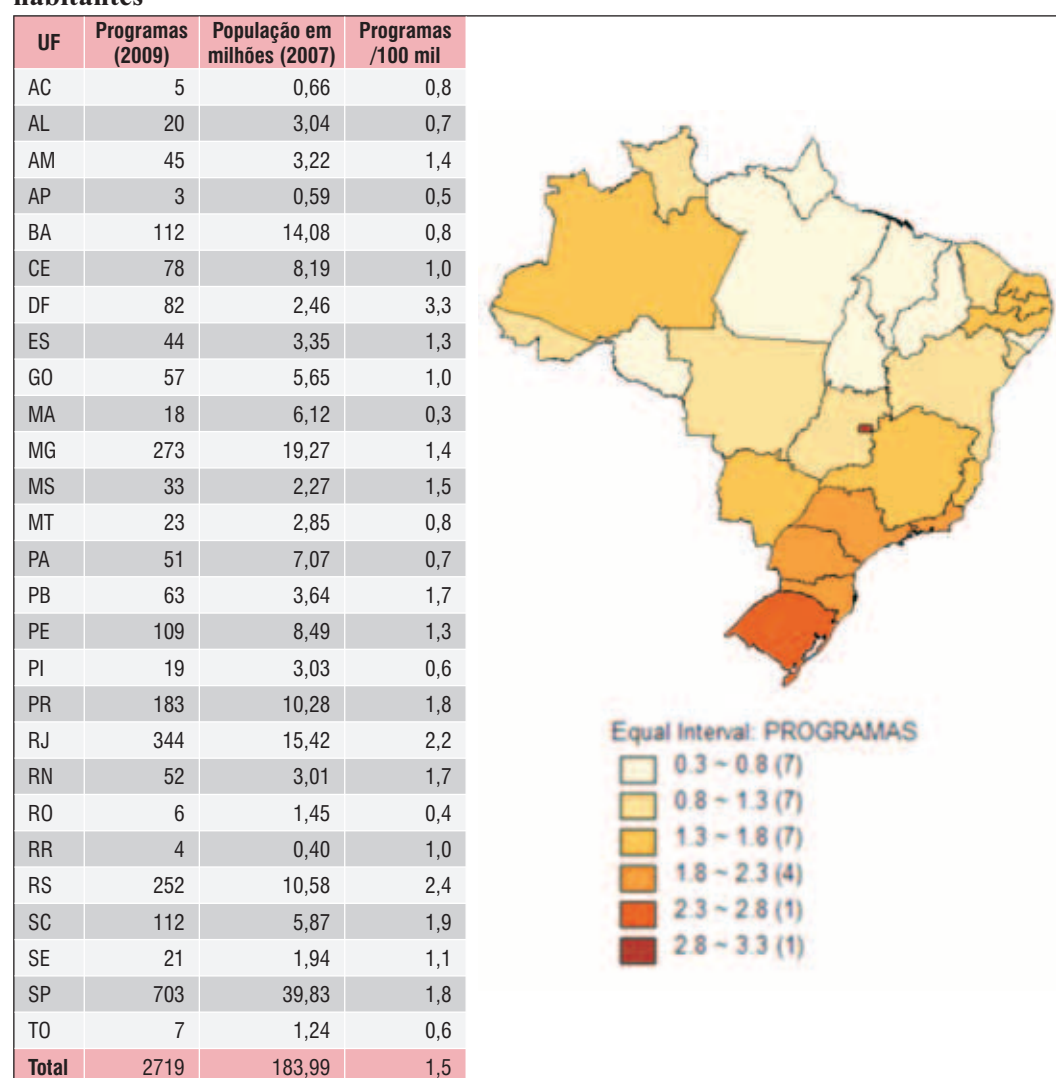
Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC

Obs.: Equal Interval, indicado na legenda, é uma forma de divisão dos intervalos com faixas de mesmo tamanho (software GeoDa⁴).

⁴ GeoDa Center for Geospatial Analysis and Computation and Arizona Board of regents. OpenGeoDa 0.9.8.16 (December 14, 2010). Anselin, Luc. Exploring Spatial Data with GeoDa™: A Workbook. Spatial Analysis Laboratory, Department of Geography, University of Illinois, Urbana-Champaign, Urbana, IL 61801. Disponível em: <<http://sal.agecon.uiuc.edu/>>. Acessado em: 15/12/2010.

A distribuição do número de programas de pós-graduação⁵ por 100.000 habitantes, ilustrada na Figura 3.5-2 a seguir, mostra que, proporcionalmente, é o Distrito Federal que apresenta a maior correlação entre número de programas/população, com um índice de 3,3. O menor índice é o do Maranhão com 0,3. O maior número de programas, 702, está no estado de São Paulo, que também apresenta a maior concentração populacional, de 39,83 milhões, o que faz o seu índice ser de 1,8 programas por 100 mil habitantes.

Figura 3.5-2 - Número de Programas de pós-graduação no Brasil por 100 mil habitantes



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC, IBGE.

⁵ podendo ser programas exclusivamente com nível de mestrado, de mestrado profissional, de doutorado ou de mestrado e doutorado.

A distribuição dos programas de pós-graduação por nota demonstra uma concentração na nota 4, apresentando 922 programas correspondentes a 34% do total. Os índices apresentados no Gráfico 3.5-5 e no Gráfico 3.5-6 abaixo variam da nota mínima (1), com 0,2% do total até a nota máxima (7), com 4,3 % do total. Tal situação suscita a perspectiva de adoção de políticas que incrementem o percentual de programas conceituados em patamares superiores para que se atinjam os níveis de excelência desejados na formação dos pós-graduandos brasileiros.

Gráfico 3.5-5 - Distribuição dos programas de pós-graduação por nota - TRIENAL 2010



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Gráfico 3.5-6 - Distribuição % dos programas de pós-graduação por nota - TRIENAL 2010



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

A distribuição dos cursos por nota apresenta diferenças significativas entre os níveis de mestrado, mestrado profissional e doutorado; apesar de as tendências gerais serem semelhantes, demonstrando que as notas 3 e 4, concentram o maior número de cursos, como indicado nos Gráfico 3.5-7, a seguir. Para o nível de mestrado, a maior concentração numérica está na nota 4 (35%) e, em uma curva normal, e considerando apenas as notas que mantêm o funcionamento dos cursos, chega à sua menor concentração, de 4,8%, com a nota 7. O mestrado profissional (Gráfico 3.5-8) tem um perfil semelhante, apresentando 59% dos cursos válidos com nota 3; 24% com nota 4 e 10% com nota 5, nota máxima nesta modalidade. Já para o nível de doutorado (Gráfico 3.5-9), apenas 4% dos cursos são avaliados como 3; enquanto 37% são avaliados como 4 e como 5 e, a partir daí, numa curva descendente aguda chega-se a 8,2% avaliados como 7.

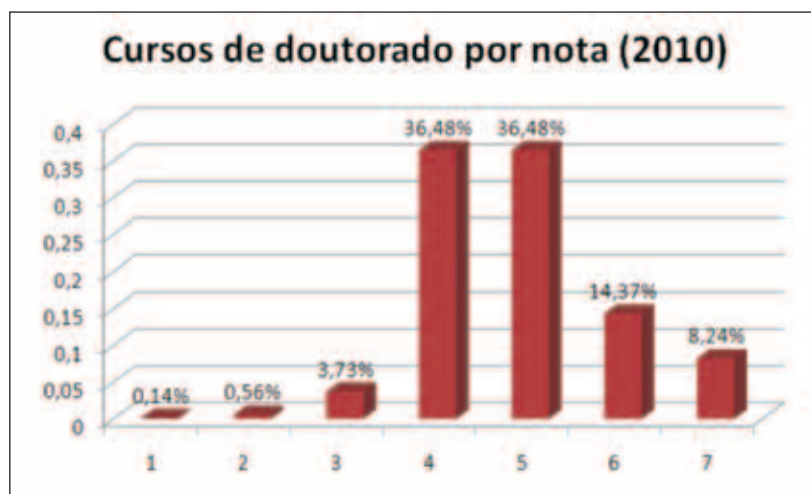
Gráfico 3.5-7 - Distribuição % de cursos de mestrado por nota, 2010



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Gráfico 3.5-8 - Distribuição % de cursos de mestrado profissional por nota, 2010

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

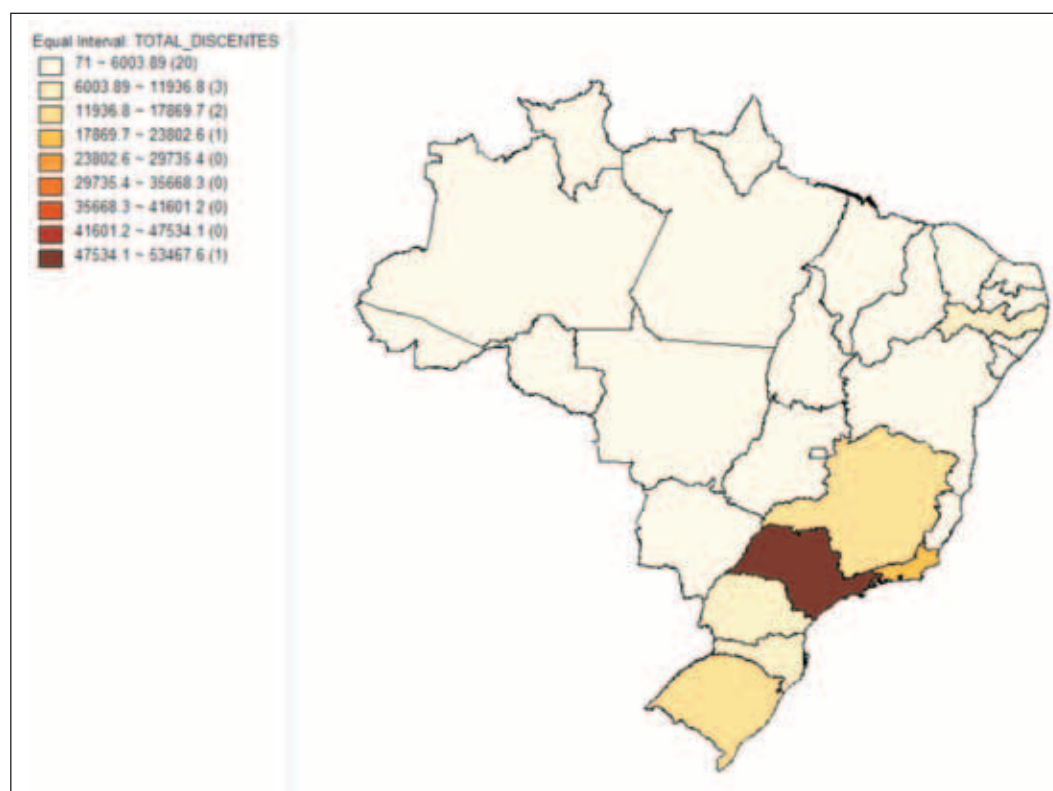
Gráfico 3.5-9 -Distribuição % de cursos de doutorado por nota, 2010

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

3.6. DISCENTES

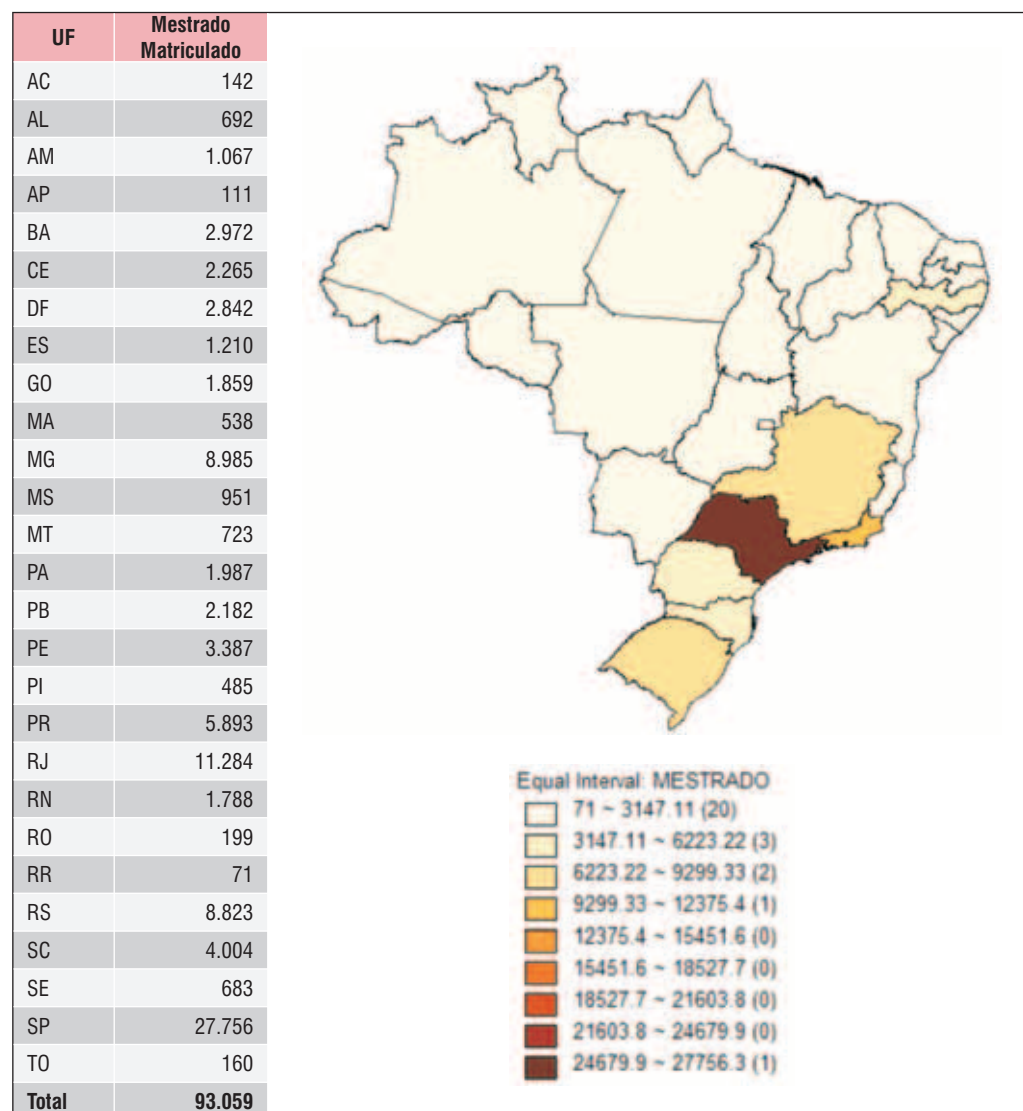
Como pode ser observado na Figura 3.6-1, a seguir, a maior concentração de discentes da pós-graduação ocorre nas regiões sul e sudeste.

Figura 3.6-1 - Distribuição de discentes de pós-graduação no Brasil (ao final do ano de 2009)



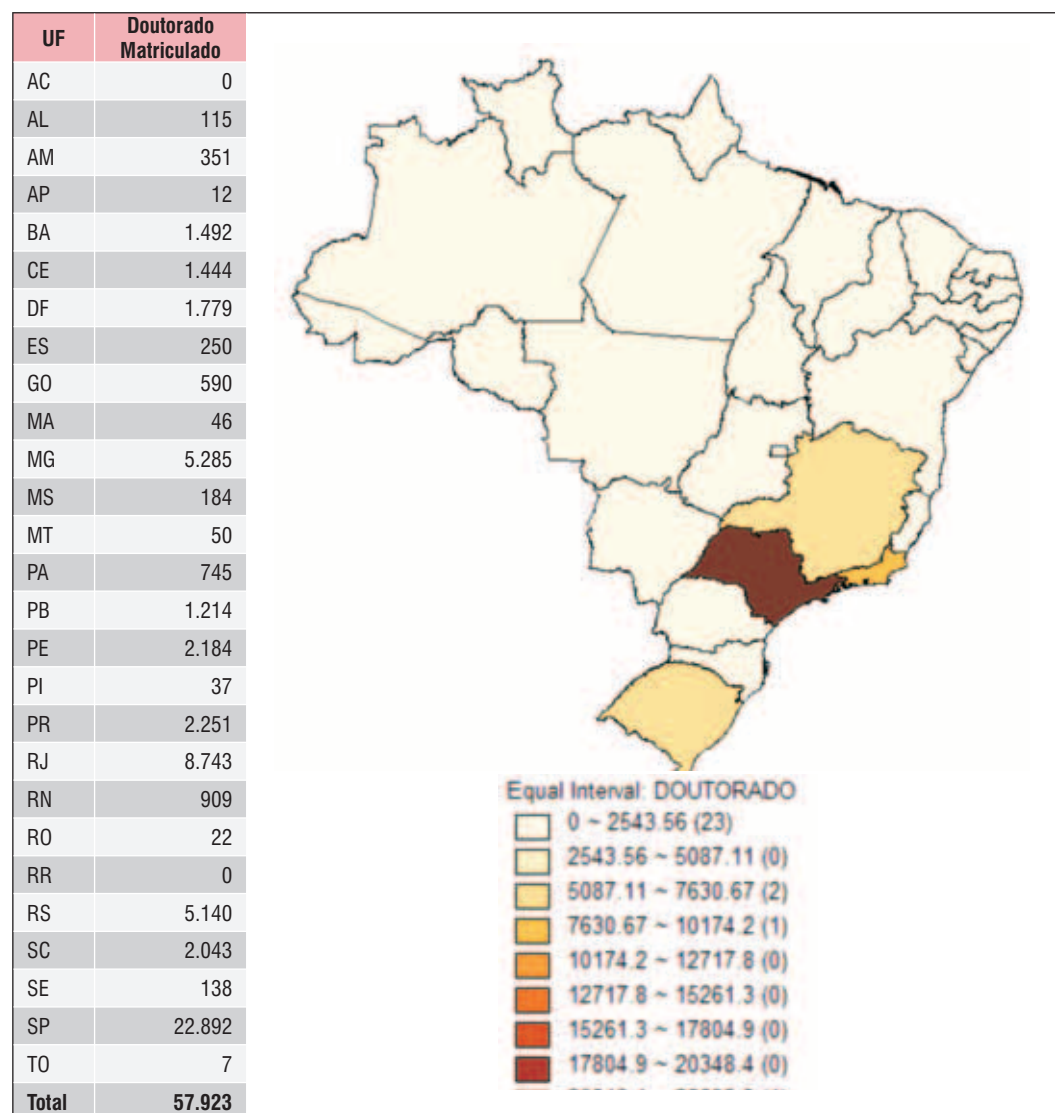
Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Os discentes de mestrado estão distribuídos regionalmente conforme a Figura 3.6-2 abaixo, na qual se observa que sua maior concentração está localizada nas regiões sul e sudeste do país, havendo o maior índice no estado de São Paulo com 27.756 mestrandos. O número mais reduzido de mestrandos, 71, ocorre em Roraima.

Figura 3.6-2 - Discentes de mestrado acadêmico distribuídos no Brasil (2009)

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

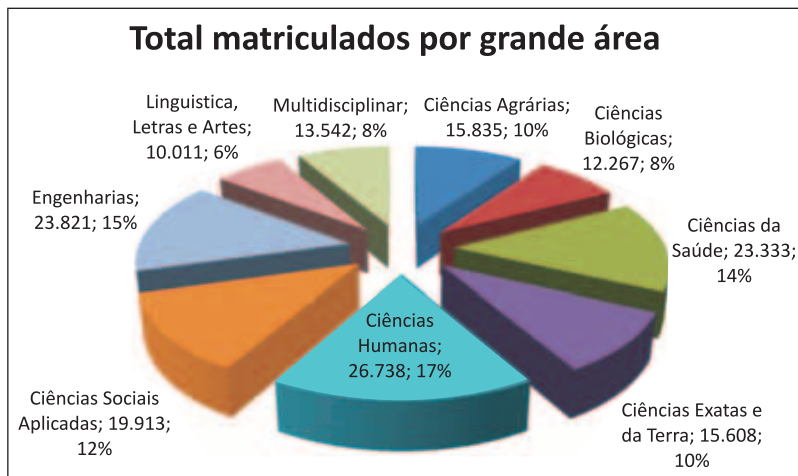
Os discentes de doutorado estão distribuídos regionalmente como exposto na Figura 3.6-3 e seus números espelham a mesma tendência observada para o mestrado, ou seja, maior concentração nas regiões sudeste e sul. O estado de São Paulo contribui com o maior número de doutorandos do país, 22.892; enquanto o menor número é representado por Acre e Roraima, onde não há doutorandos.

Figura 3.6-3 - Discentes de doutorado distribuídos no Brasil (2009)

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

A maior concentração de discentes por área do conhecimento está nas Ciências Humanas, com um percentual de 17%. A seguir vem as áreas de Engenharia, com 15%; Ciências da Saúde, com 14%; e as Ciências Sociais Aplicadas, com 12% dos discentes. A tendência decrescente contínua a partir dos 12% é composta pelas Ciências Agrárias e Exatas e da Terra, com 10%; a área Multidisciplinar e de Ciências Biológicas, ambas com 8%; e, finalmente, a área de Linguística, Letras e Artes, com 6%. O Gráfico 3.6-1 a seguir ilustra esses dados.

Gráfico 3.6-1 - Distribuição de total de matriculados na pós-graduação por grande área (ao final do ano de 2009)



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

A distribuição de mestrandos por grande área do conhecimento, como pode ser visto no Gráfico 3.6-2, tem seu maior índice, de 17%, nas Ciências Humanas; seguidas pelas Engenharias, Ciências da Saúde e Ciências Sociais Aplicadas, com 14% cada uma. Com percentual igual ou inferior a 10%, encontram-se as Ciências Agrárias; Ciências Exatas e da Terra; áreas Multidisciplinar; Ciências Biológicas e Linguística, Letras e Artes.

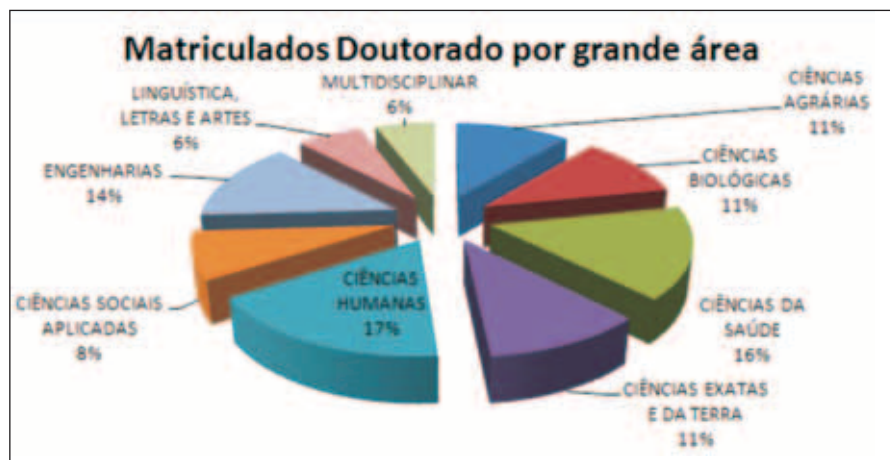
Gráfico 3.6-2 - Distribuição de mestrandos por grande área (ao final do ano de 2009)



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

A distribuição de doutorandos por grande área do conhecimento, de acordo com o Gráfico 3.6-3, apresenta seu maior índice, de 17%, nas Ciências Humanas, que vêm seguidas do índice de 16% das Ciências da Saúde. As Engenharias concentram 14% dos doutorandos; enquanto Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e Ciências Exatas e da Terra apresentam 11% cada uma. Seguem-se as Ciências Sociais Aplicadas com 8%, e as áreas de Linguística, Letras e Artes e Multidisciplinar com 6% dos doutorandos cada uma.

Gráfico 3.6-3 - Distribuição de doutorandos por grande área (ao final do ano de 2009)



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

A distribuição de mestrandos profissionais por grande área do conhecimento em 2009, de acordo com o Gráfico 3.6-4, apresenta seu maior índice, de 31%, na área Multidisciplinar, que vem seguida pelas Ciências Sociais Aplicadas com índice de 24%. As Engenharias concentram 23% dos mestrandos profissionais, enquanto Ciências da Saúde apresentam 11%. Seguem-se as Ciências Exatas e da Terra com 4%, as Ciências Humanas com 3% e as Ciências Biológicas com 1%. A área de Linguística, Letras e Artes não apresentou participação nos mestrados profissionais no ano de 2009.

Gráfico 3.6-4 - Distribuição de mestrandos profissionais por grande área (ao final do ano de 2009)



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Os discentes de pós-graduação, se distribuídos por nível, são majoritariamente mestrandos (93.059), seguidos por doutorandos 57.923. Os discentes do mestrado profissional, modalidade ainda muito recente na história da pós-graduação brasileira, representam apenas uma pequena parcela do total, perfazendo cerca de 10.000 indivíduos, como pode ser visto no Gráfico 3.6-5 a seguir.

Gráfico 3.6-5 - Distribuição de discentes de pós-graduação no Brasil (ao final do ano de 2009)



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

A sequência temporal na Tabela 3.6-1 a seguir, de 1987 a 2009, correlaciona-se ao número de alunos de mestrado matriculados, novos e titulados. Nesse período, observa-se

um crescimento absoluto da ordem de 194% para o número de matriculados; de 384% para novos alunos, matriculados no ano em questão e de 874% para os titulados. Esses valores indicam um grande incremento no período de 12 anos.

Tabela 3.6-1 - Número de alunos titulados, matriculados e novos (1987-2009) – mestrado acadêmico

Ano	Matriculados	Novos	Titulados
1987	31717	9499	3665
1988	34045	11707	3952
1989	35338	11628	4724
1990	40521	12969	5735
1991	40953	12625	6809
1992	41625	12628	7433
1993	42621	13654	7604
1994	45860	15948	7727
1995	48905	17702	9234
1996	45622	16457	10499
1997	47788	17570	11922
1998	50816	19815	12681
1999	56182	23340	15324
2000	61735	27465	18132
2001	62353	26394	19670
2002	63990	29410	23445
2003	66959	32878	25996
2004	69401	34271	24894
2005	73980	36044	28675
2006	79111	38948	29761
2007	84358	41403	30569
2008	88250	42803	33378
2009	93059	46004	35698

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC⁶.

⁶ Os dados constantes nesta tabela divergem dos dados apresentados na tabela equivalente, presente no PNPG 2005-2010, devido a um novo levantamento de dados feito nas bases da CAPES para o documento em tela.

De implantação mais recente, os índices discentes do mestrado profissional também apresentam uma tendência claramente ascendente. De 1999 a 2009, houve um crescimento de mais de 1000% no número total de matriculados e 5000% no número de titulados, como se vê na Tabela 3.6-2 abaixo.

Tabela 3.6-2 - Número de alunos titulados, matriculados e novos (1999-2009) – Mestrado Profissional

Ano	Matriculados	Novos	Titulados
1999	862	497	56
2000	1879	1121	241
2001	2956	1680	362
2002	4350	2156	987
2003	5065	2452	1652
2004	5814	2795	1915
2005	6303	2914	2029
2006	6798	3272	2519
2007	7638	3684	2331
2008	9054	4647	2653
2009	10135	4847	3102

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

O crescimento dos números absolutos de alunos matriculados, novos e titulados no nível de doutorado é apresentado na Tabela 3.6-3 a seguir, no período de 1987 a 2009. O número de alunos matriculados cresceu de 8.366 para 57.923 nesse interstício; o número de alunos novos evoluiu de 1.796 para 14.155 e o número de titulados partiu de 864 e alcançou 11.368. O crescimento percentual absoluto de alunos matriculados no período foi de mais de 500%; o de alunos novos atingiu cerca de 700% e o de alunos titulados alcançou os 1200%. A taxa de alunos titulados por alunos matriculados evoluiu de aproximadamente 10% em 1987 para 20% em 2009.

Tabela 3.6-3 - Número de alunos titulados, matriculados e novos (1987-2009) - doutorado

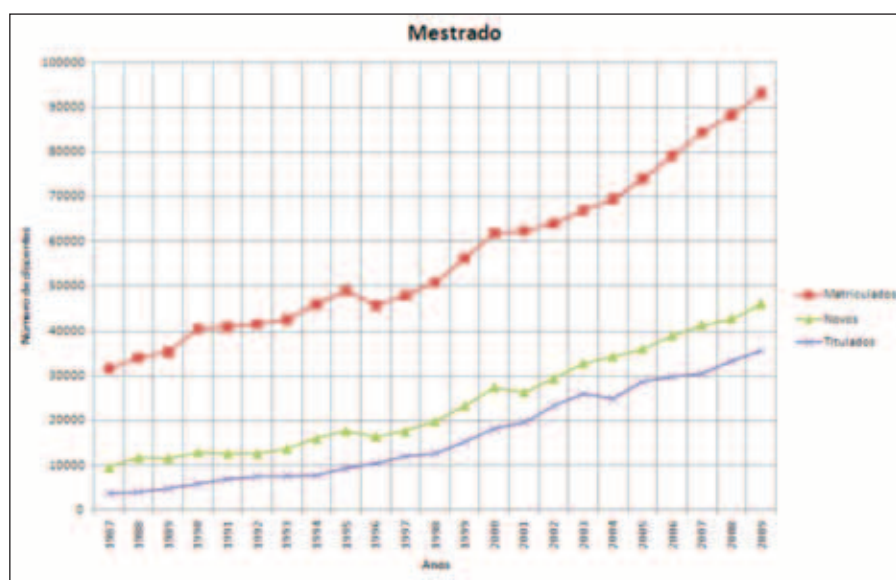
Ano	Matriculados	Novos	Titulados
1987	8366	1796	864
1988	8842	2070	917
1989	10070	2382	1006
1990	11940	2933	1204
1991	13140	3500	1365
1992	14733	3561	1529
1993	16651	4140	1667
1994	18788	4887	1899
1995	21121	5334	2277
1996	22198	5159	2985
1997	24528	6199	3620
1998	26828	6744	3949
1999	29998	7903	4853
2000	33004	8444	5335
2001	35134	9101	6040
2002	37728	9935	6894
2003	40213	11343	8094
2004	41312	9639	8109
2005	43958	9784	8991
2006	46572	10559	9366
2007	49668	11214	9919
2008	52761	12854	10718
2009	57923	14155	11368

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC⁷.

As curvas de evolução do número de alunos novos, matriculados e titulados no mestrado (Gráfico 3.6-6), mestrado profissional (Gráfico 3.6-7) e no doutorado (Gráfico 3.6-8) no período de 1987 a 2009 são apresentadas a seguir e correspondem aos dados listados acima.

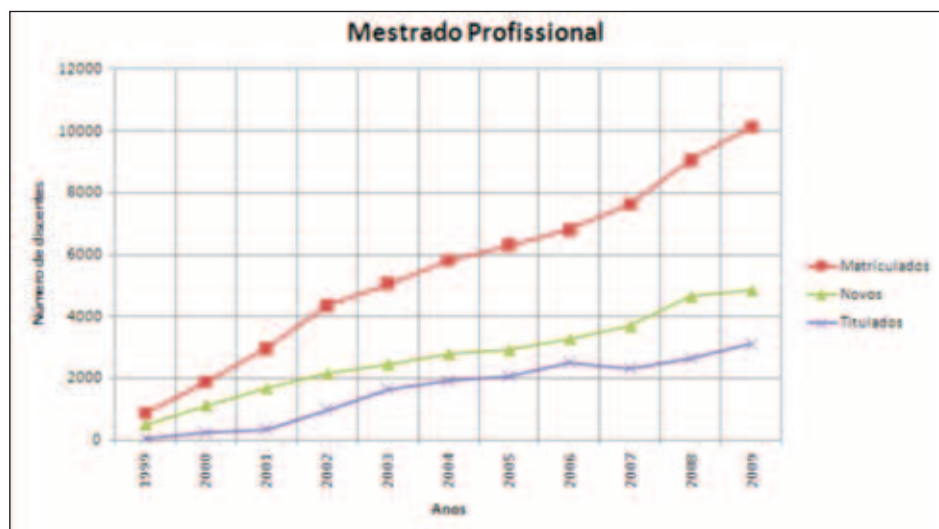
⁷ Os dados presentes nesta tabela divergem dos dados apresentados na tabela equivalente presente no PNPG 2005-2010, devido a um novo levantamento de dados feito nas bases da CAPES para o presente documento.

Gráfico 3.6-6 - Evolução do número de alunos de mestrado matriculados, novos e titulados - 1987 a 2009



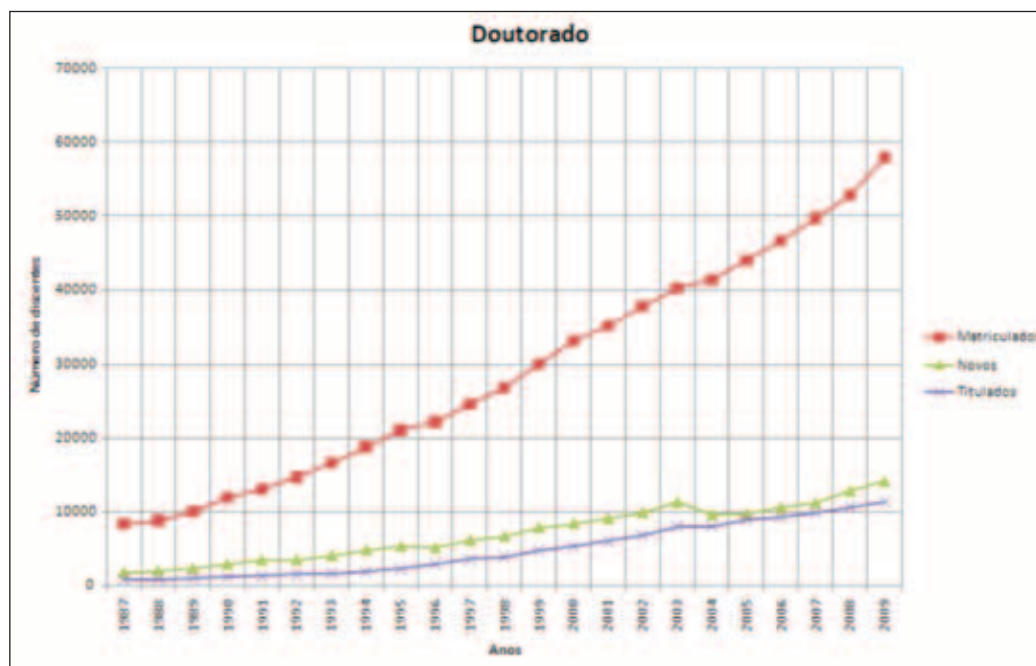
Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Gráfico 3.6-7 - Evolução do número de alunos de mestrado profissional matriculados, novos e titulados - 1987 a 2009



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Gráfico 3.6-8 - Evolução do número de alunos de doutorado matriculados, novos e titulados - 1987 a 2009



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

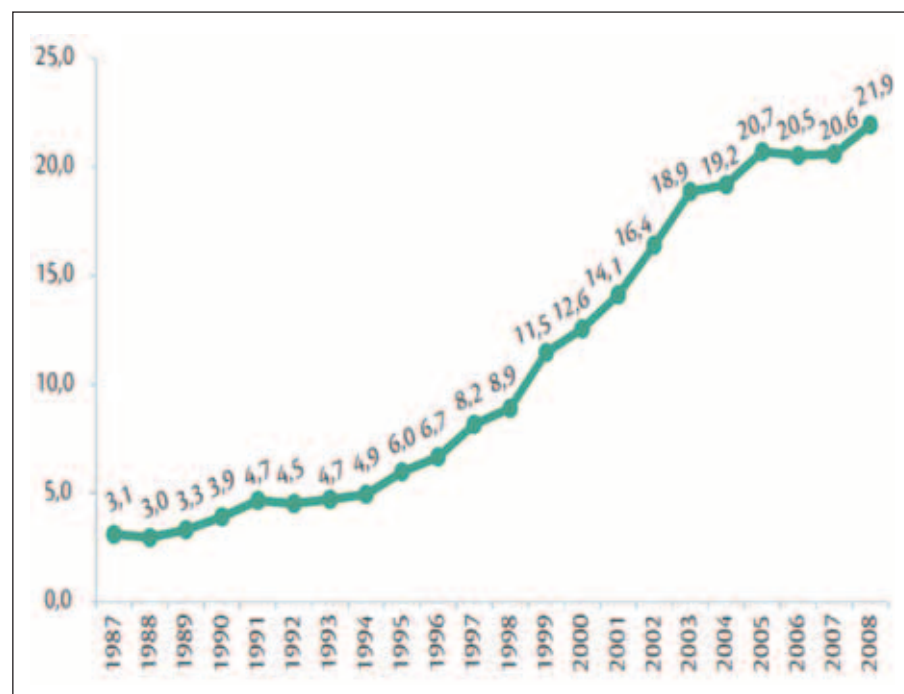
Acompanhando a tendência de crescimento numérico dos alunos de pós-graduação explicitada nos parágrafos acima, é também notável o incremento da taxa de crescimento do número de titulados no mestrado e no doutorado por 100.000 habitantes. Enquanto em 2006 o total de titulados mestres e doutores foi de 16,04 e 5,05 respectivamente, em 2009 os valores atingem 18,64 de mestres e 5,94 de doutores, como tabulado na Tabela 3.6-4 e representado no Gráfico 3.6-6 e no Gráfico 3.6-8, acima. A título de comparação, mostra-se no Gráfico 3.6-9 o número de doutores titulados no Brasil em relação àquele encontrado nos Estados Unidos, em percentuais. No Gráfico 3.6-10, representa-se o número de portadores do título de doutor por cem mil habitantes no Brasil e em outros países – os números brasileiros estão significativamente abaixo de 4 a 16 vezes daqueles encontrados na Suíça, Alemanha, Estados Unidos, Canadá e Austrália, e aproximam-se mais daqueles vistos em Portugal. É possível observar na Figura 3.7-2 que cerca de 40% dos doutores brasileiros atuam na Pós-Graduação.

Tabela 3.6-4 - Número de titulados no mestrado e no doutorado por 100.000 habitantes

Nível	Descrição	2006	2007	2008	2009
Mestrado	Nº de Titulados	29.761	30.569	33.378	35.698
	População (em milhões)	186	188	190	191
	Titulados/100 mil hab.	16,04	16,29	17,60	18,64
Doutorado	Nº de Titulados	9.366	9.919	10.718	11.368
	População (em milhões)	186	188	190	191
	Titulados/100 mil hab.	5,05	5,29	5,65	5,94

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC, IBGE.

Gráfico 3.6-9 - Proporção representada pelo número de doutores titulados no Brasil em relação ao de titulados nos EUA, 1987-2008 (%)

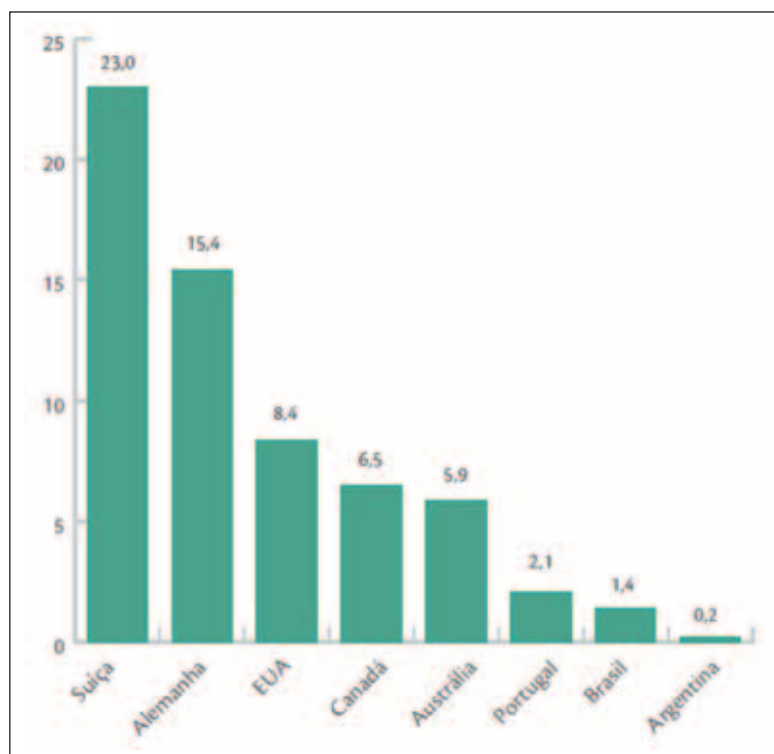


Fonte: Viotti, E. B. Doutores 2010: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira. Capítulo 1 - Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010, p.20. Gráfico elaborado pelo autor. Fontes do autor: Coleta Capes (Capes, MEC), MCT (2010)⁸ e NSF (2009, Table 1)⁹.

⁸ MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Tabela 3.5-1 Brasil: alunos novos, matriculados ao final do ano e titulados nos cursos de mestrado e doutorado, 1987-2008. Brasília: Coordenação-Geral de Indicadores, ASCAV/SEXEC, com base em dados da Capes (MEC). 2009. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/6629.html>>. Acesso em: 03 dez. 2009.

⁹ NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. Division of Science Resources Statistics. Characteristics of doctoral scientists and engineers in the United States: 2006, detailed statistical tables. (NSF 09-317). Arlington, VA.: 2009. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/statistics/nsf03317/>> Acesso em: 10 dez. 2009.

Gráfico 3.6-10 - Número de portadores de títulos de doutorado por mil habitantes na faixa etária entre 25 e 64



Fonte: Viotti, E. B. Doutores 2010: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira. Capítulo 1 - Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010, p.18. Gráfico elaborado pelo autor. Fontes do autor: Coleta Capes (Capes, MEC), PNAD 2008 (IBGE); MCT (2009) e Auriol (2007, p. 8)¹⁰. OBs.: Esta estimativa inclui os cidadãos estrangeiros que obtiveram seus títulos nos EUA com vistos temporários de permanência. Esse grupo correspondeu a aproximadamente um terço do total de titulados no ano de 2008 (NSF 2009, p. 39)¹¹.

3.7. DOCENTES

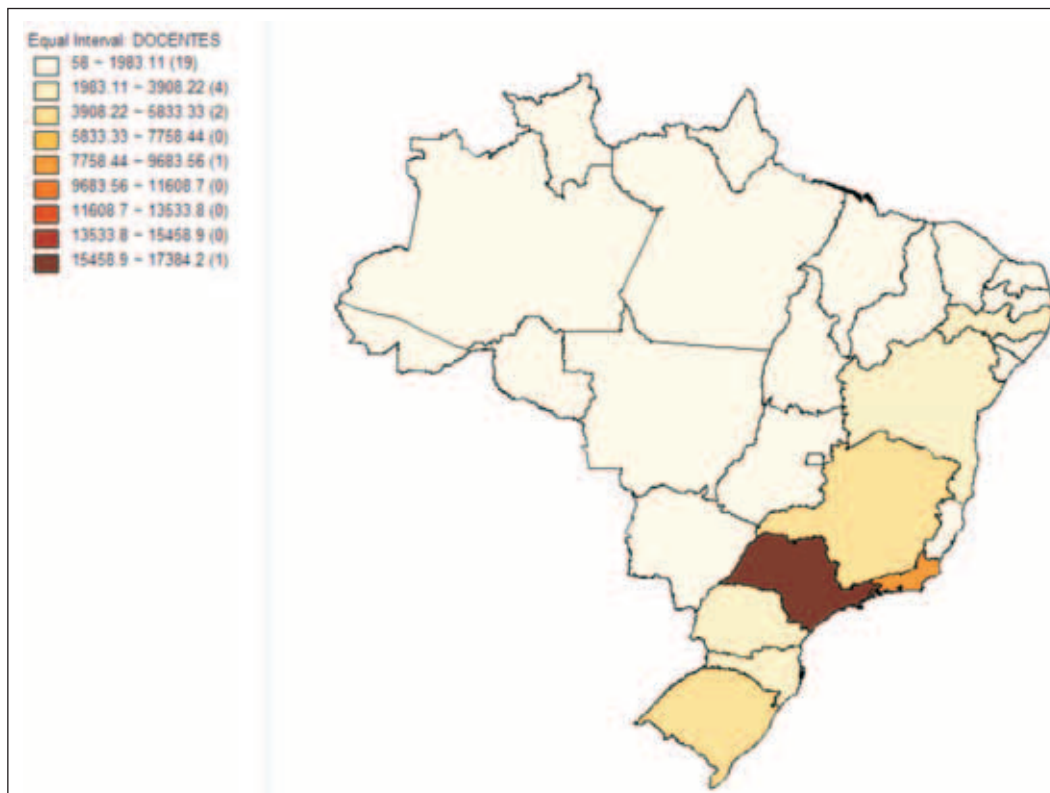
A Figura 3.7-1, a seguir, mostra a distribuição dos docentes vinculados ao sistema de pós-graduação brasileiro no ano de 2009. Dos 26 estados mais o Distrito Federal que compõem o Brasil, 12 concentram a maior parte dos docentes ligados ao sistema de pós-graduação nacional. Os maiores números estão, essencialmente, nas regiões sul e sudeste, à exceção do estado da Bahia, cujo número de docentes se aproxima dessas regiões. Os

¹⁰ AURIOL, L. Labour market characteristics and international mobility of doctorate holders: results for seven countries; STI Working Paper 2007/2. Paris: OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, 2007. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/17/57/38055153.pdf>>. Acesso em: 15 Jan. 2008.

¹¹ NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. Division of Science Resources Statistics. Characteristics of doctoral scientists and engineers in the United States: 2006, detailed statistical tables. (NSF 09-317). Arlington, VA.: 2009. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/statistics/nsf03317/>> Acesso em: 10 dez. 2009.

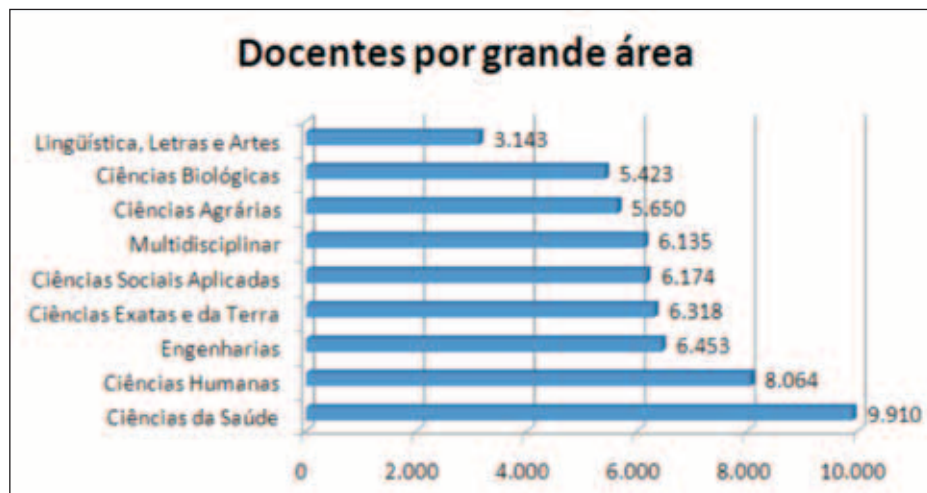
estados que apresentam os menores números de docentes são Amapá, Roraima, Acre, Rondônia, Tocantins, Piauí e Maranhão

Figura 3.7-1 - Distribuição dos docentes no Brasil, 2009



Fonte: Geocapes.

A análise do Gráfico 3.7-1, a seguir, permite observar que a área de Ciências da Saúde registra o maior número de docentes e, juntamente com a área de Ciências Biológicas, concentra mais de 1/4 do conjunto de docentes vinculados à pós-graduação. No que se refere a docentes vinculados a programas de pós-graduação, no ano de 2009, a área das Ciências Biológicas, que tradicionalmente agregava grande número de professores em relação às outras, concentra maior número de docentes apenas que a área de Linguística, Letras e Artes. A área Multidisciplinar, por ser uma área relativamente nova, já concentra um expressivo número de docentes. A área das Engenharias é a terceira área em número de docentes.

Gráfico 3.7-1 - Docentes por grande área, 2009

Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC

Observa-se uma relação de 4/1 entre o quadro permanente e colaborador (Gráfico 3.7-2). A grande maioria dos Programas pouco utiliza a possibilidade de atuação de professores visitantes. Uma ampliação dessa modalidade de vinculação por indução das Agências seria uma alternativa para reduzir custos, agregando qualidade aos programas.

Gráfico 3.7-2 - Docentes por vinculação, 2009

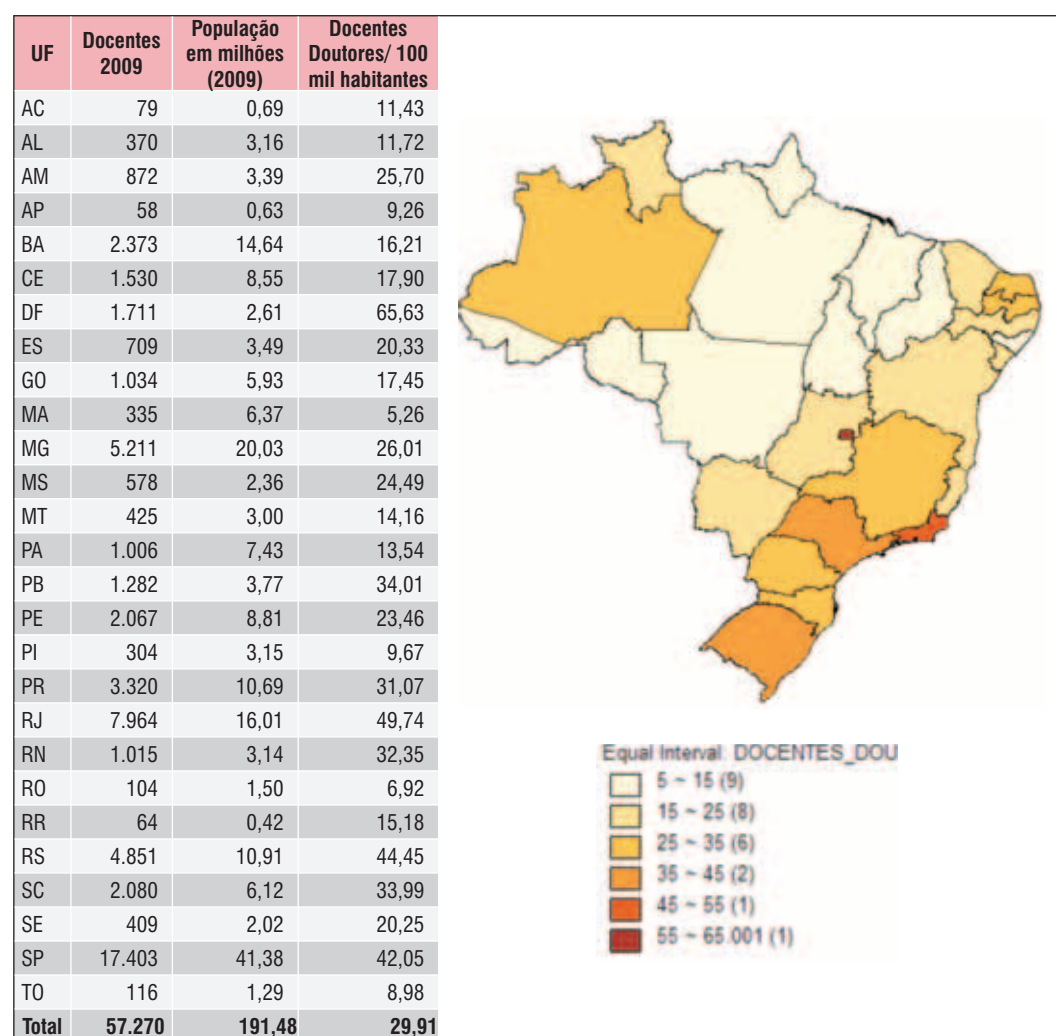
Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC

Quando se pondera o número de docentes na pós-graduação em relação ao número de habitantes (100 mil), os maiores percentuais de concentração são apresentados pelo Distrito Federal e os estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo. O Distrito Federal tem

pouco menos de 1/10 dos docentes de São Paulo e cerca de $\frac{1}{4}$ dos docentes do Rio de Janeiro; no entanto São Paulo e Rio de Janeiro têm 16 e 6 vezes mais habitantes, respectivamente. Essa distribuição de docentes doutores é representada na Figura 3.7-2, a seguir.

Mais de 50% do total de docentes vinculados à pós-graduação no país estão em apenas três estados: São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, enquanto que nos estados que compõem a Região Norte estão apenas 4,0% dos docentes. Sozinho, o estado de São Paulo concentra cerca de 1/3 da força de trabalho docente na pós-graduação. A região Sul tem aproximadamente 1/5 do total de docentes vinculados à pós-graduação.

Figura 3.7-2 - Docentes/100 mil habitantes – 2009

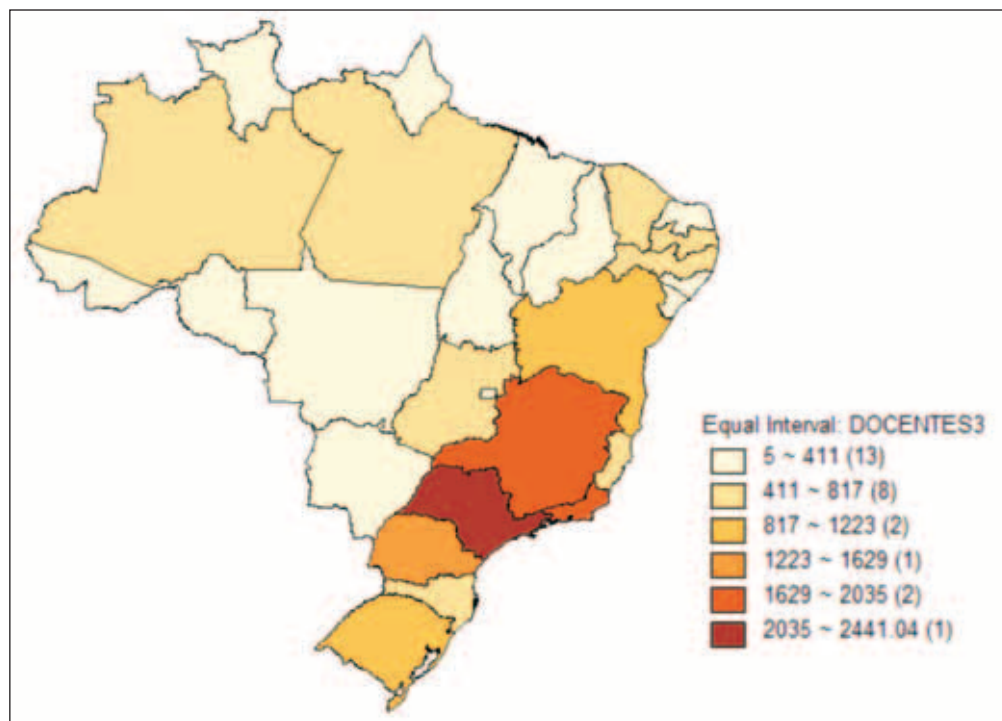


Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC, IBGE.

A Figura 3.7-3, a Figura 3.7-4, a Figura 3.7-5 e a Figura 3.7-6 mostram a distribuição geográfica dos docentes doutores vinculados a Programas de Pós-Graduação, segundo as notas 3, 4, 5, 6 e 7. Existe uma distribuição similar de programas com as notas 3 e 4 nos estados do Brasil. À exceção do Distrito Federal e dos estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte não há cursos avaliados com as mais altas notas nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte.

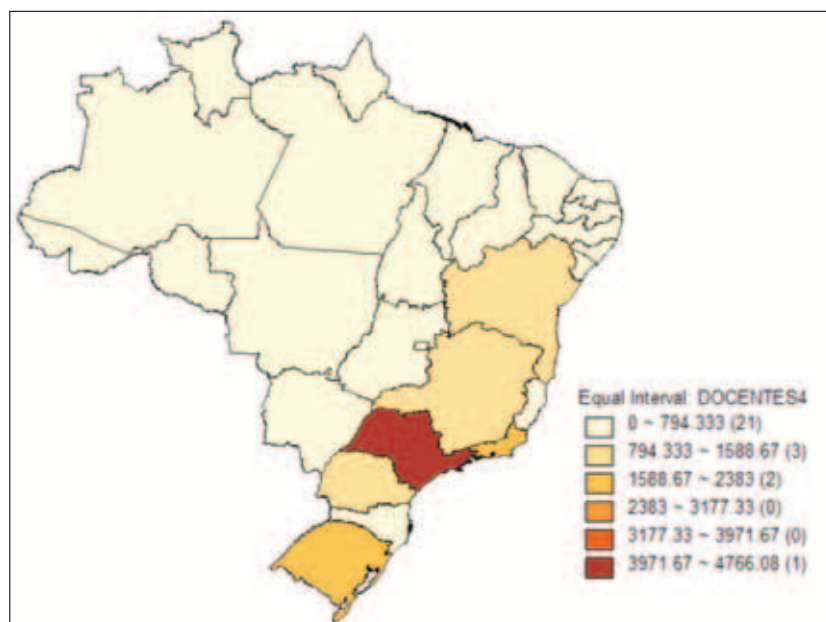
Os mesmos estados que possuem maior número de doutores envolvidos em cursos avaliados com a nota 3 também têm maior número de doutores envolvidos em cursos de nota 7.

Figura 3.7-3 - Distribuição dos docentes doutores segundo a nota 3 dos programas - 2009



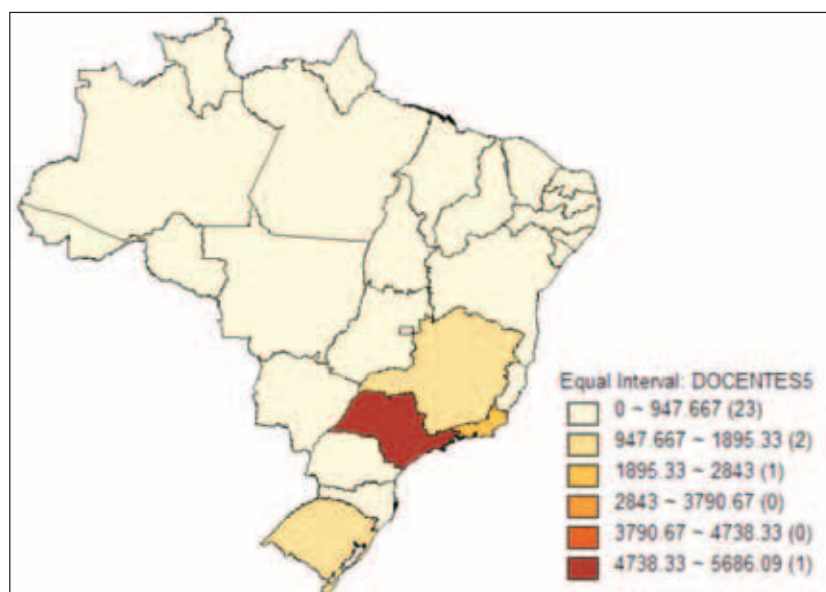
Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Figura 3.7-4 - Distribuição dos docentes doutores segundo a nota 4 dos programas - 2009



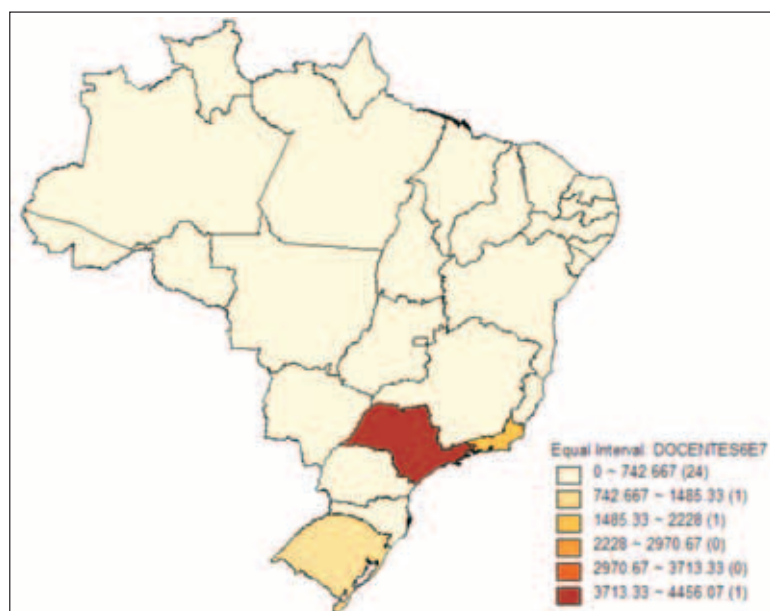
Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Figura 3.7-5 - Distribuição dos docentes doutores segundo a nota 5 dos programas - 2009



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

Figura 3.7-6 - Distribuição dos docentes doutores segundo a nota 6 e 7 dos programas - 2009



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC.

A progressão do número de docentes na pós-graduação e alunos matriculados é representada na Tabela 3.7-1, a seguir. Observa-se um acréscimo da ordem de 328,88 no número de docentes entre 1987 e 2009.

Tabela 3.7-1 - Número de docentes na pós-graduação e alunos matriculados

Ano	Docentes [D]	Alunos Matriculados (dezembro)			Relação [M]/[D]
		Mestrado Acadêmico [Mm]	Doutorado [Md]	Equivalente Doutor $M = Md + Mm/3$	
1987	13349	31717	8366	18938,33	1,42
1988	15374	34045	8842	20190,33	1,31
1989	16323	35338	10070	21849,33	1,34
1990	17542	40521	11940	25447,00	1,45
1991	17726	40953	13140	26791,00	1,51
1992	18405	41625	14733	28608,00	1,55
1993	19044	42621	16651	40858,00	2,15

Ano	Docentes [D]	Alunos Matriculados (dezembro)			Relação [M]/[D]
		Mestrado Acadêmico [Mm]	Doutorado [Md]	Equivalente Doutor $M = Md + Mm/3$	
1994	20243	45860	18788	34074,67	1,68
1995	21247	48905	21121	37422,67	1,76
1996	23644	45622	22198	37405,33	1,58
1997	25354	47788	24528	40457,33	1,60
1998	27010	50816	26828	43766,67	1,62
1999	28824	56182	29998	48725,33	1,69
2000	30005	61735	33004	53582,33	1,79
2001	30604	62353	35134	55918,33	1,83
2002	33011	63990	37728	59058,00	1,79
2003	35474	66959	40213	62532,67	1,76
2004	40981	69401	41313	64445,67	1,58
2005	43659	73980	43958	68618,00	1,58
2006	47602	79111	46572	72942,33	1,53
2007	50597	84358	49668	77787,33	1,54
2008	53611	88250	52761	82177,67	1,53
2009	57270	93059	57923	88942,67	1,55

* 1987-1995: Docente permanente. 1996-2003: Total de docentes.¹²

Fonte: Estatísticas da Capes.

¹² Os dados presentes nesta tabela divergem dos dados apresentados na tabela equivalente presente no PNPG 2005-2010, devido a um novo levantamento de dados feito nas bases da CAPES para o presente documento.

APÊNDICE B SÉRIES HISTÓRICAS

Tabela 3.7-2 - Número de cursos de pós-graduação

Ano	Nível			
	Doutorado	Mestrado Profissional	Mestrado	Total geral
1976	181	0	518	699
1977	197	0	567	764
1978	213	0	616	829
1979	235	0	653	888
1980	260	0	680	940
1981	270	0	695	965
1982	285	0	713	998
1983	301	0	735	1036
1984	321	0	755	1076
1985	332	0	784	1116
1986	347	0	808	1155
1987	373	0	843	1216
1988	405	0	908	1313
1989	439	0	951	1390
1990	469	0	993	1462
1991	507	0	1031	1538
1992	537	0	1083	1620
1993	585	0	1131	1716
1994	637	0	1220	1857
1995	682	0	1289	1971
1996	707	0	1348	2055
1997	739	0	1408	2147
1998	779	27	1463	2269
1999	846	69	1563	2478
2000	903	98	1620	2621
2001	940	138	1689	2767
2002	984	158	1758	2900
2003	1015	175	1796	2986
2004	1048	190	1855	3093
2005	1099	202	1923	3224
2006	1195	174	2096	3465
2007	1269	203	2242	3714
2008	1327	233	2337	3897
2009	1532	278	2587	4397
2010	1630	356	2771	4757

Tabela atualizada em 23/02/2011.

4. PROJEÇÕES DE CRESCIMENTO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA

4.1. INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta previsões para séries históricas de alguns índices da pós-graduação brasileira. As séries históricas compreendem o número de alunos novos, matriculados e titulados na pós-graduação de instituições brasileiras, além de informações sobre número de docentes no ensino superior e bolsas concedidas pela CAPES e CNPq.

Existem inúmeras metodologias na literatura para a modelagem e previsão de séries temporais. Um dos modelos mais utilizados é o proposto por Box e Jenkins (1976). Esta é uma técnica estatística bastante elaborada, que apresenta excelentes resultados para uma gama considerável de séries temporais. Porém, se a série possui poucas observações, a estimação destes modelos pode ficar seriamente comprometida. Uma segunda abordagem que fornece bons resultados, conhecida como modelos estruturais (HARVEY, 1989) ou modelos dinâmicos (WEST e HARRISON, 1997), também pode não funcionar bem para pequenos conjuntos de dados.

No presente caso, o tamanho típico das séries disponíveis se encontra em torno de 23 observações. Este é um tamanho considerado pequeno para o ajuste dos modelos citados acima, portanto modelos mais simples devem ser utilizados. De acordo com o trabalho de Hibon e Makridakis (2000) – que compararam previsões para um grande número de séries temporais, utilizando vários modelos – as conclusões indicam que métodos complexos e estatisticamente sofisticados não necessariamente produzem melhores previsões. Entre os métodos mais simples estudados pelos autores, estão os de alisamento exponencial que produziram excelentes resultados para a maioria das séries. Assim, neste trabalho a metodologia de alisamento exponencial (MORETTIN e TOLOI, 2004) será utilizada para a modelagem e previsão de valores futuros das séries históricas.

Outro aspecto importante a ser ressaltado diz respeito ao horizonte de previsão. Todos os métodos de previsão de valores futuros, independentemente da modelagem a ser utilizada, baseiam-se em cálculo de combinações lineares de valores passados. Isso significa que a precisão de uma estimativa futura depende da quantidade de informação utilizada para o cálculo da previsão. Para qualquer modelo empregado na modelagem é possível realizar previsões a curto e longo prazos. Entretanto, a incerteza presente nos cálculos feitos para um futuro muito distante, principalmente quando a base de dados não

é suficientemente grande para que se tenha uma boa idéia do comportamento da série e da distribuição subjacente dos dados, pode acarretar previsões de baixa precisão, levando a intervalos de previsão com amplitude muito grande. Neste trabalho, como o tamanho das séries é muito pequeno, serão feitas previsões para um horizonte de 3 anos. Como será visto na Subseção 0, a amplitude dos intervalos cresce muito ao longo do tempo, o que faz com que previsões feitas para mais de 3 anos não sejam muito confiáveis. Essas previsões podem ser atualizadas quando novos dados forem incorporados às séries históricas, ou seja, em 2013 recomenda-se que a Capes proceda a um novo estudo das previsões de crescimento, usando como dados iniciais os valores do período 1987-2012. O mesmo procedimento deve ser adotado para 2016-2020.

As séries históricas encontram-se no Apêndice A. O Apêndice B, que apresenta a metodologia de alisamento exponencial é técnico, mas servirá como referência para as previsões dos períodos após 2013. A seção seguinte apresenta os resultados para as séries temporais sob estudo.

4.2. ANÁLISE DAS SÉRIES HISTÓRICAS

O método de alisamento exponencial será aplicado às séries de número de cursos de pós-graduação, número de discentes e docentes na pós-graduação, número de docentes no ensino superior e ao número de bolsas concedidas pela CAPES e CNPq, de acordo com dados disponibilizados pelas instituições. Em qualquer análise estatística, a preocupação principal é encontrar o modelo mais adequado para os dados disponíveis. As previsões são consequência do ajuste e, assim sendo, sofrem o impacto do modelo adotado. Conforme será observado, as séries terão projeções para anos diferentes, de acordo com a última observação registrada, porém sempre finalizando as previsões até o ano de 2013.

Como dito anteriormente, o número de observações é, em geral, pequeno para as séries consideradas (a maioria possui em torno de 23 observações). Esse fato limita o leque de modelos a serem utilizados, assim como dificulta a identificação do melhor ajuste. Isso implica piores previsões, principalmente para o longo prazo, com intervalos de grande amplitude. Apesar dessas limitações, este trabalho se propõe a encontrar o melhor modelo para cada uma das séries em estudo.

Os métodos de alisamento exponencial serão escolhidos de acordo com o comportamento da série. Para séries que não apresentam tendência, será utilizado o alisamento simples; e, para séries com tendência, o alisamento duplo. Em caso de dúvida, será utilizado o modelo que fornecer melhores estatísticas de adequação, apresentadas no Apêndice B.

Os intervalos de previsão foram construídos com nível de 95% e o pacote estatístico utilizado para a modelagem foi o R.

Outro método utilizado para as projeções é o crescimento inercial, que consiste na projeção direta a partir da tendência apresentada pelos dados anteriores sem nenhum tratamento estatístico.

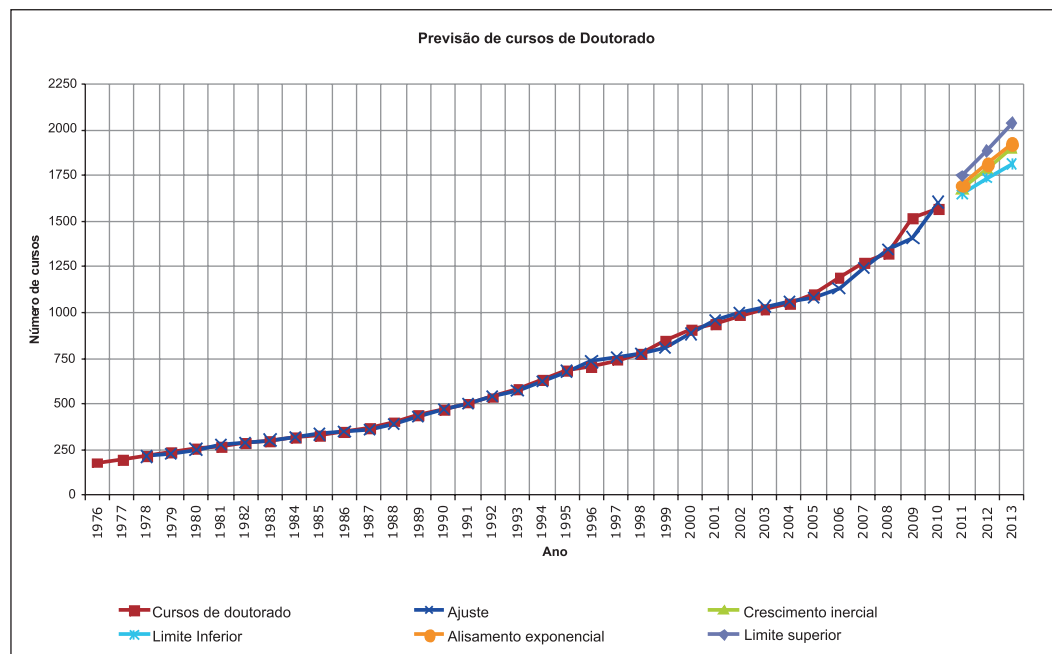
4.2.1. Número de Cursos de Pós-Graduação

4.2.1.1. Doutorado

A série de número de cursos de doutorado possui 35 observações, de 1976 a 2010. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 0,600$ e $\beta = 1$.

O Gráfico 4.2-1 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2011 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. Percebe-se que o modelo apresenta um bom ajuste aos dados observados. A Tabela 4.2-1, apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Verifica-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 3 anos, com um aumento de aproximadamente 16% do valor de 2011 para 2013. Deve-se notar o aumento na amplitude dos intervalos de previsão ao longo do tempo, que levam em conta a incerteza associada às previsões.

Gráfico 4.2-1 - Ajuste para a série de cursos de doutorado



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-1 - Previsões para 2011 a 2013 - número de cursos de doutorado

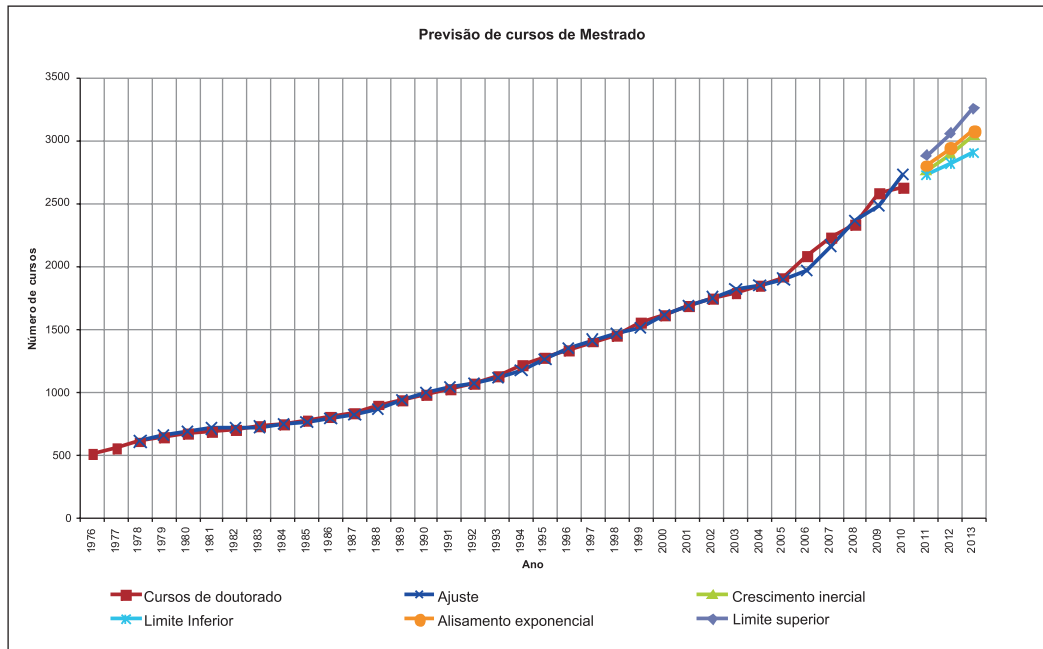
Ano	LI	Previsão	LS
2011	1.724	1.777	1.830
2012	1.841	1.923	2.006
2013	1.944	2.070	2.196

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

4.2.1.2. Mestrado

A série de número de cursos de mestrado possui 35 observações, de 1976 a 2010. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 0,695$ e $\beta = 0,927$.

O Gráfico 4.2-2 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2011 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. O modelo se ajusta bem aos dados observados, com uma tendência de crescimento marcante. A Tabela 4.2-2 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. O comportamento desta série é semelhante à de número de cursos de doutorado e as previsões também possuem uma tendência crescente para os próximos 3 anos, com um aumento de aproximadamente 14% do valor de 2011 para 2013.

Gráfico 4.2-2 - Ajuste para a série de cursos de mestrado

A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-2 - Previsões para 2011 a 2013 - número de cursos de mestrado

Ano	LI	Previsão	LS
2011	2.907	2.973	3.040
2012	3.071	3.182	3.293
2013	3.218	3.391	3.563

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

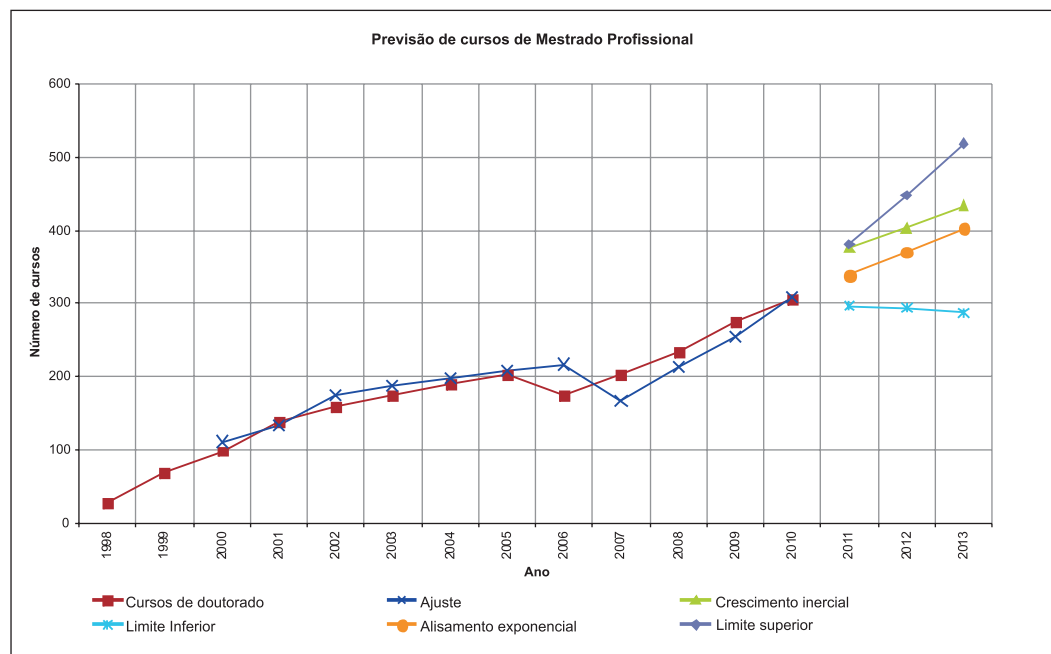
4.2.1.3. Mestrado Profissional

A série de número de cursos de mestrado profissional possui 13 observações, de 1998 a 2010. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 0,858$ e $\beta = 1$.

O Gráfico 4.2-3 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2011 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. O comportamento irregular da série acarreta um ajuste pior do que o encontrado para as séries de cursos de doutorado e mestrado. O

crescimento da série a partir de 1998 é seguido com certo atraso pelo modelo, que também é afetado pela pequena diminuição no número de cursos em 2006, o que acarreta um ajuste abaixo da série real a partir de 2007. A Tabela 4.2-3 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. O grande aumento no número de cursos de mestrados profissionais a partir de 1998 implica forte crescimento nas previsões para os próximos 3 anos, com um aumento de aproximadamente 35% do valor de 2011 para 2013. Neste caso, a amplitude dos intervalos de previsão ao longo do tempo é ainda maior que nas séries anteriores.

Gráfico 4.2-3 - Ajuste para a série de cursos de mestrado profissional.



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-3 - Previsões para 2011 a 2013 - número de cursos de mestrado profissional

Ano	LI	Previsão	LS
2011	397	426	455
2012	444	501	559
2013	482	577	671

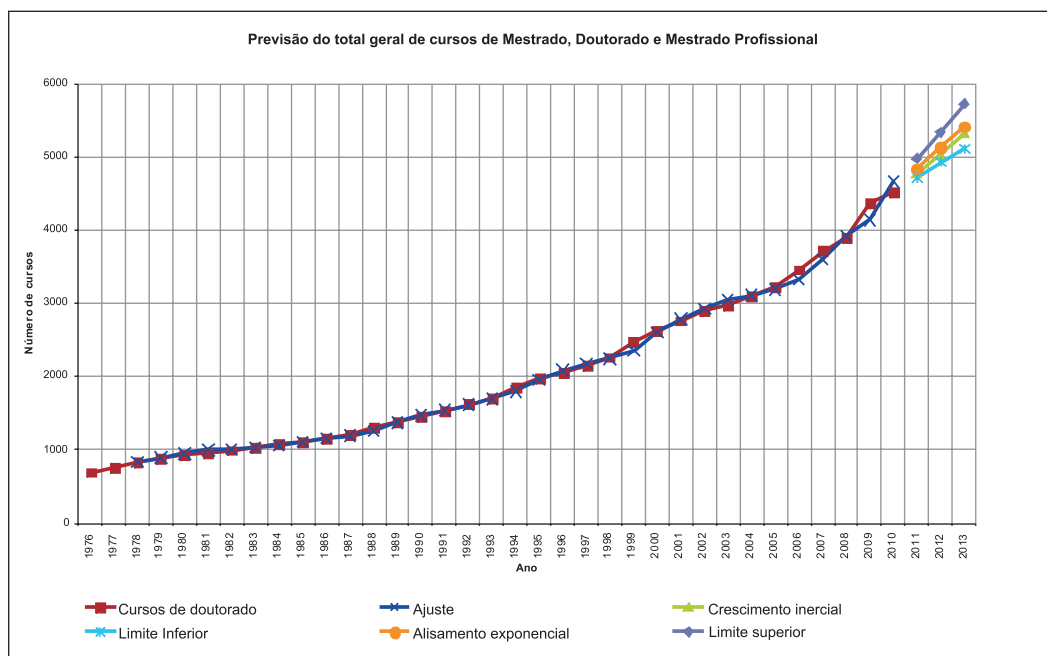
Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

4.2.1.4. Total

A série do número total de cursos de pós-graduação possui 35 observações, de 1976 a 2010. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 0,738$ e $\beta = 1$.

O Gráfico 4.2-4 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2011 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. O modelo se ajusta bem aos dados observados. A Tabela 4.2-4 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. A série de número total de cursos de pós-graduação apresenta comportamento semelhante às séries de número de cursos de doutorado e mestrado. Percebe-se também neste caso uma tendência crescente nas previsões para os próximos 3 anos, com um aumento de aproximadamente 16% do valor de 2011 para 2013.

Gráfico 4.2-4 - Ajuste para a série de número total de cursos de pós-graduação.



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-4 - Previsões para 2011 a 2013 - número total de cursos de pós-graduação

Ano	LI	Previsão	LS
2011	5.059	5.178	5.297
2012	5.391	5.603	5.816
2013	5.689	6.029	6.368

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

4.2.2. Número de Discentes na Pós-Graduação

Nesta subseção são apresentadas a modelagem e a previsão para as séries de número de alunos matriculados, novos e titulados no doutorado, mestrado e mestrado profissional.

4.2.2.1. Alunos Matriculados

a) Doutorado

A série de número de alunos matriculados no doutorado possui 23 observações, de 1987 a 2009. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 0,802$ e $\beta = 0,940$.

O Gráfico 4.2-5 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. O modelo se ajusta bem aos dados observados, ficando somente um pouco abaixo da série real no ano de 2009. A Tabela 4.2-5 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, com um aumento de aproximadamente 23% do valor de 2010 para 2013.

Gráfico 4.2-5 - Ajuste para a série de matriculados no doutorado.

A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-5 - Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos matriculados no doutorado

Ano	LI	Previsão	LS
2010	60.689	62.218	63.748
2011	64.082	66.912	69.742
2012	67.077	71.605	76.133
2013	69.781	76.299	82.817

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

b) Mestrado

A série de número de alunos matriculados no mestrado possui 23 observações, de 1987 a 2009. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 1,0$ e $\beta = 0,152$.

O Gráfico 4.2-6 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. O ajuste é um pouco afetado por uma pequena

queda no número de matriculados no mestrado no ano de 1996 e de crescimento mais atenuado em 2001 e 2002; mas se recupera bem a partir de 2003, ficando a partir desta data bem próximo dos valores reais. A Tabela 4.2-6 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, apesar de este crescimento ser um pouco menor que a série de número de matriculados no doutorado, com um aumento de aproximadamente 11% do valor de 2010 para 2013.

Gráfico 4.2-6 - Ajuste para a série de alunos matriculados no mestrado



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-6 - Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos matriculados no mestrado

Ano	LI	Previsão	LS
2010	92.451	96.768	101.085
2011	93.892	100.478	107.063
2012	95.522	104.187	112.851
2013	97.191	107.896	118.601

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

c) Mestrado Profissional

A série de número de alunos matriculados no mestrado profissional possui 11 observações, de 1999 a 2009. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 1,0$ e $\beta = 0,718$.

O Gráfico 4.2-7 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. Como a série é bem regular, o modelo apresenta um bom ajuste, apesar do pequeno número de dados. Na Tabela 4.2-7, encontram-se os valores das previsões e dos intervalos. O fato de esta série ter muito poucas observações se reflete na amplitude dos intervalos de previsão, que são relativamente maiores do que os das séries anteriores. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, com um aumento de aproximadamente 30% do valor de 2010 para 2013.

Gráfico 4.2-7 - Ajuste para a série de alunos matriculados no mestrado profissional



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-7 - Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos matriculados no mestrado profissional

Ano	LI	Previsão	LS
2010	10.518	11.257	11.996
2011	10.911	12.380	13.848
2012	11.179	13.502	15.825
2013	11.335	14.625	17.915

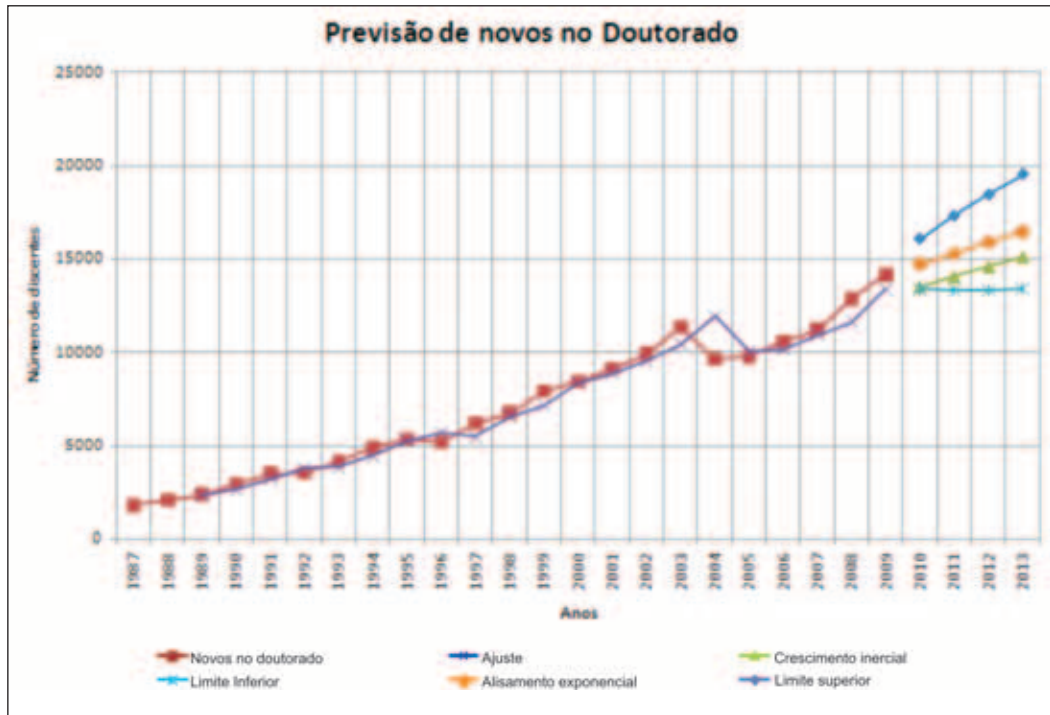
Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

4.2.2.2. Alunos Novos

a) Doutorado

A série de número de alunos novos no doutorado possui 23 observações, de 1987 a 2009. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 1,0$ e $\beta = 0,077$.

O Gráfico 4.2-8 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. A série apresenta uma leve queda em 2004 e 2005; mas volta a crescer a partir de 2006, o que acarreta um pior ajuste para os últimos anos. A Tabela 4.2-8 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos; mas a queda em 2004 tem influência no modelo ajustado, que fica abaixo da série real a partir de 2005. Isso faz com que o aumento de 2010 para 2013, de aproximadamente 12%, não seja tão acentuado.

Gráfico 4.2-8 - Ajuste para a série de alunos novos no doutorado

A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-8 - Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos matriculados no doutorado

Ano	LI	Previsão	LS
2010	13.368	14.734	16.101
2011	13.305	15.314	17.323
2012	13.338	15.893	18.448
2013	13.412	16.473	19.533

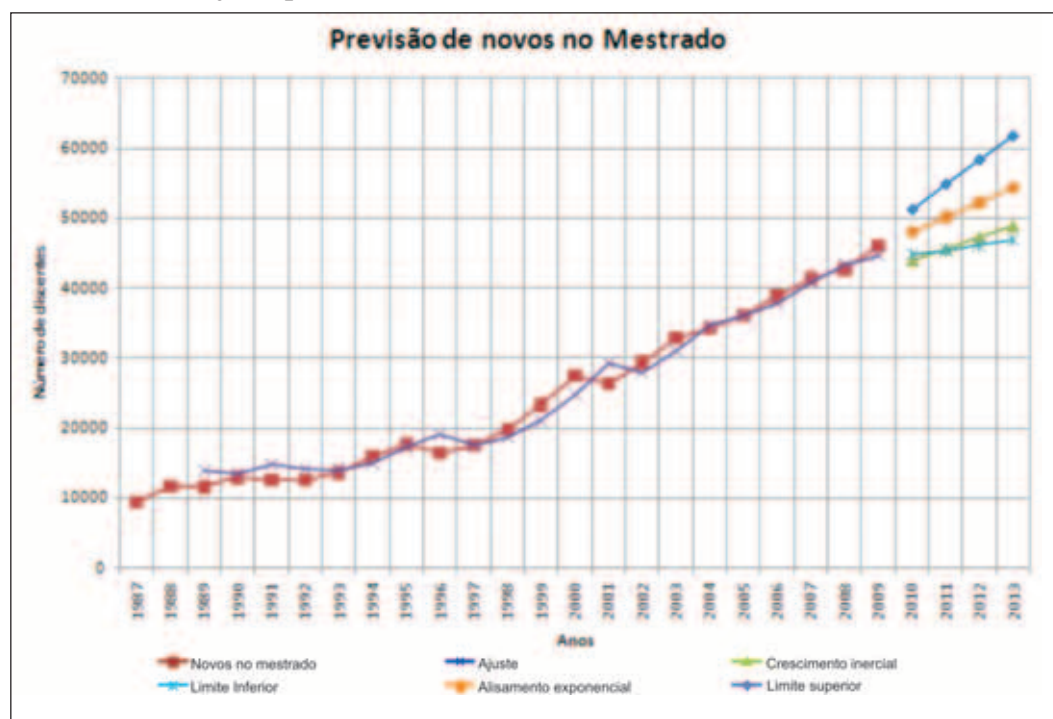
Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

b) Mestrado

A série de número de alunos novos no mestrado possui 23 observações, de 1987 a 2009. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 1,0$ e $\beta = 0,118$.

O Gráfico 4.2-9 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. As duas quedas observadas em 1996 e 2001 não chegam a influenciar o ajuste na parte final da série. Assim, observa-se um bom ajuste a partir de 2004. A Tabela 4.2-9 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, com um aumento de aproximadamente 13% do valor de 2010 para 2013.

Gráfico 4.2-9 - Ajuste para a série de alunos novos no mestrado



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-9 - Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos novos no mestrado

Ano	LI	Previsão	LS
2010	44.943	48.101	51.259
2011	45.460	50.198	54.937
2012	46.154	52.296	58.437
2013	46.907	54.393	61.879

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

c) Mestrado Profissional

A série de número de alunos novos no mestrado profissional possui 11 observações, de 1999 a 2009. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 1,0$ e $\beta = 0,224$.

O Gráfico 4.2-10 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. Como já dito para a série de matriculados no mestrado profissional, o número de observações neste caso é muito pequeno para o ajuste e previsão, principalmente para um horizonte de 4 anos. O crescimento mais acentuado em 2008 e menor em 2009 implicaram um pior ajuste para os últimos anos da série. A Tabela 4.2-10 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, com um aumento de aproximadamente 25% do valor de 2010 para 2013. Como esperado, verifica-se também um aumento considerável na amplitude dos intervalos de previsão ao longo do tempo.

Gráfico 4.2-10 - Ajuste para a série de alunos novos no mestrado profissional



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-10 - Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos novos no mestrado profissional

Ano	LI	Previsão	LS
2010	4.749	5.296	5.843
2011	4.881	5.745	6.610
2012	5.022	6.195	7.367
2013	5.157	6.644	8.130

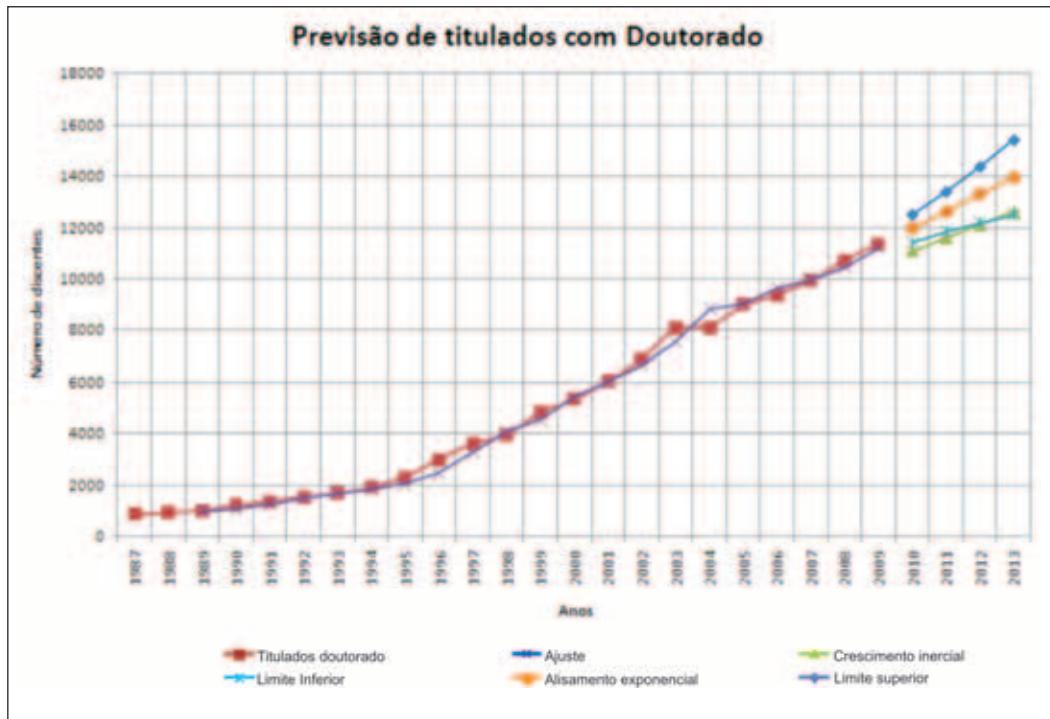
Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

4.2.2.3. Alunos Titulados

a) Doutorado

A série de número de alunos titulados no doutorado possui 23 observações, de 1987 a 2009. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 0,638$ e $\beta = 0,620$.

O Gráfico 4.2-11 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. A leve queda em 2004 prejudicou um pouco o ajuste neste período, mas o modelo se recuperou bem a partir de 2005. A Tabela 4.2-11 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, com um aumento de aproximadamente 16% do valor de 2010 para 2013.

Gráfico 4.2-11 - Ajuste para a série de alunos titulados no doutorado

A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-11 - Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos titulados no doutorado

Ano	LI	Previsão	LS
2010	11.435	11.979	12.523
2011	11.859	12.642	13.424
2012	12.201	13.304	14.408
2013	12.482	13.967	15.452

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

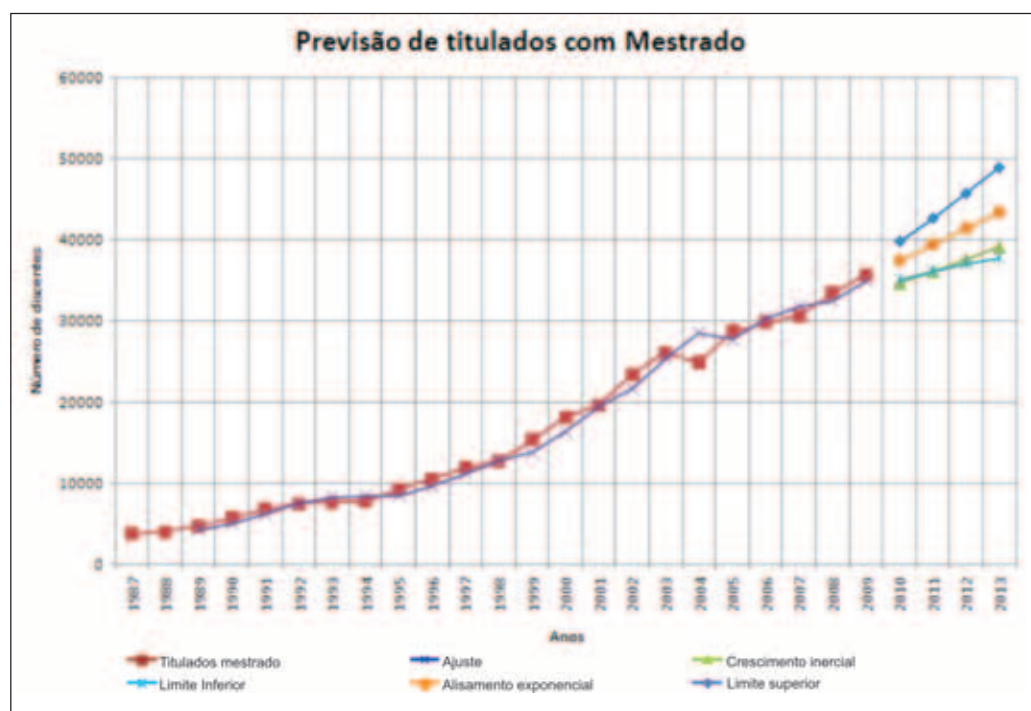
b) Mestrado

A série de número de alunos titulados no mestrado possui 23 observações, de 1987 a 2009. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 1,0$ e $\beta = 0,303$.

O Gráfico 4.2-12 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. A queda em 2004 foi um pouco maior

para os titulados no mestrado, com relação à série de doutorado, mas o ajuste se mostra relativamente bom. A Tabela 4.2-12 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, com um aumento de aproximadamente 16% do valor de 2010 para 2013.

Gráfico 4.2-12 - Ajuste para a série de alunos titulados no mestrado



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-12 - Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos titulados no mestrado

Ano	LI	Previsão	LS
2010	35.082	37.425	39.768
2011	36.145	39.411	42.676
2012	37.020	41.396	45.772
2013	37.747	43.382	49.016

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

c) Mestrado Profissional

A série de número de alunos titulados no mestrado profissional possui 11 observações, de 1999 a 2009. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 0,698$ e $\beta = 0,389$.

O Gráfico 4.2-13 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. O pequeno número de observações, juntamente com um comportamento mais irregular da série, compromete um pouco o ajuste do modelo, levando a valores menores que os reais para os dois últimos anos. A Tabela 4.2-13 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, com um aumento de aproximadamente 25% do valor de 2010 para 2013. Como esperado, verifica-se também um aumento considerável na amplitude dos intervalos de previsão ao longo do tempo.

Gráfico 4.2-13 - Ajuste para a série de titulados no mestrado profissional



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-13 - Previsões para 2010 a 2013 - número de alunos titulados no mestrado profissional

Ano	LI	Previsão	LS
2010	2.973	3.393	3.813
2011	2.994	3.684	4.373
2012	3.010	3.975	4.939
2013	3.011	4.266	5.520

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

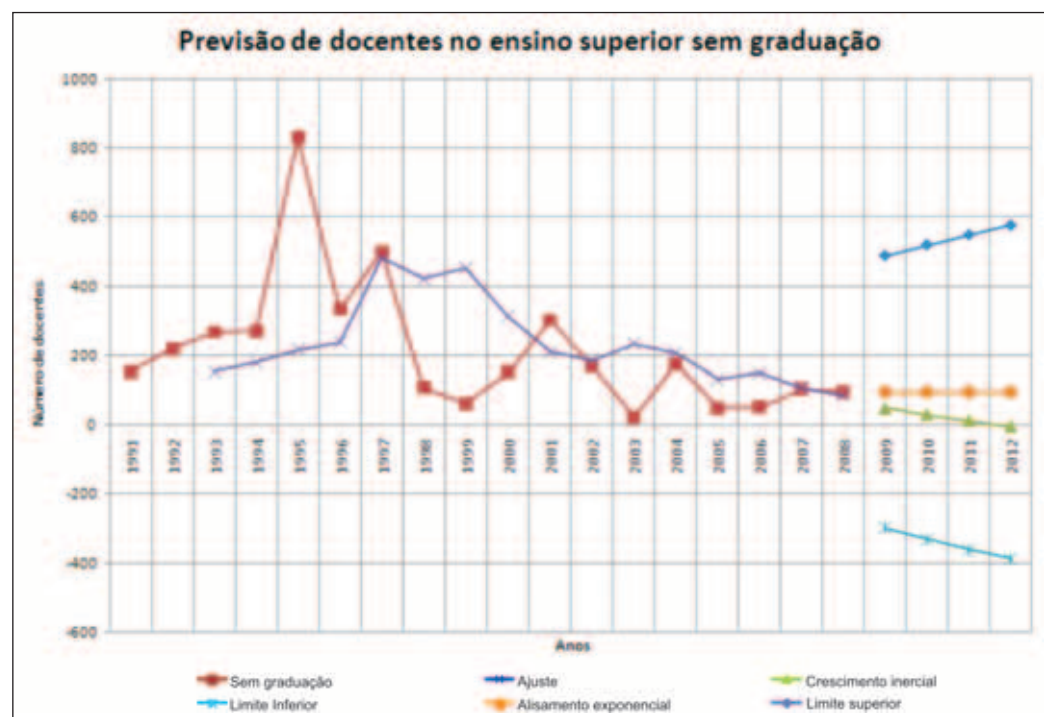
4.2.3. Número de Docentes no Ensino Superior

Nesta subseção são apresentadas a modelagem e a previsão para as séries de número de docentes no ensino superior que possuem doutorado, mestrado, especialização, graduação e para aqueles sem diploma de curso superior.

4.2.3.1. Docentes sem Graduação

A série de número de docentes sem graduação possui 18 observações, de 1991 a 2008. A série parece apresentar uma leve tendência decrescente; porém o método que apresentou o melhor ajuste foi o de alisamento exponencial simples, que assume que a tendência permanece constante ao longo do tempo. Nesse caso existe apenas uma constante a ser ajustada que apresentou o valor $\alpha = 0,410$.

O Gráfico 4.2-14 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2012, juntamente com os intervalos de 95%. Como a série apresenta um comportamento bem irregular, o ajuste segue apenas o comportamento médio da série. A Tabela 4.2-14 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. O método de alisamento exponencial simples utiliza sempre o mesmo valor para as previsões futuras, pois ele assume que a série tem uma tendência constante ao longo do tempo; assim, os valores previstos até 2012 são sempre iguais a 94. Nesse caso existe um aumento considerável na amplitude dos intervalos de previsão ao longo do tempo, com o limite inferior apresentando, inclusive, valores negativos.

Gráfico 4.2-14 - Ajuste para a série de número de docentes sem graduação

A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-14 - Previsões para 2009 a 2012 - número de docentes sem graduação

Ano	LI	Previsão	LS
2009	-299	94	487
2010	-331	94	519
2011	-361	94	549
2012	-388	94	577

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

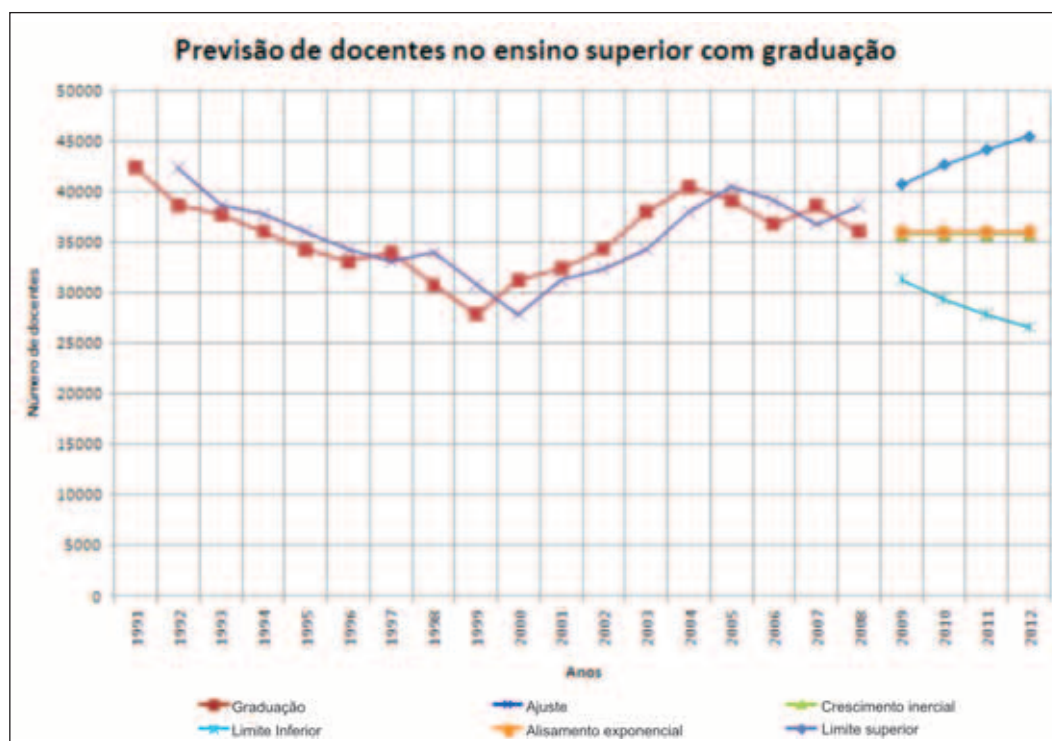
4.2.3.2. Docentes com Graduação

A série de número de docentes com graduação possui 18 observações, de 1991 a 2008. Esta série também parece apresentar uma tendência constante ao longo do tempo,

e o método que melhor se ajustou aos dados foi o alisamento exponencial simples, com parâmetro $\alpha = 1,0$.

O Gráfico 4.2-15 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2012, juntamente com os intervalos de 95%. Como o melhor valor da constante α foi igual a um, o ajuste utiliza sempre o valor do ano anterior para a previsão do ano seguinte. A Tabela 4.2-15 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Novamente, percebe-se que a previsão é constante até 2012, com o valor de 36.012. Verifica-se um grande aumento na amplitude dos intervalos de previsão ao longo do tempo.

Gráfico 4.2-15 - Ajuste para a série de número de docentes com graduação



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-15 - Previsões para 2009 a 2012 - número de docentes com graduação

Ano	LI	Previsão	LS
2009	31.300	36.012	40.724
2010	29.348	36.012	42.676
2011	27.850	36.012	44.174
2012	26.587	36.012	45.437

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

4.2.3.3. Docentes com Especialização

A série de número de docentes com especialização possui 18 observações, de 1991 a 2008. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 0,907$ e $\beta = 0,186$.

O Gráfico 4.2-16 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2012, juntamente com os intervalos de 95%. Apesar da leve mudança de comportamento ocorrida em 1996 e 1997, o modelo possui um bom ajuste; ficando um pouco acima do valor real em 2009, quando a série apresenta um crescimento menos atenuado que nos anos anteriores. Na Tabela 4.2-16, encontram-se os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, com um aumento de aproximadamente 11% do valor de 2009 para 2012.

Gráfico 4.2-16 - Ajuste para a série de docentes com especialização

A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-16 - Previsões para 2009 a 2012 - número de docentes com especialização

Ano	LI	Previsão	LS
2009	99.426	104.560	109.694
2010	100.881	108.422	115.964
2011	102.399	112.284	122.169
2012	103.882	116.146	128.410

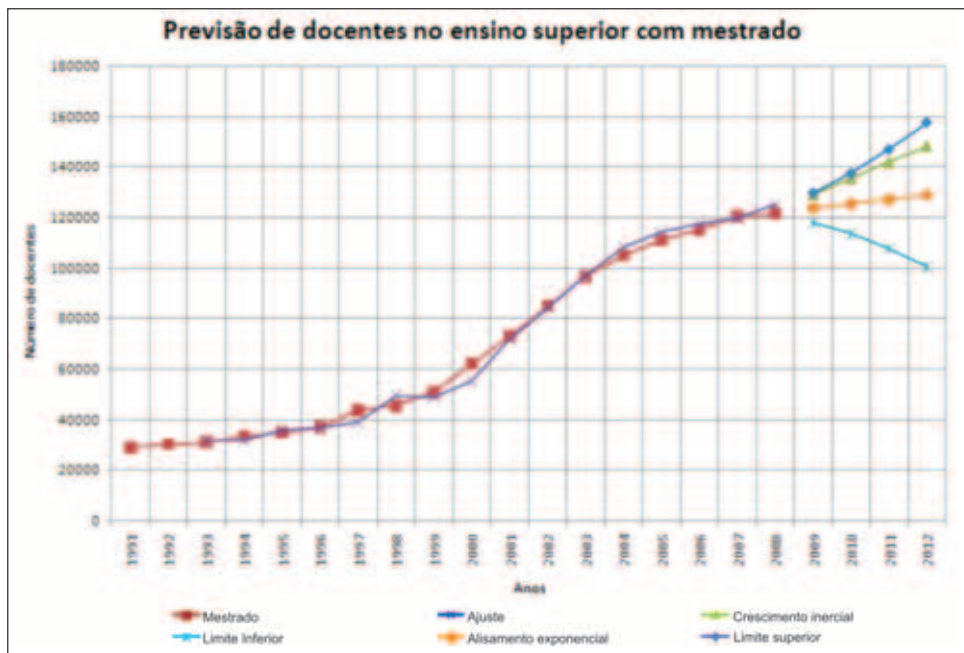
Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

4.2.3.4. Docentes com Mestrado

A série de número de docentes com mestrado possui 18 observações, de 1991 a 2008. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 0,875$ e $\beta = 1,0$.

O Gráfico 4.2-17 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2012, juntamente com os intervalos de 95%. O modelo se ajusta bem aos dados observados. A Tabela 4.2-17 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. A série de número de docentes com mestrado no ensino superior parece estar se estabilizando a partir de 2004; por isso existe apenas uma leve tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, com um aumento de somente 4% do valor de 2009 para 2012. Verifica-se também um aumento considerável na amplitude dos intervalos de previsão ao longo do tempo.

Gráfico 4.2-17 - Ajuste para a série de docentes com mestrado



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-17 - Previsões para 2009 a 2012 - número de docentes com mestrado

Ano	LI	Previsão	LS
2009	117.819	123.733	129.648
2010	113.556	125.482	137.408
2011	107.646	127.231	146.816
2012	100.474	128.980	157.486

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

4.2.3.5. Docentes com Doutorado

A série de número de docentes com doutorado possui 18 observações, de 1991 a 2008. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 0,777$ e $\beta = 1,0$.

O Gráfico 4.2-18 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2012, juntamente com os intervalos de 95%. O modelo apresenta um bom ajuste aos dados observados. Na Tabela 4.2-18 encontram-se os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, com um aumento de aproximadamente 17% do valor de 2009 para 2012.

Gráfico 4.2-18 - Ajuste para a série de docentes com doutorado



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-18 - Previsões para 2009 a 2012 - número de docentes com doutorado

Ano	LI	Previsão	LS
2009	84.054	85.841	87.629
2010	87.322	90.626	93.930
2011	90.092	95.410	100.728
2012	92.504	100.195	107.886

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

4.2.3.6. Total de Docentes

A série do número total de docentes possui 18 observações, de 1991 a 2008. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 0,752$ e $\beta = 1,0$.

O Gráfico 4.2-19 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2012, juntamente com os intervalos de 95%. A Tabela 4.2-19 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. A série do número total de docentes no ensino superior apresenta comportamento semelhante à série de número de docentes com mestrado. Percebe-se uma leve tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, com um aumento de aproximadamente 7% do valor de 2009 para 2012. Como esperado, verifica-se também um aumento considerável na amplitude dos intervalos de previsão ao longo do tempo.

Gráfico 4.2-19 - Ajuste para a série de total de docentes no ensino superior

A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-19 - Previsões para 2009 a 2012 - número total de docentes no ensino superior

Ano	LI	Previsão	LS
2009	334.786	348.852	362.919
2010	331.288	356.702	382.117
2011	323.883	364.553	405.222
2012	313.698	372.403	431.107

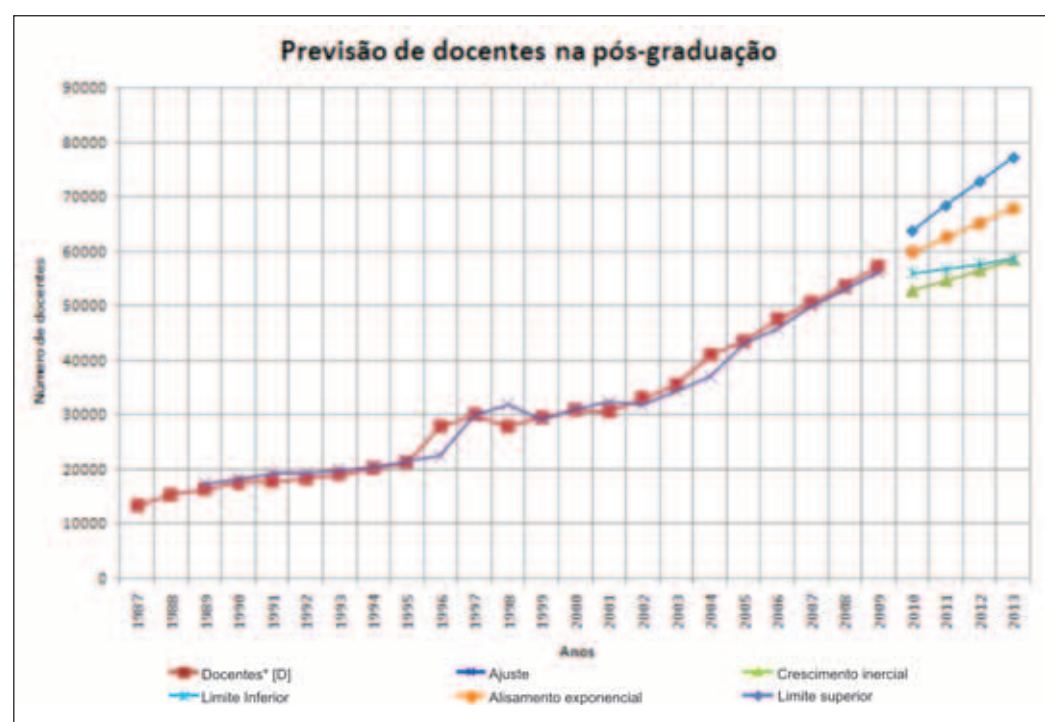
Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

4.2.4. Número de Docentes na Pós-Graduação

A série do número de docentes na pós-graduação possui 23 observações, de 1987 a 2009. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 1,0$ e $\beta = 0,130$.

O Gráfico 4.2-20 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2010 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. Apesar da mudança de estrutura na série nos anos de 1996 e 1997, o modelo se ajustou bem aos dados observados. A Tabela 4.2-20 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 4 anos, com um aumento de aproximadamente 13% do valor de 2010 para 2013.

Gráfico 4.2-20 - Ajuste para a série de docentes na pós-graduação



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-20 - Previsões para 2010 a 2013 - número de docentes na pós-graduação

Ano	LI	Previsão	LS
2010	56.070	59.946	63.821
2011	56.771	62.621	68.472
2012	57.672	65.297	72.921
2013	58.631	67.973	77.314

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

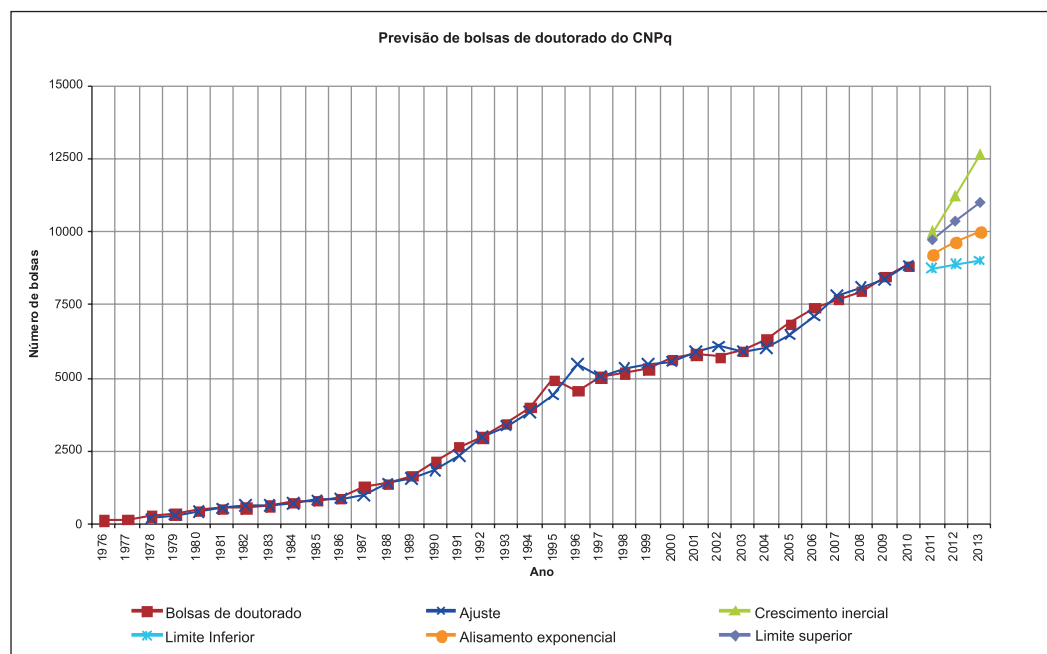
4.2.5. Número de bolsas CNPq

4.2.5.1. Doutorado

A série do número de bolsas de doutorado (incluindo-se a modalidade sanduíche) do CNPq possui 35 observações, de 1976 a 2010. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 0,822$ e $\beta = 0,377$.

O Gráfico 4.2-21 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2011 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. O modelo apresenta um bom ajuste, tendo somente superestimado o valor da série em 1996, devido à mudança no comportamento da mesma em 1995. A Tabela 4.2-21 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 3 anos, com um aumento de aproximadamente 8,4% do valor de 2011 para 2013.

Gráfico 4.2-21 - Ajuste para a série de bolsas de doutorado do CNPq



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-21 - Previsões para 2011 a 2013 - número de bolsas de doutorado do CNPq

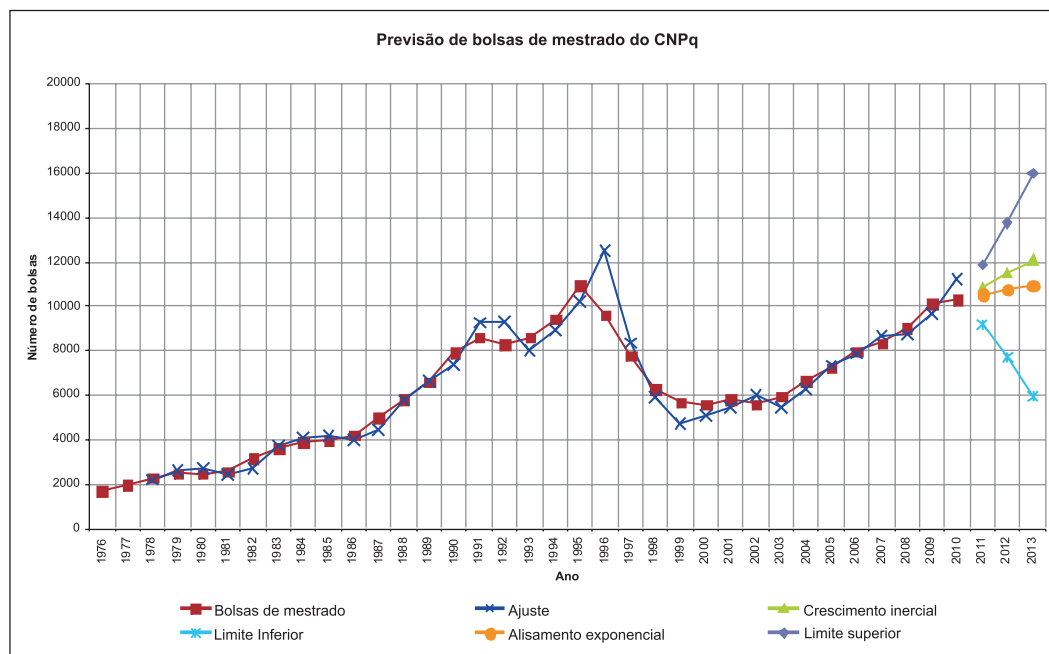
Ano	LI	Previsão	LS
2011	8.765	9.240	9.714
2012	8.911	9.628	10.345
2013	9.024	10.016	11.008

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

4.2.5.1. Doutorado

A série do número de bolsas de mestrado da CNPq possui 35 observações, de 1976 a 2010. A série apresentava uma tendência crescente até 1995, mas teve uma baixa entre 1996 e 2000, voltando a crescer a partir desta data. Apesar deste comportamento, o método que apresentou o melhor ajuste foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 1,0$ e $\beta = 0,977$.

O Gráfico 4.2-22 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2011 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. A série de bolsas de mestrado apresenta um comportamento bastante irregular, com crescimento até 1995, quando o CNPq ofereceu o maior número de bolsas em todo o período avaliado. A partir desta data houve um decréscimo acentuado até 2000, quando a série retomou seu padrão de crescimento. Apesar desse comportamento irregular, o modelo apresenta um bom ajuste aos dados observados. Na Tabela 4.2-22 encontram-se os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 3 anos, com um aumento de aproximadamente 4% do valor de 2011 para 2013. Devido ao comportamento da série, verifica-se um aumento considerável na amplitude dos intervalos de previsão ao longo do tempo.

Gráfico 4.2-22 - Ajuste para a série de bolsas de mestrado do CNPq

A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-22 - Previsões para 2011 a 2013 - número de bolsas de mestrado do CNPq

Ano	LI	Previsão	LS
2011	9.169	10.530	11.890
2012	7.725	10.740	13.756
2013	5.926	10.951	15.977

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

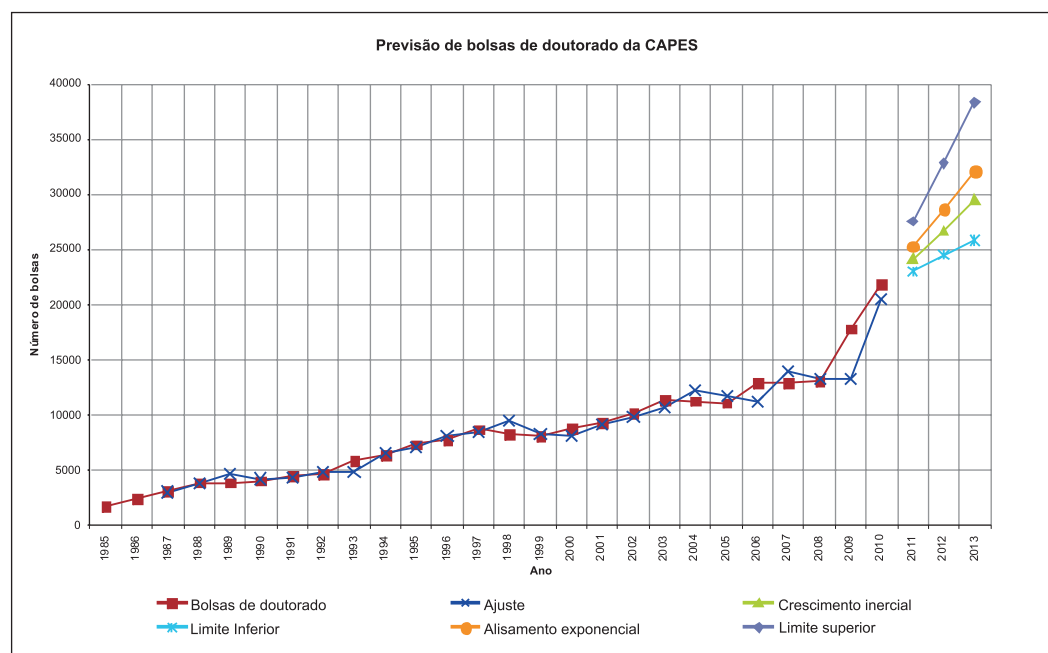
4.2.6. Número de bolsas CAPES

4.2.6.1. Doutorado

A série do número de bolsas de doutorado da CAPES possui 26 observações, de 1985 a 2010. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 1,0$ e $\beta = 0,525$.

O Gráfico 4.2.23 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2011 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. A Tabela 4.2-23 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 3 anos, com um aumento de aproximadamente 27% do valor de 2011 para 2013.

Gráfico 4.2-23 - Ajuste para a série de bolsas de doutorado da CAPES



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-23 - Previsões para 2011 a 2013 - número de bolsas de doutorado da CAPES

Ano	LI	Previsão	LS
2011	23.062	25.338	27.613
2012	24.585	28.734	32.884
2013	25.887	32.131	38.375

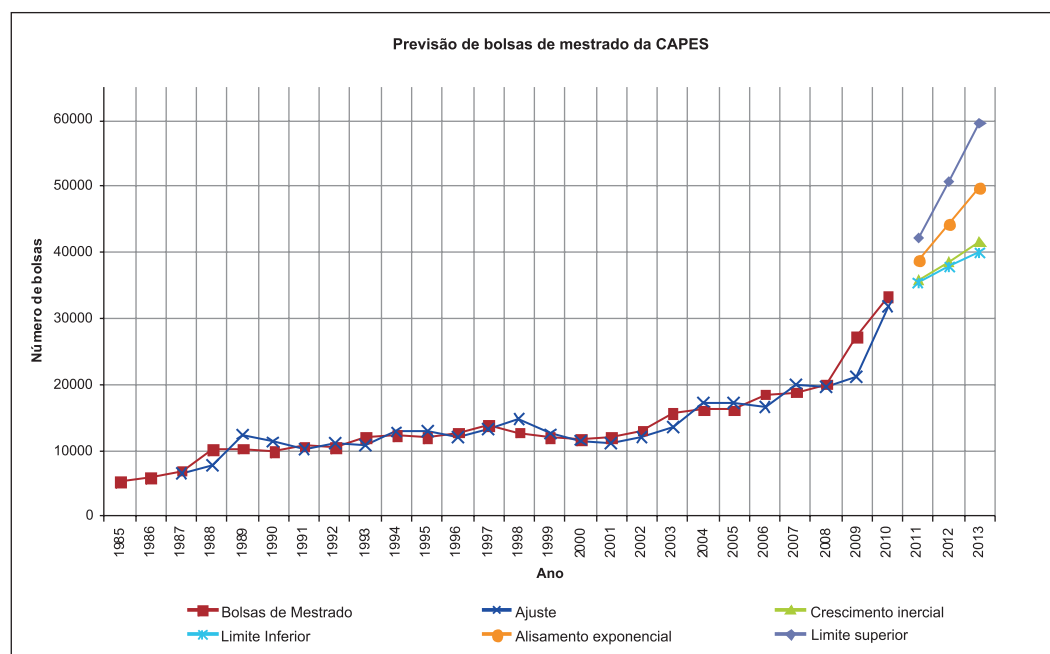
Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

4.2.6.2. Mestrado

A série do número de bolsas de mestrado da CAPES possui 26 observações, de 1985 a 2010. Por apresentar uma tendência crescente, o modelo de alisamento ajustado foi o exponencial duplo com parâmetros $\alpha = 1,0$ e $\beta = 0,572$.

O Gráfico 4.2-24 mostra o ajuste do modelo e as previsões para os anos de 2011 a 2013, juntamente com os intervalos de 95%. A Tabela 4.2-24 apresenta os valores das previsões e dos intervalos. Percebe-se uma tendência crescente nas previsões para os próximos 3 anos, com um aumento de aproximadamente 28% do valor de 2011 para 2013. O mesmo comportamento observado para a série de bolsas de doutorado ocorre aqui, porém neste caso o modelo consegue acompanhar melhor o grande aumento ocorrido no número de bolsas de mestrado nos anos 2008 e 2010. Dessa forma, as projeções apresentam um crescimento mais acentuado, porém verifica-se um aumento considerável na amplitude dos intervalos de previsão ao longo do tempo.

Gráfico 4.2-24 - Ajuste para a série de bolsas de mestrado da CAPES



A linha vermelha mostra a série, a linha roxa indica os valores ajustados e as linhas azuis representam o intervalo de 95%.

Tabela 4.2-24 - Previsões para 2010 a 2013 - número de bolsas de mestrado da CAPES

Ano	LI	Previsão	LS
2011	35.379	38.822	42.264
2012	37.873	44.286	50.700
2013	39.974	49.751	59.528

Obs.: LI e LS são, respectivamente, o limite inferior e o superior do intervalo de previsão de 95%.

APÊNDICE A SÉRIES HISTÓRICAS

Tabela 4.2-25 - Número de cursos de pós-graduação recomendados

Ano	Nível			
	Doutorado	Mestrado Profissional	Mestrado	Total geral
1976	181	0	518	699
1977	197	0	567	764
1978	213	0	616	829
1979	235	0	653	888
1980	260	0	680	940
1981	270	0	695	965
1982	285	0	713	998
1983	301	0	735	1036
1984	321	0	755	1076
1985	332	0	784	1116
1986	347	0	808	1155
1987	373	0	843	1216
1988	405	0	908	1313
1989	439	0	951	1390
1990	469	0	993	1462
1991	507	0	1031	1538
1992	537	0	1083	1620
1993	585	0	1131	1716
1994	637	0	1220	1857
1995	682	0	1289	1971

Ano	Nível			
	Doutorado	Mestrado Profissional	Mestrado	Total geral
1996	707	0	1348	2055
1997	739	0	1408	2147
1998	779	27	1463	2269
1999	846	69	1563	2478
2000	903	98	1620	2621
2001	940	138	1689	2767
2002	984	158	1758	2900
2003	1015	175	1796	2986
2004	1048	190	1855	3093
2005	1099	202	1923	3224
2006	1195	174	2096	3465
2007	1269	203	2242	3714
2008	1327	233	2337	3897
2009	1532	278	2587	4397
2010	1630	356	2771	4757

Tabela 4.2-26 - Número de discentes em cursos de pós-graduação

Ano	Mestrado			Doutorado			Mestrado Profissional		
	Mat.	Novos	Tit.	Mat.	Novos	Tit.	Mat.	Novos	Tit.
1987	31717	9499	3665	8366	1796	864			
1988	34045	11707	3952	8842	2070	917			
1989	35338	11628	4724	10070	2382	1006			
1990	40521	12969	5735	11940	2933	1204			
1991	40953	12625	6809	13140	3500	1365			
1992	41625	12628	7433	14733	3561	1529			
1993	42621	13654	7604	16651	4140	1667			
1994	45860	15948	7727	18788	4887	1899			
1995	48905	17702	9234	21121	5334	2277			
1996	45622	16457	10499	22198	5159	2985			
1997	47788	17570	11922	24528	6199	3620			
1998	50816	19815	12681	26828	6744	3949			

Ano	Mestrado			Doutorado			Mestrado Profissional		
	Mat.	Novos	Tit.	Mat.	Novos	Tit.	Mat.	Novos	Tit.
1999	56182	23340	15324	29998	7903	4853	862	497	56
2000	61735	27465	18132	33004	8444	5335	1879	1121	241
2001	62353	26394	19670	35134	9101	6040	2956	1680	362
2002	63990	29410	23445	37728	9935	6894	4350	2156	987
2003	66959	32878	25996	40213	11343	8094	5065	2452	1652
2004	69401	34271	24894	41312	9639	8109	5814	2795	1915
2005	73980	36044	28675	43958	9784	8991	6303	2914	2029
2006	79111	38948	29761	46572	10559	9366	6798	3272	2519
2007	84358	41403	30569	49668	11214	9919	7638	3684	2331
2008	88250	42803	33378	52761	12854	10718	9054	4647	2653
2009	93059	46004	35698	57923	14155	11368	10135	4847	3102

Obs.: Mat. – Número de alunos matriculados; Novos – Número de alunos novos; Tit. – Número de alunos titulados.

Fonte: Estatísticas da CAPES (SIAV/Coleta em 08/07/2010).

Tabela 4.2-27 - Número de docentes no ensino superior

Ano	Total	Sem Graduação	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado
1991	146.988	152	42.375	43.850	29.046	17.712
1992	147.059	218	38.630	46.387	30.236	18.932
1993	150.823	266	37.708	48.513	30.994	19.675
1994	155.780	270	36.010	50.344	33.531	21.327
1995	161.645	830	34.243	52.527	34.882	22.808
1996	164.118	333	33.037	53.990	36.954	24.006
1997	174.481	499	33.931	60.638	43.792	27.104
1998	174.289	107	30.783	57.677	45.482	31.073
1999	189.902	62	27.824	60.164	50.849	34.937
2000	197.712	151	31.228	63.503	62.123	40.707
2001	219.947	301	32.380	68.155	72.978	46.133
2002	242.475	167	34.312	72.301	84.919	50.776
2003	268.816	23	37.970	78.075	96.510	56.238
2004	293.242	175	40.437	86.375	104.976	61.279
2005	305.960	48	39.115	89.908	110.992	65.897

Ano	Total	Sem Graduação	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado
2006	316.882	52	36.782	94.296	115.136	70.616
2007	334.688	103	38.573	99.104	120.348	76.560
2008	338.890	97	36.012	100.419	121.548	80.814

Fonte: MEC/Inep; Tabela elaborada pelo Inep/DEED.

Tabela 4.2-28 - Número de docentes na pós-graduação

Ano	Docentes
1987	13349
1988	15374
1989	16323
1990	17542
1991	17726
1992	18405
1993	19044
1994	20243
1995	21247
1996	27900
1997	30018
1998	27820
1999	29671
2000	30861
2001	30604
2002	33011
2003	35483
2004	40981
2005	43659
2006	47602
2007	50597
2008	53611
2009	57270

Fonte: Docentes segundo o PNPG 2005-2010 de 1987 a 1995. A partir de 1996, dados fornecidos pela CAPES.

Tabela 4.2-29 - Número de bolsas do CNPq

Ano	Mestrado	Doutorado
1976	1713	153
1977	1955	181
1978	2278	290
1979	2485	387
1980	2463	485
1981	2583	567
1982	3174	598
1983	3640	659
1984	3899	775
1985	3957	819
1986	4200	913
1987	4999	1287
1988	5827	1413
1989	6601	1689
1990	7934	2138
1991	8607	2674
1992	8309	3005
1993	8611	3474
1994	9417	4012
1995	10960	4965
1996	9618	4584
1997	7764	5033
1998	6256	5205
1999	5693	5327
2000	5572	5658
2001	5796	5845
2002	5604	5743
2003	5947	5938
2004	6644	6338
2005	7256	6877
2006	7978	7431
2007	8339	7710
2008	9005	7995
2009	10129	8486
2010	10319	8851

Fonte: CNPq/AEL.

Tabela 4.2-30 Número de bolsas da CAPES

Ano	Mestrado	Doutorado
1985	5342	1837,5
1986	5888,5	2454
1987	6968,2	3130
1988	10230	3928
1989	10297,6	3934
1990	9966	4105,1
1991	10687	4504
1992	10554	4671
1993	11946	5844
1994	12385	6441
1995	12040	7388
1996	12734	7863
1997	13925	8771
1998	12800	8283
1999	12069	8143
2000	11669	8801
2001	12002	9408
2002	13053	10180
2003	15635	11389
2004	16200	11345
2005	16226	11191
2006	18614	13044
2007	18720	12897
2008	24789	16385
2009	27192	17873
2010	33357	21941

Fonte: Dados extraídos de bases da CAPES. De 1985 a 2002, digitalizados a partir de documentos impressos.

De 2003 a 2009, dados provenientes do Geocapes.

APÊNDICE B MÉTODO DE ALISAMENTO EXPONENCIAL

O método de alisamento exponencial, surgido no final dos anos 50 (HOLT, 1957), é uma técnica que permite, através da suavização dos extremos de uma série temporal, obter modelos que geram previsões dando maior peso aos valores mais recentes e menor peso aos mais distantes no tempo.

O modelo geral é definido como segue:

$$y_t = \mu_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, n \quad (1)$$

onde y_t é o valor da série temporal no período t ;

μ_t é a tendência no período t ;

ε_t é o termo de erro no período t .

Assim, neste modelo a série temporal y_t pode ser representada por um nível médio (denotado por μ_t) e pelo termo de erro ε_t . Este termo de erro representa flutuações aleatórias que causam o desvio dos valores y_t do nível médio μ_t .

Para o modelo descrito na Equação (1), se o componente de tendência μ_t é constante ao longo do tempo, o procedimento aconselhável é um modelo de alisamento exponencial simples (AES). Nesse caso, a previsão pontual h passos à frente, feita no tempo t , para y_{t+h} é dada por:

$$\hat{y}_t(h) = \bar{Y}_t = \alpha y_t + (1 - \alpha) \bar{Y}_{t-1},$$

onde $\bar{Y}_0 = Y_1$ e $0 \leq \alpha \leq 1$, ou seja, a previsão de todos os valores futuros é dada pelo último valor exponencialmente suavizado. O valor da constante α pode ser obtido através da minimização dos erros de previsão.

Intervalos de previsão aproximados de $100(1-\alpha)\%$ podem ser obtidos como segue:

$$\left[\hat{y}_t(h) \pm z_{[\alpha/2]} s \sqrt{\frac{\alpha}{2 - \alpha}} \right] \text{ onde } z_{[\alpha/2]} \text{ é o percentil } \alpha/2 \text{ da distribuição Normal}$$

e s é o erro padrão dos resíduos. Maiores detalhes sobre a implementação deste modelo podem ser encontrados em Morettin e Tolo (2004).

O comando do R para o ajuste do método de alisamento exponencial simples é:

`modelo=HoltWinters(serie, alpha = NULL, beta = 0, gamma = 0)`, onde “serie” é o nome da série a ser modelada. Previsões para um horizonte de 4 anos podem ser obtidas com o comando:

`predict(modelo,n.ahead=4)`

Se, por outro lado, o componente de tendência μ_t na Equação (1) apresenta uma tendência crescente ou decrescente, deve-se utilizar um modelo de alisamento exponencial duplo (AED). Nesse caso, a previsão pontual h passos à frente, feita no tempo t , para y_{t+h} é dada por:

$$\hat{y}_t(h) = \bar{Y}_t + h\hat{T}_t,$$

onde:

$$\begin{aligned}\bar{Y}_t &= \alpha y_t + (1-\alpha)(\bar{Y}_{t-1} + \hat{T}_{t-1}), & 0 \leq \alpha \leq 1, \\ \hat{T}_t &= \beta(\bar{Y}_t - \bar{Y}_{t-1}) + (1-\beta)\hat{T}_{t-1}, & 0 \leq \beta \leq 1.\end{aligned}$$

Da mesma forma que no AES, os valores das constantes α e β podem ser obtidos através da minimização dos erros de previsão. Intervalos de previsão também podem ser obtidos utilizando a aproximação normal (WINTERS, 1960).

O comando do R para o ajuste do método de alisamento exponencial duplo é:

`modelo=HoltWinters(serie, alpha = NULL, beta = NULL, gamma = 0)`

onde “serie” é o nome da série a ser modelada. Previsões para um horizonte de 4 anos podem ser obtidas com o mesmo comando do método de alisamento simples.

Estatísticas de adequação:

Existem várias medidas que podem ser utilizadas para verificar se o modelo escolhido está adequado. No caso dos métodos de alisamento exponencial, as medidas mais utilizadas são o MAPE, MAD e MSD. Para todas as três medidas, quanto menor o valor, melhor o ajuste do modelo

- **MAPE** (Erro Percentual Absoluto Médio): $MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{|(y_t - \hat{y}_t)/y_t|}{n}$

onde $\hat{y}_t$ é o valor ajustado para a t^{a} observação.

- **MAD** (Desvio Absoluto Médio): $MAD = \sum_{t=1}^n \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{n}$.

- **MSD** (Desvio Quadrático Médio): $MSD = \sum_{t=1}^n \frac{|y_t - \hat{y}_t|^2}{n}$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOX, G.E.P., Jenkins, G.M. (1976). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. San Francisco: Holden-Day.
- HARVEY, A.C. (1989). *Forecasting, structural time series models and the Kalman filter*. Cambridge: University Press.
- HOLT C. C. (1957). Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted moving averages. *ONR Research Memorandum 52*, Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh, Pennsylvania.
- HIBON, M., Makridakis, S. (2000). The M3-Competition: Results, Conclusions and Implications. *International Journal of Forecasting*, 16, 4, 451-476.
- MORETTIN, P.A., TOLOI, C.M. (2004). *Previsão de Séries Temporais*. São Paulo: Atual Editora Ltda, 2004.
- The R Project for Statistical Computing. Disponível em: www.r-project.org
- WEST, M. e HARRISON, J. (1997). *Bayesian Forecasting and Dynamic Models*. New York: Springer.
- WINTERS, P. R. (1960). *Forecasting sales by exponentially weighted moving averages*. *Management Science*, 6, 324-342.

5. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA

5.1. INTRODUÇÃO

O sistema de avaliação da CAPES é uma experiência bem sucedida, a despeito das imperfeições, e pode ser aperfeiçoado, ajustando-se às mudanças e necessidades do conjunto das áreas do conhecimento.

Três eixos caracterizam a avaliação: 1 – ela é feita por pares, oriundos das diferentes áreas do conhecimento e reconhecidos por sua reputação intelectual; 2 – ela tem uma natureza meritocrática, levando à classificação dos e nos campos disciplinares; 3 – ela associa reconhecimento e fomento, definindo políticas e estabelecendo critérios para o financiamento dos programas.

Nas últimas décadas, dois sistemas de avaliação foram criados. No período de 1976-1997, vigorou na classificação a escala conceitual alfabética de **A** a **E**, sendo considerados cursos de padrão internacional aqueles contemplados com o conceito **A**. A partir de 1997, passou a vigorar a escala numérica de 1 a 7; sendo considerados cursos de padrão internacional aqueles classificados com os conceitos **6** e **7**, os cursos **7** ocupando o topo do sistema. Quando foi implantada a escala numérica, a CAPES adotou a sistemática de ratificar os cursos 7, mediante pareceres de consultores internacionais. Este expediente, sem dúvida importante, não foi renovado nas avaliações trienais subsequentes.

A julgar pelos resultados alcançados, tudo isso foi bom, contribuindo para a constituição de um sistema sólido, exigente e respeitado, e ainda é para alguns segmentos e certas situações; mas induz a um comportamento conservador daqueles programas que, estando na ponta do conhecimento e da pesquisa, poderiam ousar mais.

5.2. DISTORÇÕES E NECESSIDADES DE AJUSTE

O sistema de pós-graduação foi implantado a partir dos anos 70, tendo por arcabouço jurídico a Reforma Universitária de 1968, por modelo a universidade americana (cursos estruturados) e por missão a formação de professores e pesquisadores.

À exceção das Escolas de Medicina e de Direito – com experiências de doutorado direto, e das Estaduais paulistas, cuja pós-graduação data de algumas décadas antes – o sistema federal de pós-graduação teve dois grandes momentos que acabaram por repercutir

na avaliação: 1 – a criação dos cursos de mestrado, a partir dos anos 70, que eram verdadeiros mini-doutorados; 2 – a criação do doutorado, a partir dos anos 80, e especialmente 90.

Durante todo esse período, que dura há apenas 40 anos, a ênfase das políticas dos governos federais foi promover a expansão do sistema; ao passo que a ênfase da CAPES, responsável ao mesmo tempo pelo financiamento do sistema e pela avaliação do desempenho das universidades coligadas, recaiu sobre a combinação de parâmetros acadêmicos (produção de livros e *papers*, dissertações e teses de teor acadêmico, etc.) e critérios quantitativos.

Nos últimos tempos outros parâmetros foram introduzidos, como a nucleação e a solidariedade, levando os Comitês a atentar para a capacidade (de) ou o interesse dos programas mais fortes em cooperarem com e ajudarem os mais fracos. E ainda, a atentar para a capacidade de os programas impactarem a área do conhecimento, contribuindo para a criação de outros cursos, congêneres – dentro e fora de sua circunscrição territorial, afunilando ainda mais a valorização do doutorado consumada nos 90, vez que desde então o sistema federal passou a favorecer mais e mais a contratação de doutores. Esses critérios, embora recentes e ainda sem conduzirem a uma nova cultura da pós-graduação, tinham e têm o potencial de abrirem novas perspectivas para a avaliação. E isso, não apenas porque o índice de solidariedade social passou a frequentar a mesa dos consultores, como uma marca de um governo preocupado com o social; mas também, e sobretudo, porque acarretou a introdução de um novo fator capaz de distinguir o perfil dos cursos, ocupando o topo do sistema: de um lado, aqueles cursos de vocação regional e mesmo de mestrado; de outro, aqueles de vocação nacional e de doutorado. O último capítulo foi a introdução do *Ranking Qualis* para as revistas acadêmicas, com nível de confiabilidade e grau de impactação diversos, variando segundo as áreas do conhecimento, com mais lastro nas ciências naturais e certas áreas tecnológicas, e menos lastro nas ciências humanas e sociais.

Tudo isso deu um perfil razoavelmente dinâmico e flexível ao sistema de avaliação, mostrando certa porosidade e maleabilidade do sistema, caracterizado pelo conservadorismo e a inércia comuns às grandes instituições públicas e corporações privadas. Tal é, portanto, a situação da chamada Pós-Graduação *stricto sensu*, de natureza acadêmica, voltada para a formação de professores e pesquisadores, com o doutorado no topo e o mestrado na base. Quanto à Pós-graduação *lato sensu*, ela correu paralelamente à *stricto sensu* e fora do sistema da CAPES, com números mais expressivos, porém sem crivo de qualidade.

Nos últimos anos, a CAPES patrocinou uma iniciativa com o potencial de mudar em profundidade a situação, o perfil e a natureza do mestrado, a saber: a criação do mestrado profissional, voltado para as áreas profissionais e aplicadas, nas quais, a rigor, nunca houve

mestrados estritamente acadêmicos. Posicionado entre as especializações *lato sensu* e o mestrado e o doutorado acadêmicos *stricto sensu*; o mestrado profissional mostra que alguma coisa mais profunda está a acontecer no sistema de pós-graduação, levando à sua complexificação e à necessidade de ajustes, inclusive no sistema de avaliação.

No próximo decênio, a implantação de doutorados diretos em áreas básicas e tecnológicas poderá ser incentivada, uma vez que possibilita a absorção, pelos setores acadêmico e extra-acadêmico, de profissionais de alto nível, em idade muito mais favorável à atividade de criação de conhecimento; além de ter, socialmente e economicamente, um custo mais adequado.

É de se supor – sendo uma pós-graduação acadêmica e recobrando áreas com culturas tão diversas, como as básicas, as tecnológicas e as humanas – que o sistema depois de quarenta anos já tivesse acomodado as diferenças e refinado parâmetros e critérios condizentes com sua realidade e necessidades. Mas não é bem isso o que ocorre e as distorções são de todo tipo. Historicamente, houve a hegemonia ou a predominância de critérios, culturas e procedimentos das ciências exatas e naturais, as quais migraram para outras áreas e funcionaram como uma camisa de força. No curso dos anos, o taylorismo intelectual e o imperativo do *publish* ou *perish* invadiram todas as áreas e isso refletiu na avaliação, com o predomínio da quantidade sobre a qualidade. Ademais, as áreas profissionais e aplicadas continuam sendo avaliadas a partir de parâmetros das áreas básicas e acadêmicas, prevalecendo o *paper* e o livro sobre as criações e os inventos. Por fim, a periodicidade da avaliação continua sendo excessivamente curta para as necessidades dos programas, que mal têm tempo para esperar pelos efeitos das mudanças implementadas e adensar as propostas e os resultados delas decorrentes.

Por isso, em que pesem a consciência e o reconhecimento de que o sistema de pós-graduação e o de avaliação que o acompanha são uma experiência exitosa, é necessário introduzir corretores de rota no conjunto, em atenção à sua complexidade, à sua maturidade e à sua dinâmica interna, com vistas ao plano decenal 2011-2020.

5.3. PRINCÍPIOS E RECOMENDAÇÕES

Os princípios que nortearão o sistema de avaliação da próxima década são: a diversidade e a busca pelo contínuo aperfeiçoamento, que deverão ser observados pelos Comitês e as instâncias superiores.

O sistema de pós-graduação é constituído por um conjunto de universidades, com propostas e perfis diversos, tendo autonomia para criar ou fechar cursos, mas dependendo do financiamento da CAPES e do seu *Ranking*, que lhes atribui o selo de qualidade.

No topo do sistema estão as universidades humboldtianas, conhecidas por patrocinarem a união indissolúvel do ensino e da pesquisa, com a pós-graduação à frente, servindo de modelo ou farol para o sistema. Porém, no primeiro mundo e no Brasil, elas são a minoria, apresentando toda sorte de distorções: trata-se de um conceito ou de um ideal, a exigir ajustes ao ser trazido para os dias de hoje e aplicado à realidade das instituições. Não obstante, elas existem e deverão ser cobradas nas avaliações por sua inserção internacional ou pela capacidade de oferecer cursos de padrão internacional.

Ao lado das universidades públicas humboldtianas e de uma ou outra comunitária que integra aquele prestigioso rol, há as públicas não-humboldtianas e as privadas, distinguidas entre as comunitárias e as não-comunitárias, com menos vocação acadêmica e maior proximidade com o mercado e, por vezes, com o setor produtivo.

Este conjunto de natureza diferente e complementar deverá responder por demandas e necessidades diferentes: num extremo, a necessidade de formar professores e pesquisadores voltados para o sistema de ensino e de pesquisa; noutro extremo, a necessidade de formar quadros e técnicos altamente especializados para os setores público e privado. Em consequência, será preciso criar mais de um sistema de avaliação e depurar diferentes critérios de teor acadêmico e não-acadêmico, ajustados para as diferentes situações e necessidades, como no mestrado profissional.

A periodicidade da avaliação poderá ser alongada e ocorrer em épocas diferentes. Recomenda-se uma periodização mais longa para os cursos 6 e 7, que poderão ser estimulados e usar a favor da criação do conhecimento novo um período de 5 ou mais anos, sem o risco de rebaixamento ou punição. Recomendam-se avaliações menos alongadas e acompanhamentos amiudados para os outros cursos, com vistas ao seu monitoramento. Para todos eles, independentemente da classificação, deverão ser introduzidos crivos de qualidade, como no sistema inglês, onde os professores e pesquisadores escolhem suas quatro ou cinco melhores produções do período e as submetem ao escrutínio dos avaliadores.

Deverão ser resguardadas as atribuições da CAPES de responder pelo fomento, junto com outras agências e FAPs, e pela avaliação do sistema de pós-graduação brasileiro, porém adaptando os parâmetros e os diferenciando segundo as necessidades. Tais expedientes são hoje absolutamente necessários, diante da complexificação e da diversificação do sistema, bem como em razão da necessidade de educação continuada e da exigência de reciclagem do conhecimento, típicas das sociedades pós-industriais. Todavia, a exclusividade da CAPES poderá ser quebrada em mais de uma situação, como nas residências médicas, que é uma espécie de pós-graduação fora do sistema oficial da CAPES. Situação similar ocorre

nas áreas profissionais, desde a medicina, afora a residência médica, como na formação recebida pelos médicos nos hospitais, onde a formação de um bom cirurgião exige no mínimo cinco anos, até a arquitetura, o direito e áreas da engenharia. Nesses campos, quando a formação ocorrer fora dos quadros dos programas acadêmicos e do mestrado profissional, outros sistemas de avaliação e controle poderão ser criados e serem solicitados sua ação e seu acompanhamento. Entretanto, como na pós-graduação *lato sensu*, eles não serão objeto de uma política de governo.

Além das medidas protocolares que a CAPES poderá adotar para impedir o enquistamento do sistema e a ação dos *lobbies* das diferentes áreas, com seus particularismos, recomenda-se a contratação de consultores internacionais tanto para monitorar o sistema de avaliação da CAPES, tomando a agência como objeto ou alvo, quanto para acompanhar a avaliação dos cursos 6 e 7, assessorando o CTC e os Comitês.

Por fim, antes mesmo de deflagrar as avaliações periódicas, a Agência e os Comitês deverão ter em mente o tipo de profissional ou de pesquisador que se deseja formar, considerando-se a diversidade da sociedade do conhecimento e das suas demandas. Todas as áreas deverão ser mobilizadas de tempos em tempos e pôr na agenda a discussão acerca do *éthos* do intelectual, pesquisador, técnico e cientista que as universidades têm a incumbência de formar. Mais de um caminho é possível.

Nos anos oitenta do último século, o físico britânico John Michael Ziman (1984)¹ criou o acrograma CUDOS, jogo de palavra a partir do vocábulo inglês *kudos*, nas acepções de respeito, admiração e prestígio. Com o termo Ziman julgava ter captado o significado profundo do *éthos* da ciência acadêmica, ao se inspirar no sociólogo americano Robert K. Merton, que tinha definido o *éthos* da ciência, mediante quatro traços ou caracteres fundamentais: Universalismo, Comunalismo, Desinteresse e Ceticismo Organizado. Dando-se certa liberdade, o físico cria o termo novo CUDOS, significando cada letra: Comunalismo (a pesquisa científica deve ser socialmente construída, conduzida no espaço público e com seus resultados publicizados), Universalismo (a ciência visa ao universal e não tem pátria), Desinteresse (a ciência tem valor intrínseco e está acima dos interesses particulares dos cientistas), Originalidade (a pesquisa científica deve estar marcada pela busca do conhecimento novo e da originalidade) e Ceticismo (“Organized skepticism”, segundo Merton: as proposições da ciência devem ser acatadas com reservas e averiguadas o tempo todo, ao se submeterem ao crivo da experiência).

¹ ZIMAN, J. M. *An Introduction to Science Studies – The Philosophical and Social Aspects of Science and Technology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984, cap. VI.

Mais tarde, consciente de que o *éthos* mertoniano, o *éthos* da ciência acadêmica, se encontram fraturados e em processo de dissolução, sendo substituídos por uma mentalidade empresarial e taylorista (o cientista empreendedor), Ziman (2000)² coloca ao lado do CUDOS o acrônimo PLACE, que é o *éthos* da ciência industrial, significando cada letra: Propriedade (associada à privatização do conhecimento), Local (conhecimento voltado para o particular e o local, e não para o universal), Autoridade (fundado sobre a autoridade gerencial = *boss*), Comissionado (o conhecimento é *commissioned*: trata-se de um empreendimento visando resultados concretos e fins práticos, feito sob medida ou encomenda) e Especialista (assunto de *expert problem-solvers*, em vez de conduzir ao aprimoramento do indivíduo e à criatividade pessoal).

Ziman entende que os dois *éthei* são contemporâneos e estão em conflito permanente, tendo ocorrido a fusão de ambos nas últimas décadas do século passado, com o surgimento da ciência pós-acadêmica, situação que deixará os cientistas confusos e estressados. Em muitas áreas do conhecimento, os cientistas estariam forçados a conviver tanto com as normas mertonianas do CUDOS quanto com as normas tayloristas do PLACE. E as duas não são a mesma coisa e estão em choque, pode-se dizer: uma ética, fazendo do conhecimento um sacerdócio e buscando o cientista prestígio e reconhecimento pessoal (CUDOS); a outra ética, de natureza utilitarista, fazendo do conhecimento a aquisição de uma habilidade (profissão) e levando o cientista a buscar um lugar (*place*) ou uma posição de comando (*boss*) nas empresas e no mercado (PLACE). Trata-se de uma mudança profunda, com efeito, tanto na forma de fazer as coisas quanto na visão da ciência.

Caberá então à comunidade e a todos nós decidir o que queremos, ao fim e ao cabo, pensando nas universidades humboldtianas e não-humboldtianas: aprofundar a fratura do velho *éthos* da ciência e do intelectual, o CUDOS? Resistir ao império taylorista do *boss* e do cientista empreendedor, o PLACE? Voltar ao que era ou moldar algo diferente, e mesmo diferente dos dois?

Feitas essas observações e estabelecidos esses princípios gerais, recomendamos as seguintes diretrizes:

- 1 - A avaliação dos cursos 6 e 7 será realizada em intervalo maior de tempo, ficando os demais submetidos à periodicidade trienal, com monitoramento mais frequente, visando aferir a aproximação ou distanciamento dos indicadores exigidos para a melhoria de conceito.
- 2 - A CAPES deverá adotar, como um dos parâmetros de avaliação, a comparação com programas internacionais considerados de referência, sem qualquer cota

² ZIMAN, John M. *Real Science – What it is and what it means*. Cambridge: Cambridge UP, 2000, p. 78-79.

previamente estabelecida para a classificação de programas nos níveis de excelência: este expediente se aplicará aos cursos 5, 6 e 7.

- 3 - O desenvolvimento econômico e social do país deverá conduzir à formação, cada vez mais numerosa, de pós-graduados voltados para atividades extra-acadêmicas. Isso envolve a incorporação, no processo de avaliação, de parâmetros que não sejam exclusivamente os das áreas básicas e acadêmicas.
- 4 - A avaliação de programas poderá lançar mão de critérios que contemplem assimetrias, especialmente no caso de mestrados localizados em regiões em estado de desenvolvimento ainda incipiente.
- 5 - A avaliação dos programas de mestrado deverá apontar se, de fato, o programa em questão é acadêmico ou profissional; isso porque a rapidez da evolução e a abundância de mudanças, dentro de todas as áreas do conhecimento, podem induzir a repensarem-se as finalidades dos programas. Tal ponderação conduz a concluir-se que os mestrados profissionais não devem ser considerados, nem concebidos, como formação aquém da dos mestrados acadêmicos e devem ser avaliados com a ajuda de parâmetros específicos e apoiados dentro do sistema de bolsas.
- 6 - A avaliação dos programas de natureza aplicada deverá incorporar parâmetros que incentivem a formação de parcerias com o setor extra-acadêmico, visando à geração de tecnologia e à formação, de fato, de profissionais voltados para o setor empresarial: esta diretriz leva à ponderação de outros itens para além de artigos e livros, bem como ao reconhecimento de teses e dissertações ajustadas às suas demandas e necessidades.

6. A IMPORTÂNCIA DA INTER(MULTI)DISCIPLINARIDADE NA PÓS-GRADUAÇÃO

6.1. INTRODUÇÃO

Os órgãos de governo que financiam a Pós-Graduação brasileira e a agência responsável pela avaliação do sistema – a CAPES – estarão às voltas, na nova década, com a Grande Área Multidisciplinar, uma área da pesquisa caracterizada pela expansão acelerada, vista por muitos como algo crítico e preocupante; mas que, reconhecidamente, abarca, naquelas experiências bem sucedidas, problemas estimulantes, de ponta do conhecimento, propiciando novos e instigantes desafios intelectuais.

A questão que está em jogo para essa área é, pois, vista da perspectiva do Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) para o próximo decênio, como oferecer um conjunto de diretrizes, tanto para o fomento quanto para a avaliação, levando-se em conta a extrema diversidade do segmento, que junta disciplinas com culturas e densidades por demais diferentes. E ainda, levando-se em conta a necessidade de, em um ambiente acadêmico refratário a novas experiências, encastelado nas especialidades e imerso numa cultura pesadamente disciplinar, alojarem-se os grupos de pesquisa Inter e Multidisciplinares em espaços institucionais adequados.

O desafio será, então, assegurar-se a esses grupos: 1 – o espaço que eles procuram em suas e entre as instituições – desafio organizacional e cuja necessidade de apoio deverá ser sinalizada pelo PNPG; 2 – a montagem, pelas agências federais e as FAPs, de linhas de financiamento voltadas para esses grupos, com comitês atentos às suas particularidades; 3 – a modelagem de parâmetros específicos, exigentes e diversificados, para a avaliação do grande número de programas que constitui a Grande Área, como a CAPES vem fazendo ao longo dos anos, atenta às suas especificidades e à necessidade de aperfeiçoá-los continuamente.

6.2. HISTÓRICO

Para a CAPES as experiências com programas pluridisciplinares remontam a fins dos anos noventa do século passado, com a criação em 1999 da Área Multidisciplinar. Em 2008, depois da avaliação trienal concluída em 2007, em razão do crescimento da área,

houve um rearranjo e a consequente mudança de nomenclatura: a Área Multidisciplinar passa a ser designada por Área Interdisciplinar e passa a compor, com outras Áreas, a Grande Área Multidisciplinar.

Compõe a Grande Área um total de 335 Programas e Cursos, assim distribuídos: 1 – Interdisciplinar: 231; 2 – Ensino de Ciências e de Matemática: 60; 3 – Materiais: 18; 4 – Biotecnologia: 26.¹ Já a Área Interdisciplinar é organizada em torno de quatro Sub-Áreas: 1 – Meio Ambiente e Agrárias: 61; 2 – Sociais e Humanas: 76; 3 – Engenharia, Tecnologia e Gestão: 48; 4 – Saúde e Biológicas: 46.²

O segmento teve um crescimento vertiginoso na última década, evidenciado pelas estatísticas que mostram que a Grande Área teve, de longe, a maior taxa de crescimento do sistema da CAPES (59,8%), conforme documento elaborado pelo CGEE.³ O total acima (335), segundo os dados da CAPES atualizados em maio do corrente ano, representa 11,5% do conjunto dos Programas e Cursos, colocando a Grande Área Multidisciplinar em pé de igualdade com áreas tradicionais como Engenharias (11,2%) e Ciências Agrárias (11%) e mesmo em posição superior às Ciências Biológicas (8,1%) e Linguística, Letras e Artes (5,6%).

Esse crescimento traz em si um problema: em virtude dos arranjos institucionais e de serem considerados Inter ou Multidisciplinares – a julgar por suas metodologias e pelos processos desenvolvidos (talvez a única coisa que têm em comum e que os leva a apresentarem aos CAs Inter e Multi as suas propostas) – necessariamente terminarão por estar sob a mesma coordenação e, assim, submetidos aos mesmos regulamentos, programas de pós-graduação tão diversos como aqueles voltados para o estudo da violência urbana, do meio ambiente e de gerontologia. Apenas uma reengenharia institucional – acompanhando a dinâmica e os desafios dos diferentes campos do conhecimento, e ao mesmo tempo refinando os parâmetros e introduzindo distinções conceituais, como as relativas ao Inter e ao Multidisciplinar – poderia proporcionar a flexibilidade requerida para tratar situações tão distintas, com repercussão no fomento e na avaliação.

Quanto ao mais, pode-se dizer que esta Grande Área continuará a crescer na próxima década, em razão da expansão do sistema (REUNI, etc.) e da natural reapresentação de propostas inicialmente rejeitadas, de vez que a defasagem entre solicitação de credenciamento de cursos novos e cursos aprovados e efetivamente credenciados é sabidamente alta: da ordem de 3:1 ou um pouco menos, como em 2007, com os valores de 82:32. Soma-se a isso a própria dinâmica do conhecimento, aliada ao estreitamento de alternativas para propostas de base

¹ Fonte: Portal da CAPES, maio de 2010.

² Fonte: SNPG, junho de 2010.

³ Demografia da Pós-Graduação Brasileira, 2010.

multidisciplinar e métodos voltados para práticas interdisciplinares, os quais, não podendo ser acolhidos em áreas disciplinares, seguramente levam ao crescimento tanto da CAInter quanto das CAs Multidisciplinares.

É discutível e matéria controversa o arranjo realizado pela CAPES, com a Multi considerada abarcante e a Inter e as outras abarcadas. Ficamos sem saber que nome dar às outras: Ensino de Ciências e Matemática; Materiais que agregam ciência e tecnologia; Biotecnologia. Serão simplesmente outras? Ou serão Pluridisciplinares, se insistimos em achar uma etiqueta mais conveniente? Não vem ao caso também discutir o que elas incluem ou excluem, porque Bioinformática é considerada Disciplinar no Brasil, ao passo que nos Estados Unidos é Multidisciplinar. Nem também é o caso de perguntar pela separação da Biotecnologia face a Engenharias e a Materiais, se as bioengenharias podem aparecer lá e cá. O mais prudente é tomar tudo isso no contexto onde as acomodações ocorreram, explicadas por arranjos pragmáticos e soluções políticas para acomodar indivíduos e grupos, e não por critérios estritamente acadêmicos e científicos.

Os conceitos de Inter e Multidisciplinaridade aparecem no documento de área da CAInter e podem ser considerados satisfatórios para seus fins. Multidisciplinaridade:

“Entende-se por **Multidisciplinar** o estudo que agrega áreas do conhecimento em torno de um ou mais temas, no qual cada área ainda preserva sua metodologia e independência”.

Interdisciplinaridade:

“Entende-se por **Interdisciplinaridade** a convergência de duas ou mais áreas do conhecimento, não pertencentes à mesma classe, que contribua para o avanço das fronteiras da ciência e tecnologia, transfira métodos de uma área para outra, gerando novos conhecimentos ou disciplinas e faça surgir um novo profissional com um perfil distinto dos existentes, com formação básica sólida e integradora”.

Tal convergência se aplica notadamente no caso da abordagem de temas e problemas complexos que desafiam a ciência contemporânea, envolvendo, além da referida transferência de métodos, trocas recíprocas e mesmo criação de novos conceitos e metodologias interdisciplinares. Assim, a diferença parece clara e depende do campo semântico dos verbos *agregar* e *convergir*, levando a Inter a algo mais exigente, como a fusão de campos, transferência de métodos, conhecimento novo e formação de profissional diferente. Todavia, é indiscutível que também as áreas multidisciplinares visam ao conhecimento novo e à geração de novos produtos, criando uma nova cultura e moldando

um novo profissional, adequado às exigências do conhecimento e da pesquisa, como mostram as pesquisas em biotecnologias e em materiais.

O sistema não dispõe de números e de estatísticas dos grupos Inter e Multi envolvidos em pesquisa e em ensino de pós-graduação, recobrando as ações de diferentes ministérios, das agências federais de fomento e das FAPs. Nos últimos tempos, paralelamente à FAPESP, houve a ação indutora do MCT através de editais temáticos – coordenados pelo CNPq e pela FINEP – favorecendo a constituição de grupos transversais de pesquisa, os quais têm um grande potencial e poderão levar à oferta de novos cursos de pós-graduação. Iniciativas parecidas poderão ser encontradas nos tradicionais Diretórios de Grupos de Pesquisa do CNPq; porém há aí grande heterogeneidade, sendo esses, em boa parte, disciplinares. Por seu turno, no Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) há um total de 2914 Programas e 4377 Cursos de Pós-Graduação, de acordo com dados da CAPES.⁴ A estes, segundo a mesma Agência, correspondem respectivamente 335 Programas e 426 Cursos da Grande Área Multidisciplinar. E mais: na avaliação trienal de 2007, portanto antes da reformulação da Área ocorrida em 2008, o CTC da CAPES operou com 115 Programas e 141 cursos.

Tudo isso mostra que, impulsionada pelas duas temáticas, a Grande Área tem crescido, e ainda que algo imatura, com seus 10 anos no SNPG, já tem massa crítica suficiente para se permitir uma auto-avaliação, definindo melhor sua própria estrutura de organização, procedimentos e regulamentações. Quanto às razões do crescimento, além das considerações acima, podemos seguir o diagnóstico da CAInter, sem dispensar a necessidade de ajuste e estudo específico para as outras Áreas. Dois são os fatores, segundo a CA: 1 – a indução, proporcionada pela criação da Área Multidisciplinar pela CAPES, estimulando a candidatura de novos grupos de pesquisa de natureza Multi ou Inter, em sintonia com tendências mundiais; 2 – o lugar de abrigo, que no fundo é outro aspecto da indução, conduzindo à busca de espaço institucional por aqueles grupos ou indivíduos, em geral mais jovens, com dificuldades de serem entendidos em suas propostas, ou sem maiores perspectivas de integração nos programas tradicionais, ou oriundos de centros mais distantes. Esta situação irá impactar positivamente o sistema, não sem provocar distorções, como veremos.

Há, porém, um fator a mais a ser considerado, para além das conveniências de grupos e arranjos institucionais: ao fim e ao cabo, o crescimento do segmento e o seu potencial de crescer mais ainda não são senão a resultante da pressão e dinâmica do próprio conhecimento, como dissemos – e isso, acrescente-se, nas mais variadas áreas de ciência, tecnologia e humanidades, levando grupos de pesquisa a se instalarem nas interfaces das

⁴ Portal CAPES, maio de 2010.

disciplinas e nas fronteiras do saber. O desafio será fazer o ajuste e a sintonia entre a dinâmica da pesquisa, chegada a experimentações do novo e nada resignada a fronteiras e barreiras, e o *design* institucional do ensino, muitas vezes conservador e defasado. Trata-se, portanto, de abrir espaço para novas experiências e introduzir corretores de rota.

O melhor que pode ser feito nessas matérias é distanciar-se um tanto das injunções disciplinares – sejam elas mono, multi, pluri, inter e mesmo transdisciplinares – e confiar-se na abertura e plasticidade da pesquisa, que afinal deve ser a alma da Universidade e da Pós-Graduação. É algo parecido com isso que sugere Popper, em seu importante livro *Conjecturas e Refutações*, em que aparece a seguinte passagem:

*Não estudamos temas, senão problemas; e os problemas podem atravessar os limites de qualquer objeto de estudo ou disciplina. (...). Estou totalmente disposto a admitir que nossos problemas ‘pertencem’, não obstante, de algum modo, a uma ou outra das disciplinas tradicionais, ainda que sua solução requeira a intervenção das mais diversas disciplinas. Assim, os problemas que acabo de mencionar ‘pertencem’ sem dúvida à geologia e à física, respectivamente. Isto se deve ao fato de que cada um deles surge de uma discussão característica da tradição própria da disciplina em questão. Surge da discussão de alguma teoria ou de testes empíricos concernentes a uma teoria; e estas, as teorias, à diferença dos temas de estudo, podem constituir uma disciplina (que pode ser descrita como um acúmulo de teorias algo debilmente vinculadas e que estão sujeitas a dúvidas, mudanças e desenvolvimentos). Porém, isso não afeta em nada a minha tese de que a classificação em disciplinas carece, relativamente, de importância e de que somos estudiosos de *problemas*, não de disciplinas.*⁵

Pensamos que as reflexões de Popper são pertinentes e deverão ser consideradas na fixação das diretrizes. Contudo, o filósofo deverá ser corrigido num ponto importante: além dos problemas, o conhecimento lida com temas e questões, que englobam desafios e oportunidades, e uns e outros não são rigorosamente disciplinares.

6.3. Situação atual

O diagnóstico dessas novas áreas do conhecimento leva, por um lado, a reconhecer-se seu grande potencial científico, a julgar por seu forte crescimento no último decênio e pela existência de experiências ricas e inovadoras, até mesmo naqueles campos do conhecimento não formalmente incluídos na Multi ou na Inter, como a Bioinformática.

⁵ POPPER, K. *Conjecturas e Refutações*. Buenos Aires: Paidós, 1967, p. 81.

Por outro lado, leva à constatação de uma dificuldade concernente à pouca densidade e às carências existentes numa porção significativa do sistema, conforme indicado no documento de área da CAInter, quando de suas fases iniciais. Evidentemente, o sistema como um todo – recobrando as áreas Disciplinares, Multi e Interdisciplinares – está marcado pela diversidade de todo tipo, havendo programas na primeira fila da excelência, e outros, mais distanciados e, até mesmo, ocupando as últimas posições. Por isso, não é nada alarmante, em princípio, constatarem-se estas discrepâncias, e em especial em áreas com pouca tradição como a Multi e a Interdisciplinar. Daí a necessidade de as agências de governo elaborarem políticas especiais para lidar com essas situações, contribuindo para um maior e melhor entendimento desses novos processos e métodos de produção do conhecimento, em áreas de fronteira.

Consideradas em conjunto, as Áreas Multi e Inter foram submetidas a três avaliações. A julgar pela situação registrada para a Avaliação Trienal 2010, a Grande Área está marcada pela mediania e mesmo por deficiências em seu desempenho: a CAInter ainda não possui curso com conceito 7, na Trienal 2010 teve 2,2% dos cursos com conceito 6; 10,2% dos cursos com conceito 5; um segmento de 32,3% com conceito 4 e 55,3% com conceito 3. Naturalmente, deve-se levar em consideração que a Área Interdisciplinar, além de ser uma das mais novas dentre todas as outras, enfrenta as dificuldades de quem se aventura fora das áreas disciplinares tradicionais e, portanto, necessita romper com certos paradigmas. Apesar disso, esses números exigem reflexão e indicam que corretores de rota deverão ser introduzidos. Um deles, aliás, de fato já foi introduzido com a criação da Área Interdisciplinar, e será necessário aguardar-se certo tempo antes de tirarem-se as conclusões sobre os seus efeitos. Contudo, a heterogeneidade é ainda grande, até mesmo na Inter, que abriga Biologia Computacional e Sistemas, Neurociências e Bioética, um número significativo de cursos nos campos de Meio Ambiente e Agrárias, além de Gerontologia, Poder Judiciário, História da Arte e Informática na Educação.

Mas isso não é só: não bastasse a diversidade dos mestrados e doutorados acadêmicos, implantados em cursos com maior e menor densidade ou massa crítica, há ainda aquela variável associada ao aparecimento de um novo agente no sistema, que exige atenção e cuidados de todas as áreas. Trata-se da criação e do aumento crescente dos chamados mestrados profissionais, que no caso da CAInter representam, relativamente à Trienal 2010, cerca de 23% dos cursos.

Por fim, acrescentem-se ainda ao processo as inúmeras barreiras disciplinares, que criam sérias dificuldades tanto para a expansão quanto para o adensamento e a própria auto-estima da Grande Área. Trata-se de uma questão de cultura e de *esprit de corps*, oriunda

de um longo processo de criação das disciplinas e de seu encastelamento nas estruturas das Universidades. Alguns problemas são conhecidos: a exigência de diploma na área disciplinar, dificultando aos candidatos oriundos de programas e cursos Inter e Multi a participação em concursos de admissão de professor; as revistas hiper-especializadas e os comitês ultra-disciplinares, que barram a veiculação da produção acadêmica contendo elementos outros que não apenas aqueles disciplinares; os comitês e pareceristas das agências, quase todos disciplinares e pouco dispostos a reconhecer tanto a pertinência quanto a relevância de experiências não estritamente disciplinares. A isso, somam-se o próprio mercado e o setor privado, ainda conservadores em importantes segmentos e pouco propensos a contratar profissionais com perfil Inter ou Multidisciplinar.

Tudo isso, em suma, são exemplos de dificuldades que deverão ser consideradas pelas agências em suas políticas, dificuldades oriundas de culturas e tradições arraigadas e, portanto, coisas que não se mudam da noite para o dia, nem são vencidas por lei ou decreto.

6.4. RECOMENDAÇÕES

Se não é claro que faz sentido um Programa de Pós-Graduação Multidisciplinar, à diferença da pesquisa, no qual o Multi é recorrente, o carro-chefe do sistema deverá ser as experiências Interdisciplinares, para as quais devem prevalecer alguns parâmetros ou padrões: 1 – a instauração de programas, áreas de concentração e linhas de pesquisa que promovam a convergência de temas e o compartilhamento de problemas, em vez da sua mera agregação ou justaposição; 2 – a existência de pesquisadores com boa ancoragem disciplinar e formação diversificada; 3 – a instituição da dupla ou até mesmo tripla orientação, conforme os casos específicos; 4 – a flexibilização curricular, em molde supra-departamental. Todavia, é de se estranhar a grande concentração de programas e cursos Interdisciplinares, que predominam largamente sobre os Multidisciplinares: mais de 2/3 das ofertas, sobre um conjunto (a Multi incluída) composto por um grande número de cursos avaliados com conceitos 3 e 4, poucos cursos com 5 e 6 e nenhum curso 7 – certamente, tal circunstância em parte se explica pelo fato de que cursos e programas Multi se dirigem à CAInter, que os acolhe e possibilita-lhes o aperfeiçoamento; porém, alguma coisa deverá ser feita para aprimorar o sistema e novos filtros poderão ser introduzidos, com a participação dos diferentes segmentos envolvidos.

No plano macro, mais além da esfera de atuação da CAPES, englobando outros órgãos e ministérios, deverá ser pactuada uma Agenda Brasileira de Pesquisas, definindo

prioridades e problemas estratégicos. Um excelente modelo para esta agenda, conforme destacado na *Introdução geral*, é fornecido pelos Centros Regionais de Competência (CRC) da Austrália, com suas duas características: 1 – foco num conjunto de problemas de interesse da sociedade, cuja solução depende do aporte de conhecimento, recobrindo segmentos da ciência e da tecnologia, bem como parcerias entre órgãos públicos e setores privados; 2 – lastro oriundo de programas temporários; cada CRC é apoiado por um tempo limitado e está sujeito a rigorosas avaliações periódicas externas, que decidem sobre o seu grau de sucesso e/ou a conveniência da renovação de seu contrato: assim, há programas em meio ambiente, agricultura e manufatura de base rural, tecnologia da informação e da comunicação, dentre outros.

Adaptado para o Brasil e os nossos problemas, um programa desse tipo poderia ser dirigido a projetos integradores Multi e Interdisciplinares, focalizando a questão ambiental, o desafio das metrópoles, a conservação de patrimônio e os problemas crônicos na área da saúde. Assim, poderíamos, por exemplo, encarar o desafio social, científico e tecnológico de como resolver o problema da dengue e da malária, a exemplo do que enfrentou Oswaldo Cruz em seu esforço de erradicar a febre amarela no Rio de Janeiro.

Essas agendas de pesquisa poderiam ter então as Universidades como parceiras e, de um modo especial, os projetos de pesquisa e de ações estratégicas associados a programas de pós-graduação Multi ou Interdisciplinares. Para tanto, o SNPG deverá considerar como altamente recomendável a modelagem de novos arranjos institucionais, favorecendo a criação de programas de pós-graduação ou de linhas de pesquisa a partir de experiências bem sucedidas em iniciativas como os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, coordenados pelo CNPq, bem como o seu congênere da FAPESP, criado em 2000, com o nome Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPIDs). Um segundo grupo de recomendações diz respeito ao sistema de pós-graduação brasileiro, suas distorções e a necessária busca de excelência.

Antes de mais nada, a CAPES deverá favorecer a realização de encontros científicos envolvendo o segmento como um todo para a discussão dos problemas da Pós-Graduação, bem como das questões associadas à Multi e à Interdisciplinaridade como concepção e processo de produção do conhecimento. Esta ação deverá ser acompanhada e monitorada pelo CTC e poderá contar com a ajuda de estudos e depoimentos de consultores nacionais e internacionais, experimentados e reconhecidos, com lastro nesta temática. Tudo isso poderá ajudar na execução de uma triagem e levará a uma reacomodação do sistema, com programas com pouco ou nenhum potencial sendo descredenciados e com a inclusão de e o convite a outros, bem sucedidos, alojados em áreas disciplinares, mas com natureza claramente Multi ou Interdisciplinar. Para tanto, não só a participação, mas também a

cooperação de diferentes CAs será de máxima importância.

Para dar o salto rumo à excelência, uma nova política de criação de cursos deverá ser introduzida ou incentivada. A regra ou o modelo deverá ser a busca de excelência na qual ela é mais fácil de ser encontrada: no topo do sistema. Um bom exemplo é o curso de Bioinformática da UFMG, nascido da união de um curso 6 (Informática) e de outro 7 (Bioquímica), que levou a concursos para pesquisadores de outras áreas do conhecimento. O curso de fato está incluído em um dos comitês disciplinares de Ciências biológicas, Genética no caso, depois de ser hospedado por algum tempo no CA de Informática; porém, ele foi criado na então Área Multidisciplinar e encerra a questão Multi e Interdisciplinar em seu interior, podendo, em razão de seu êxito, juntamente com outras experiências, contribuir para a definição de algumas das diretrizes a serem acordadas para a Grande Área.

No plano mundial, há excelentes exemplos de experiências exitosas nas melhores universidades do mundo, em especial nos Estados Unidos, destacando-se, entre outras, as áreas Ambiental e de Desenvolvimento Urbano e Regional, no MIT, e a área de Informática das universidades de Cornell e Carnegie Mellon, com dois cursos Multi agraciados com o conceito A: 1 – O *PhD Program in Neural Computation*, na segunda, e o *PhD in Information Sciences* na primeira, associando aspectos cognitivos, sociais e tecnológicos da modelagem e estocagem da informação.

Essas experiências se constituirão em modelo para o sistema e servirão de guia para os demais programas. Na mesma linha, as áreas mais frágeis e de menor densidade deverão buscar apoio e proteção (espécie de padrinhos ou madrinhas) em áreas mais densas e mais fortes. Vendo nas experiências Multi e Interdisciplinar algo avançado e de ponta – e, como tal, algo cujo apoio, ao se criar um programa de pós-graduação, deverá ser visto como um prêmio ou um sinal de reconhecimento –, a CAPES dará prioridade para o credenciamento de propostas provenientes de departamentos consolidados ou de programas disciplinares bem avaliados ou oriundas de grupos de pesquisa envolvidos com atividades de excelência, como os INCTs, PRONEX e CEPIDs. Evidentemente, essa diretriz deverá ser vista como uma meta a ser atingida, levando-se em conta os legados e a situação real dos grupos de excelência, em grande parte ultradisciplinares, além da necessidade de fomentar a interiorização da pós-graduação, assim como a de apoiar iniciativas de grupos com potencial para a pesquisa Inter e Multi espalhados em vários pontos do país. Todavia, em todas essas situações deverá prevalecer o lema: não há experiência Inter ou Multidisciplinar bem sucedida, sem a experiência ou sem um conhecimento Disciplinar forte – então, se não há base e lastro Disciplinar, o Programa – que por vocação e natureza deve ser voltado para a excelência e gerar um adicional de saber – deverá ser instado a mudar sua proposta e

estrutura ou mesmo ser descredenciado.

Deve-se, porém, atentar para o papel relevante da Área Interdisciplinar na interiorização da pós-graduação no país, o que pode ser verificado pela distribuição nacional de cursos mais homogênea que em áreas disciplinares. Atualmente, a Inter conta com 6% dos cursos na Região Norte, 21% no Nordeste, 13% no Centro-Oeste, 41% no Sudeste e 19% no Sul⁶. Para instituições jovens, distantes ou com estrutura de pós-graduação em fase de formação e consolidação e com dificuldades naturais de constituir densidade docente, a Área Inter pode constituir um elo de entrada para o SNPG. Nesse sentido, o apoio, base e lastro disciplinar vindos de grupos fortes e experientes, pode ser dado através de iniciativas como os programas “casadinho”, do CNPq, Procad, da CAPES, por editais específicos de agências de fomento, ou ainda por atuação direta no quadro docente.

Cientes da crescente importância da questão Multi e Interdisciplinar no ensino e na pesquisa, novos grupos de pesquisa e docentes qualificados devem ser estimulados a propôr novos programas. Na avaliação do conjunto do sistema, outra recomendação é que os Comitês – ao considerarem a produção docente – computem as revistas classificadas no sistema *Qualis* da CAPES, fazendo-se os destaques cabíveis, em termos de periódicos, para as áreas que adotam processos e métodos Multi e Interdisciplinares. Evidentemente, o mesmo incentivo e a diretriz de não punir devem ser estendidos àqueles programas que, por diferentes razões, se veem envolvidos em atividades que extrapolam as áreas disciplinares. Por fim, uma diretriz complementar deverá incidir sobre a pesquisa. Sabe-se que a prática corrente em muitos CAs de agências de fomento, notadamente os do CNPq, de somente considerarem na avaliação do pesquisador as publicações realizadas dentro de sua área disciplinar, serve de elemento fortemente desestimulante para que pesquisadores bem estabelecidos em suas respectivas áreas invistam tempo no estudo de problemas de natureza Inter ou Multidisciplinar. Para combater essa distorção, as agências deverão valorizar fortemente o envolvimento desses pesquisadores nessas temáticas, fazendo a sinergia entre o ensino e a pesquisa, com claros benefícios para o sistema.

Ao fixar essas diretrizes, juntamente com o destaque concedido às temáticas Multi e Interdisciplinares, o PNPG não faz senão reconhecer a importância crescente de segmentos do conhecimento e da pesquisa que, em razão da sua dinâmica interna e complexificação incessante, exigem o concurso de variadas disciplinas ao enfrentar diferentes problemas, as quais deverão aproximar-se e interagir, compartilhando métodos e processos. Ao se dar esse desafio, o SNPG tem todas as condições de buscar as soluções e encontrar as respostas,

⁶ Portal CAPES, Novembro de 2010.

devendo para tanto municiar os programas dos instrumentos e mecanismos apropriados, como a indução, a associação, o acompanhamento e a avaliação, dentre outros. Os desafios epistemológicos vão *pari passu* com os desafios institucionais, conduzindo à modelagem de novas formas de organização e à indução de novas parcerias, para além das fronteiras disciplinares. O mote é a consideração de Popper que conduz à pesquisa-problema, em contraposição à pesquisa-disciplina. Trazida para o sistema de pós-graduação, para além das metas acadêmicas e dos arranjos institucionais, deverá prevalecer a idéia, verdadeira utopia, de que uma pós-graduação com esta característica poderá vir a prescindir, no futuro, do que hoje existe tanto como Áreas Disciplinares quanto como Grande Área Multidisciplinar.

7. ASSIMETRIAS - DISTRIBUIÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO NO TERRITÓRIO NACIONAL

7.1. ASSIMETRIAS

As assimetrias existentes no sistema de pós-graduação brasileiro têm sido apontadas nos seus vários documentos, assim como nos planos nacionais para o seu desenvolvimento. Nesse contexto, pode-se falar em assimetrias entre regiões, entre instituições na própria região, nas mesorregiões ou nos estados e entre áreas de conhecimento. Homólogas às desigualdades sócio-econômicas e culturais entranhadas na nação brasileira, as assimetrias regionais constatadas no sistema nacional de pós-graduação vêm sendo combatidas por meio de políticas de incentivos e indução. Um bom exemplo disso é o procedimento dos fundos setoriais, que destina 30% dos seus recursos às políticas científicas e de pós-graduação para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Do mesmo modo, ações indutoras vêm sendo postas em prática, com o objetivo de reduzir as assimetrias entre áreas de conhecimento; ao mesmo tempo em que buscam incentivar a criação, o fortalecimento ou a expansão do sistema de pós-graduação em áreas estratégicas para o desenvolvimento nacional.

Não há dúvida de que estas políticas têm obtido sucesso: hoje temos universidades com programas de pós-graduação consolidados na grande maioria dos estados brasileiros. Mas também não há dúvidas de que grandes assimetrias ainda persistem em vários níveis: em termos quantitativos, na distribuição geográfica dos programas pelo país; em termos qualitativos, na distribuição dos conceitos dos programas constatados pela avaliação da CAPES; em termos de áreas de conhecimento, como demonstram os dados apresentados no documento referência do PNPG 2011-2020. Historicamente, a construção de centros de excelência em determinadas regiões brasileiras apresenta aspectos positivos. O principal ponto positivo desse processo histórico é a existência de uma massa crítica de doutores qualificados que induz um forte aumento na eficiência do sistema. Esta questão não pode ser esquecida quando se faz um planejamento da expansão de um sistema de pós-graduação que necessita ampliar muito a formação de doutores para o desenvolvimento do país.

Para uma reflexão acerca das assimetrias na pós-graduação brasileira vinculada às projeções para o futuro, cabem algumas perguntas: 1 – definir as políticas de indução e incentivo à pós-graduação com um olhar nas regiões e nas unidades da federação é eficaz na redução das assimetrias? 2 – A redução das assimetrias deve ter como alvo a produção

de homogeneidade de indicadores de pós-graduação e entre áreas do conhecimento em todas as unidades da federação?

Ao analisar a distribuição dos diversos indicadores disponibilizados pela CAPES e apontados no documento referência do PNPG 2011-2020 – não por unidades da federação, mas por mesorregiões geográficas – verifica-se que as regiões metropolitanas, principalmente as litorâneas, concentram a excelência da pós-graduação nacional. Isso pode ser constatado nas figuras abaixo que mostram a distribuição de bolsas, docentes e programas de pós-graduação por mesorregiões. Se esse foi o objetivo do PNPG 2005-2010 na redução das assimetrias, ele está em grande parte atingido. Porém, a mesma análise permite verificar que todas as unidades da federação possuem mesorregiões com significativas assimetrias nos mesmos indicadores, sugerindo que as políticas de indução à redução dessas assimetrias devem contemplar a análise dos indicadores nacionais por mesorregiões brasileiras.

Além disso, a análise da distribuição geográfica dos indicadores científicos e tecnológicos, incluindo os de pós-graduação, por mesorregiões, agrega precisão ao diagnóstico. Com isso, torna-se possível identificar diferentes graus de consolidação na formação de recursos humanos em nível de pós-graduação, desde a incipiência até a excelência, independentemente da unidade da federação ou macrorregião. Um diagnóstico com este grau de precisão permite orientar políticas estratégicas de desenvolvimento científico e tecnológico identificadas com as vocações de cada mesorregião, consolidando o processo de interiorização do ensino superior brasileiro.

Comparando-se o mapa da distribuição dos programas de pós-graduação reconhecidos pela CAPES por Unidade da Federação (Figura 7.1-1) e por mesorregiões brasileiras (Figura 7.1-2) observam-se cenários conflitantes. A visualização por Unidade da Federação identifica que os estados das regiões Sul e Sudeste apresentam as maiores concentrações de programas de pós-graduação, e também identifica uma menor concentração nos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Entretanto, a mesma análise – considerando as mesorregiões brasileiras – identifica as maiores concentrações de programas de pós-graduação nas regiões metropolitanas de quase todos os estados, principalmente as litorâneas. A análise dos demais indicadores da pós-graduação leva ao mesmo raciocínio (Figura 7.1-3 a Figura 7.1-6).

Figura 7.1-1 - Distribuição dos programas de pós-graduação pelas Unidades da Federação do Brasil no ano de 2009

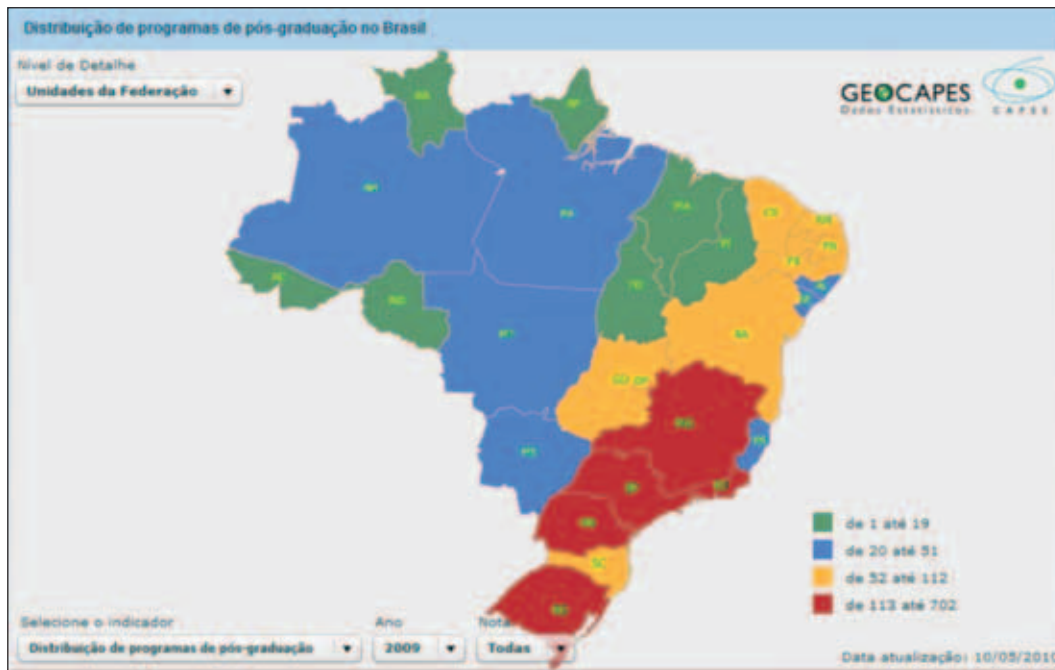


Figura 7.1-2 - Distribuição dos programas de pós-graduação pelas Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (Método dos quartis).

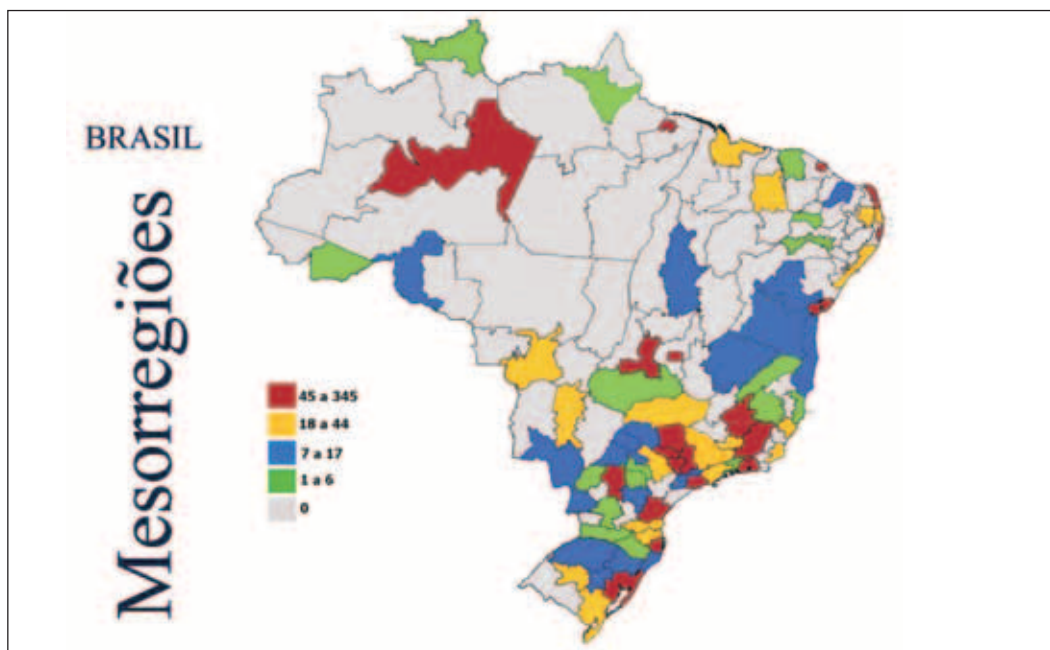


Figura 7.1-3 - Distribuição da concessão de bolsas de pós-graduação pelas Unidades da Federação do Brasil no ano de 2009

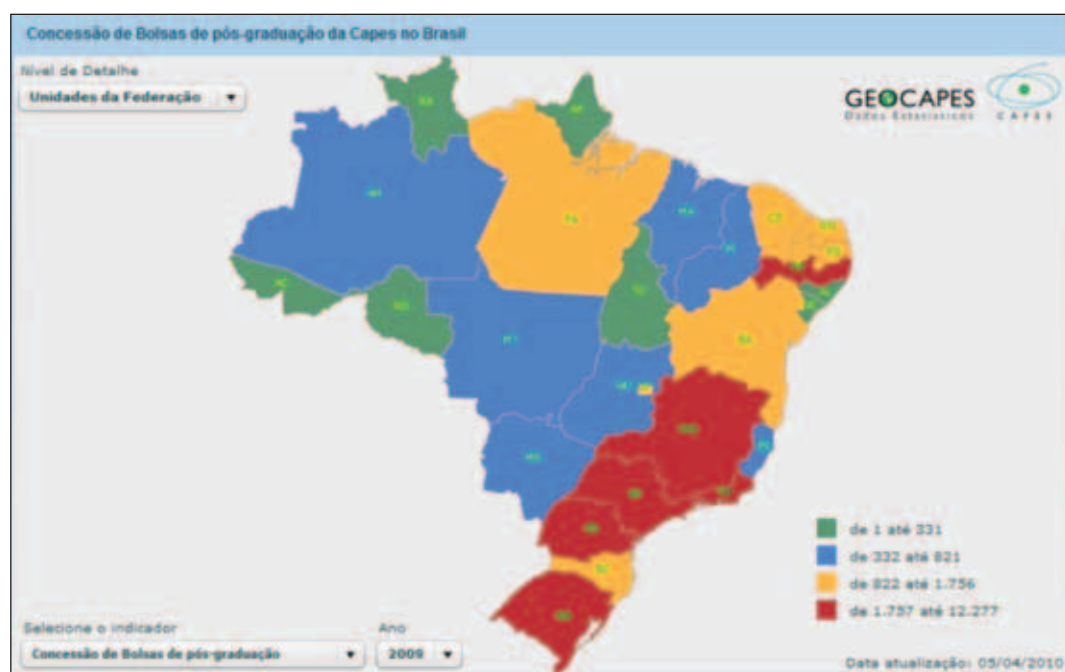


Figura 7.1-4 - Distribuição da concessão de bolsas de pós-graduação pelas Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (Método dos quartis)

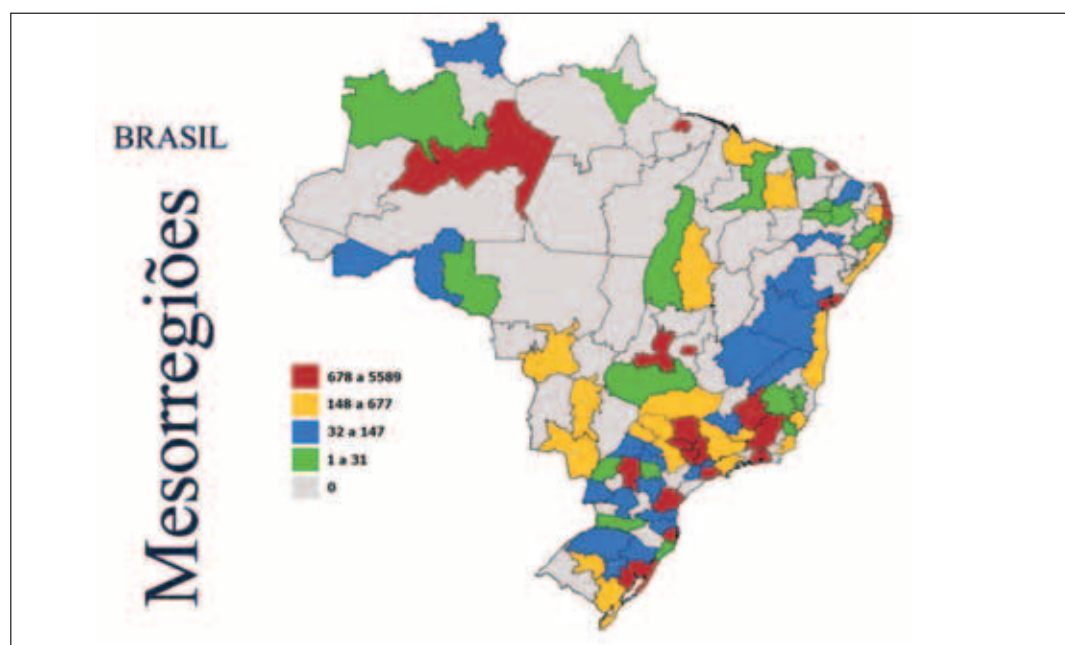


Figura 7.1-5 - Distribuição dos docentes de pós-graduação pelas Unidades da Federação do Brasil no ano de 2009

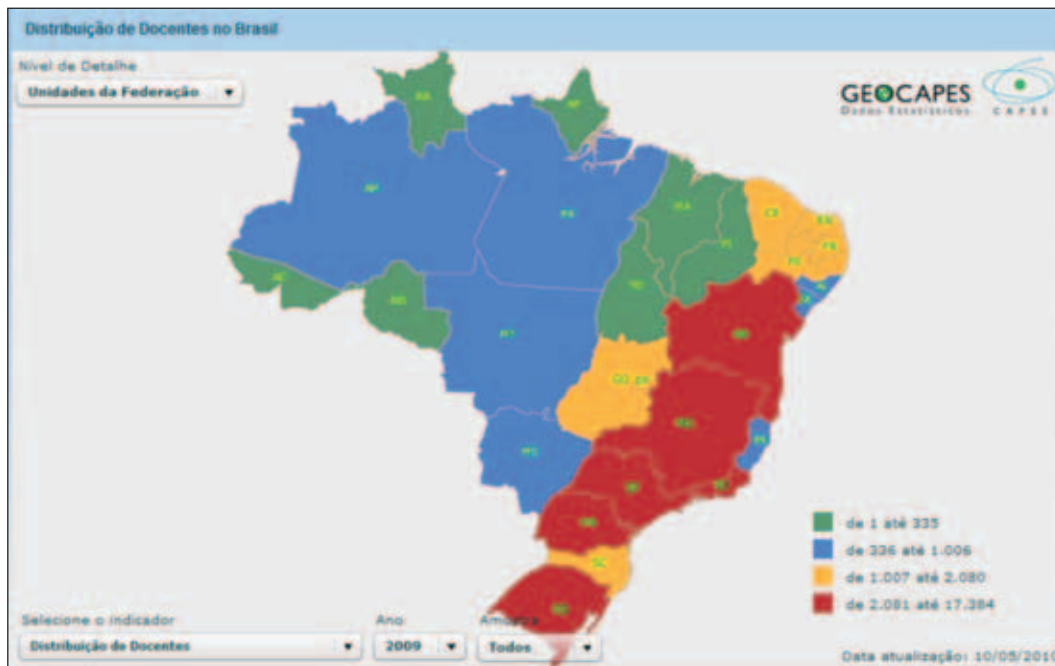
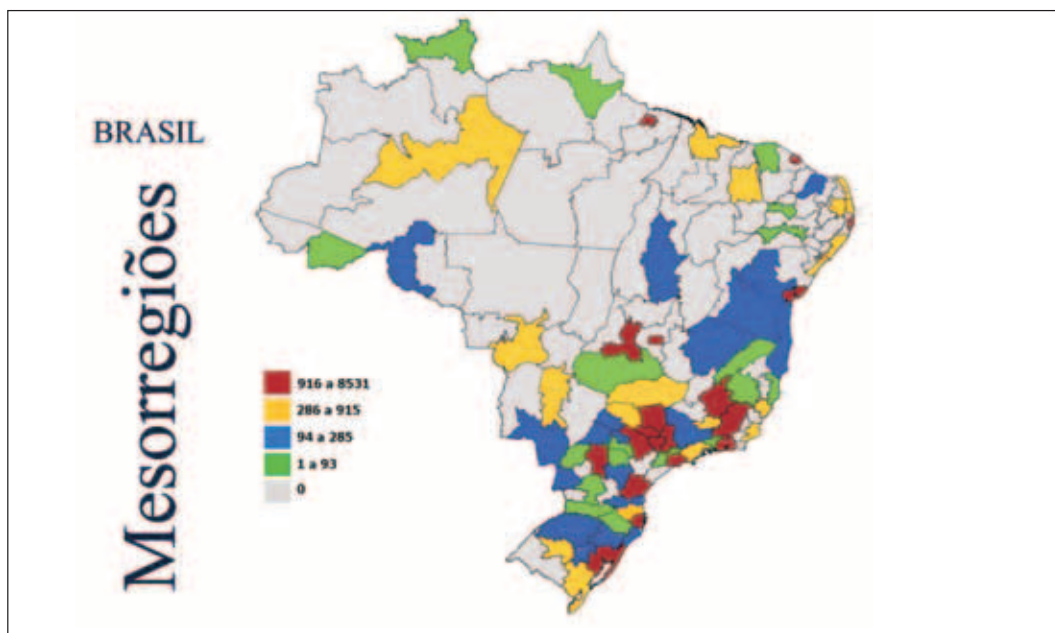


Figura 7.1-6 - Distribuição dos docentes de pós-graduação pelas Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (Método dos quartis)



É possível ainda aprofundar a análise da distribuição geográfica dos indicadores de pós-graduação por mesorregião, ampliando o número de faixas de classificação dos mapas. A Figura 7.1-7 à Figura 7.1-9 mostram os mesmos indicadores agrupados pelo algoritmo “k-means” em 10 intervalos; ao contrário do método dos Quartis, apresentado oficialmente pela CAPES por Unidade da Federação (Figura 7.1-1, Figura 7.1-3 e Figura 7.1-5) e pelas Figura 7.1-2, Figura 7.1-4 e Figura 7.1-6. A comparação é válida, mas o agrupamento em um número maior de intervalos permite uma diferenciação mais nítida do quartil superior que mostra um intervalo muito amplo. Notadamente, as mesorregiões metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro apresentam indicadores destacados das demais, ocupando a faixa mais alta.

Figura 7.1-7 - Distribuição dos programas de pós-graduação pelas Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (algoritmo “k-means”)

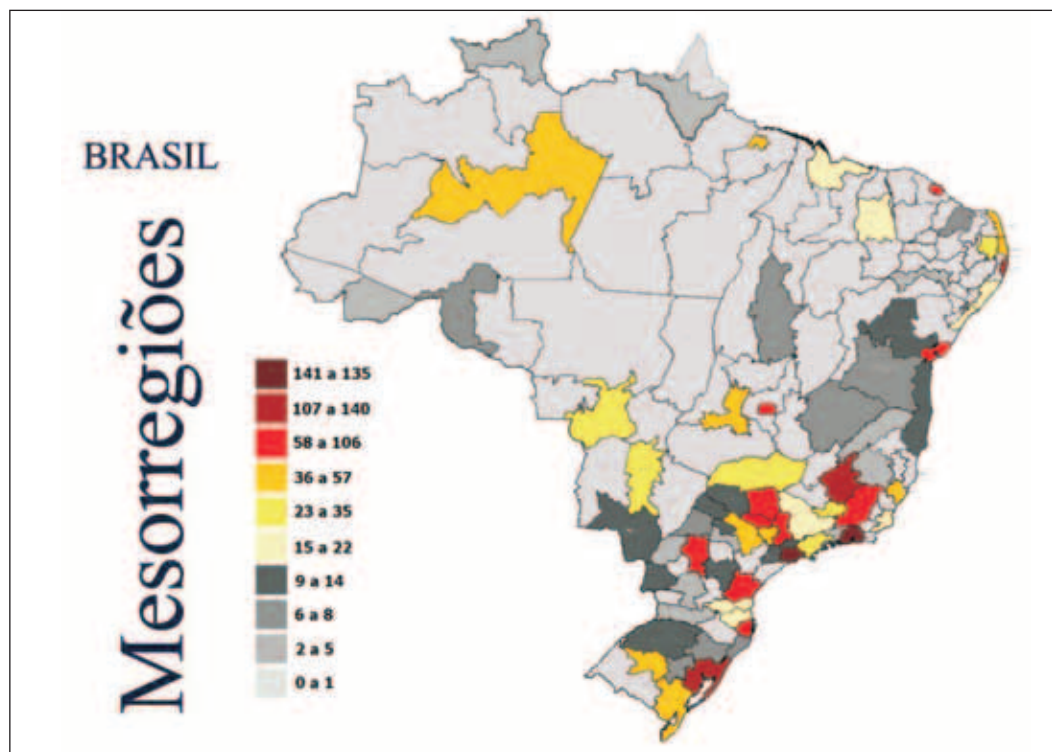


Figura 7.1-8 - Distribuição da concessão de bolsas de pós-graduação pelas Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (algoritmo “k-means”)

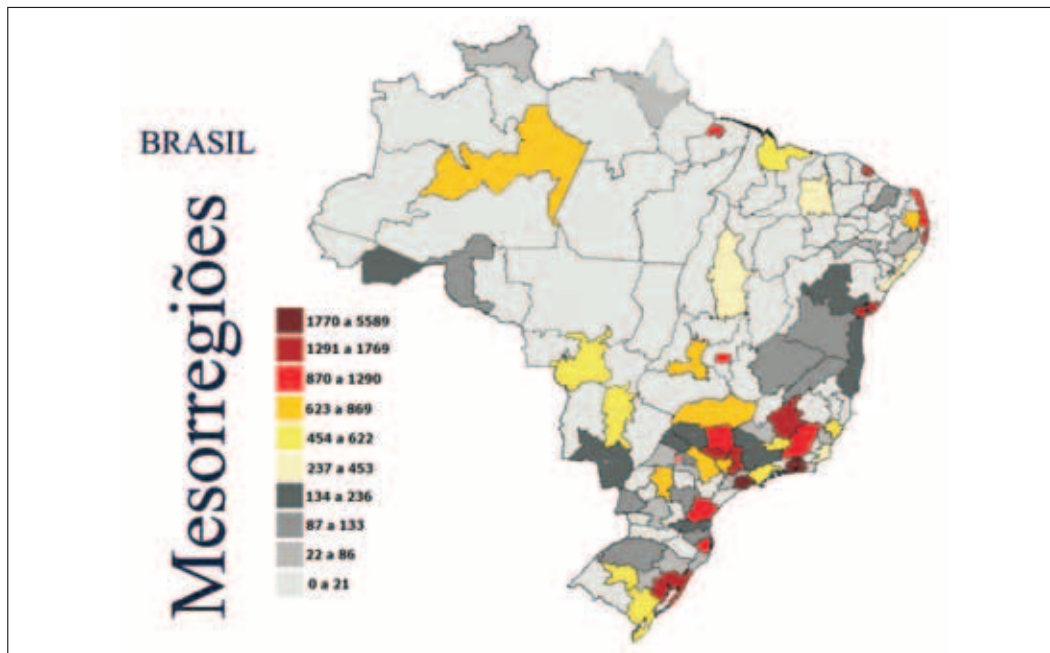
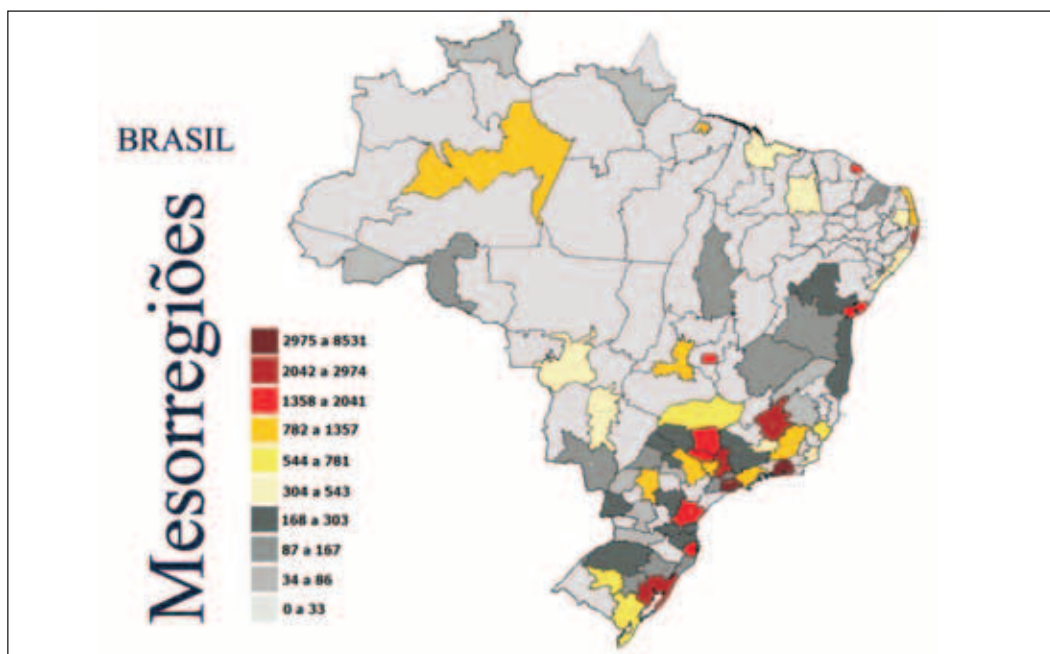
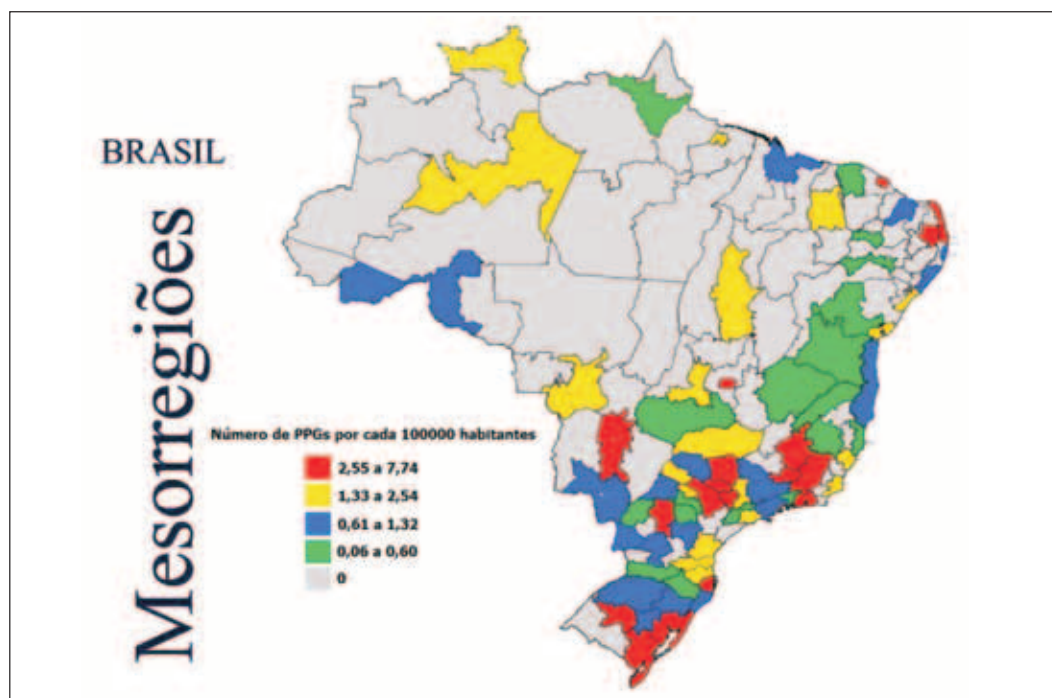


Figura 7.1-9 - Distribuição dos docentes de pós-graduação pelas Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (algoritmo “k-means”)



Para uma análise ainda mais aprofundada, é necessário relativizar os indicadores pela população (100.000 habitantes) de cada mesorregião. Como se constata na Figura 7.1-10, há alterações na distribuição dos programas de pós-graduação relativizados pela população.

Figura 7.1-10 - Distribuição dos programas de pós-graduação relativizado pela população de cada Mesorregiões Geográficas do Brasil no ano de 2009 (Método dos quartis)



Observa-se que a assimetria nas faixas superiores não é tão profunda quanto nas faixas inferiores, evidenciando que as diferenças em nível macrorregional se dão não pela ausência de mesorregiões com alta concentração e sim pelo maior número de mesorregiões sem programas de pós-graduação. Tal ausência pode ocorrer tanto pela inexistência de IES, como pela deficiência das políticas de indução empregadas até o momento. Embora a política até agora vigente tenha sido importante para consolidar a pós-graduação em algumas mesorregiões fora do eixo Sul/Sudeste, o quadro atual requer uma redefinição dessa política, articulando os governos estadual e federal, para garantir o processo de interiorização do ensino superior de qualidade, sintonizado com as vocações regionais em todo o território nacional.

Entretanto, tais políticas não podem ser implementadas em detrimento da manutenção e ampliação dos grupos de excelência independentemente de área de conhecimento, natureza jurídica da IES e de sua localização geográfica. Os centros de excelência brasileiros devem ter garantida a sua capacidade de produção de conhecimento, tecnologia e inovação para o desenvolvimento da nação, atuando inclusive como promotores da consolidação de grupos emergentes alinhados com as vocações das mesorregiões brasileiras.

A necessidade de consolidação dos grupos emergentes fica evidente quando se observa o alto percentual de cursos de mestrado avaliados pela CAPES com nota 3, conforme mostrado no documento referência do PNPG 2011-2020. Se a expansão do SNPG for ampliada como as demandas de formação de recursos humanos do país requerem, será necessário desenvolverem-se estratégias efetivas para que a curva de distribuição dos programas de pós-graduação em nível de mestrado (atualmente concentrada na nota 3), assuma um padrão gaussiano com uma maior proporção de programas com conceitos 4 e 5. Exemplos de estratégias que devem ser consolidadas e ampliadas são os programas de indução da CAPES em áreas estratégicas e os Editais Pró-equipamentos, que têm como área de abrangência os cursos com nota 3. No entanto, não se verificam atualmente programas semelhantes nas demais agências de fomento que, em geral, têm foco específico na excelência e não no apoio aos grupos emergentes. Uma vez que ambos os objetivos são necessários para o desenvolvimento científico, tecnológico, social, cultural e econômico do país, faz-se necessário ampliar os investimentos em CT&I para que, paralelamente à garantia de manutenção e ampliação dos grupos de excelência, sejam apoiados os grupos emergentes de reconhecido mérito acadêmico. A redução no número de mesorregiões sem programas, docentes e bolsas de pós-graduação e, conseqüentemente, das assimetrias em indicadores de pós-graduação, passa necessariamente pelo apoio e fortalecimento dos grupos emergentes que possuam mérito para tal, sem que com isso se prejudique a consolidação e ampliação dos grupos de excelência, responsáveis diretos pelo atual destaque do Brasil no cenário científico internacional.

8. EDUCAÇÃO BÁSICA: UM NOVO DESAFIO PARA O SNPG

8.1. O SISTEMA NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO

O Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) é reconhecido pela comunidade científica como um dos empreendimentos de maior sucesso já realizados pela sociedade brasileira. O SNPG é responsável pela oferta dos cursos de pós-graduação nos níveis de mestrado e doutorado.

A estrutura educacional brasileira contempla a pós-graduação no último degrau da educação escolar. Quando trata, no título V, dos níveis e modalidades de educação e ensino, o artigo 21 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) estabelece que a educação escolar é composta por: “educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio” e “ensino superior”. Mais adiante, o artigo 44 da lei supracitada, especifica que a educação superior abrangerá também os cursos e programas “de pós-graduação, compreendendo programas de mestrado e doutorado, cursos de especialização, aperfeiçoamento e outros, abertos a candidatos diplomados em cursos de graduação e que atendam às exigências das instituições de ensino”. Isso quer dizer que a pós-graduação constitui-se numa etapa da nossa estrutura de ensino e como tal guarda uma relação de interdependência com os demais níveis educacionais.

Não é raro ouvirmos de determinados professores reclamações sobre o baixo desempenho de seus alunos. Consequentemente, tais reclamações e queixas se estendem às etapas educacionais anteriores cursadas por esses alunos, ficando explícito que não houve o satisfatório aproveitamento do processo de ensino-aprendizagem. Tudo isso só reforça a relação de interdependência e a necessidade de tratarmos a educação brasileira como um todo, de uma forma sistêmica.

Dada a necessidade contínua de ensino e aprendizagem para a melhoria da educação nacional o SNPG, coordenado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tem apresentado números crescentes de formação de mestres e doutores e tem feito crescer significativamente o número de publicações científicas nacionais. A exemplo disso, atualmente, o Brasil ocupa o 13º lugar no ranking da produção científica mundial.

A expansão e a consolidação do SNPG são uma decorrência do importante papel desempenhado pela CAPES que sempre traçou as suas orientações estabelecendo as metas e os objetivos a serem alcançados, em colaboração com a comunidade científica.

Quando foi criado, na década de 1950, o SNPG tinha inicialmente a missão de qualificar os professores das universidades. Essa missão foi sendo ampliada e o sistema passou a contribuir para a formação de novos pesquisadores e para a ampliação da pesquisa nacional.

Ao assumir a tarefa de formar os novos pesquisadores, a CAPES foi compelida a investir na formação de mestres e doutores para as áreas do conhecimento consideradas estratégicas para o desenvolvimento econômico e social do País. Neste sentido, foi feito um grande esforço para a ampliação do número de bolsas de estudo e do financiamento em geral, o que tem resultado no crescimento de todo o sistema.

A ampliação do sistema foi feita sem perda de qualidade. Contribuíram para a manutenção da qualidade o fato de a CAPES ter trabalhado todo esse tempo com um planejamento de médio e longo prazos e ter mantido um financiamento consistente. Além disso, a CAPES sempre contou com uma permanente colaboração da comunidade científica nacional e incorporou desde cedo um rigoroso sistema de avaliação feita por pares.

No caminho para a expansão e a consolidação do SNPG, a CAPES teve que modificar os seus procedimentos, adequar a sua estrutura e traçar novas metas, todas elas visando atender às demandas da academia e da sociedade. Para levar a efeito essas mudanças, a CAPES realizou planos estratégicos devidamente discutidos com a comunidade científica nacional.

São exemplos dessas mudanças os critérios de avaliação que acabam incidindo sobre a qualidade dos programas, a busca de novas formas de financiamento, as formas de acesso aos programas de bolsas de estudos, as modalidades de curso (como exemplo, a criação dos mestrados profissionais e dos mestrados e doutorados interinstitucionais), etc.

A evolução fica clara quando analisamos as orientações emanadas dos Planos Nacionais de Pós-Graduação (PNPG) criados a partir da década de 1970, cujos objetivos principais evoluíram desde a “institucionalização do sistema, consolidando-o como atividade regular no âmbito das universidades e garantindo-lhe financiamento estável”, objetivo este contido no I PNPG, passando pela “institucionalização da pesquisa nas universidades para assegurar o funcionamento da pós-graduação” como definido no II PNPG até a “estabilidade e indução” explicitadas no PNPG 2005-2010.

Em outras palavras, nos últimos anos, a CAPES, cuja preocupação inicial se restringia à garantia das condições acadêmicas para que os pesquisadores desenvolvessem as suas pesquisas com eficiência, passou a estimular o princípio de que os programas de pós-graduação tenham uma maior preocupação com as demandas da sociedade.

Dentre as sugestões para melhoria do desempenho do sistema, propostas no PNPG 2005-2010, destaca-se a implantação de programas estratégicos específicos entendidos

como aqueles idealizados pelas agências, havendo sido ouvidas as universidades, os institutos de pesquisa, o setor empresarial e outros atores concernentes ao desenvolvimento nacional.

O desenvolvimento científico ocorrido nas últimas décadas influenciou significativamente alguns temas de grande importância para humanidade, como a conservação do meio ambiente, os recursos alimentares e energéticos, a saúde, o transporte, os meios de comunicação, bem como as condições de melhoria da qualidade de vida do ser humano, em geral.

Esse desenvolvimento, ao mesmo tempo em que traz benefícios para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, necessita ser monitorado pela sociedade visando a garantir a sua melhor aplicação. Isso implica na necessidade de um novo contrato entre ciência e sociedade, um trabalho voltado para a garantia de que o progresso científico se oriente para a resolução dos reais problemas que afetam a humanidade. Um contrato que deverá envolver, portanto, todos os segmentos da sociedade.

Essa nova relação ciência-sociedade só poderá existir se todos os cidadãos e cidadãs possuírem uma formação e uma cultura científica que lhes permitam compreender e administrar a vida cotidiana, enfrentar e se integrar de forma crítica e autônoma a essa vida. É necessário que esses cidadãos e cidadãs sejam capazes de tomar decisões com base nos seus próprios conhecimentos. Nos dias atuais o exercício da cidadania requer conhecimentos de ciências, bem como das metodologias adotadas pelos cientistas nas suas pesquisas.

Isso nos coloca diante de um desafio composto por dois eixos: por um lado necessitamos continuar ampliando a nossa base científica para podermos acompanhar os desenvolvimentos científicos que estão acontecendo no mundo. E, por outro lado, necessitamos fazer com que esses conhecimentos sejam colocados ao alcance dos cidadãos brasileiros de todos os recantos do país, especialmente as crianças e os jovens.

O Brasil tem uma oportunidade real de se tornar a quinta potência econômica mundial na próxima década. Já somos auto-suficientes em petróleo, temos uma excelente produção de alimentos, somos líderes na fabricação de aviões, temos uma população das mais jovens do mundo, temos água em abundância, acabamos de descobrir uma enorme reserva de petróleo no pré-sal e temos uma estabilidade política que nos coloca como um local privilegiado para os investimentos do capital.

O único obstáculo que pode ser colocado no caminho desse grande sucesso é a falta de mão de obra qualificada para ocupar os novos postos de trabalho. A escolaridade média do brasileiro é muito baixa. De acordo com os dados da Pesquisa Nacional por

Amostra de Domicílios (PNAD) 2007, a escolarização da população de 15 anos ou mais corresponde a uma média de 7,3 anos o que está abaixo dos oito anos de escolaridade obrigatória estabelecidos desde a lei 5.692 de 1971.

Do mesmo modo, quando comparamos o número de engenheiros e cientistas por habitantes com o equivalente de outros países que estão na corrida pelas primeiras posições no desenvolvimento econômico mundial, verificamos que ainda temos muito o que avançar no quesito formação de engenheiros, mestres e doutores até que possamos consolidar o nosso parque científico de modo a dar sustentação a novas fases do nosso desenvolvimento.

A análise da distribuição da população de alunos por faixa etária mostra que o sistema educacional brasileiro perde uma quantidade exagerada de alunos ao longo da sua trajetória educacional. O percentual dos alunos matriculados nas séries iniciais da educação básica que concluem a educação superior é insignificante.

Desse modo, verificamos que a pretensão de ampliar o número de alunos em alguns de nossos cursos de mestrado e doutorado acaba prejudicada pela falta de alunos capacitados e com disponibilidade para tal.

A análise da curva de decaimento do número de alunos ao longo dos níveis educacionais mostra que esse processo tem início na educação básica e que os resultados obtidos nessa etapa influenciam significativamente os níveis posteriores. Em outras palavras, se quisermos ampliar o número de alunos nos cursos de mestrado e doutorado, temos que melhorar a eficiência do sistema como um todo, sobretudo a etapa educação básica.

Outro motivo, tão ou mais relevante que esse, para que nos preocupemos com a melhoria da qualidade da educação diz respeito ao desenvolvimento social do país. De um modo geral, o número de anos de escolarização da população é muito baixo, o que dificulta o entendimento dos conceitos científicos e a participação das pessoas nos debates sobre muitos assuntos de interesse geral. Em outras palavras, uma grande parte da população fica impedida de exercer plenamente a sua cidadania.

Por esses motivos, a educação básica se configura como um assunto estratégico e digno da atenção de todo o Sistema Nacional de Educação, inclusive do Sistema Nacional de Pós-Graduação.

8.2. UMA TRAJETÓRIA RECENTE DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Diferentemente da pós-graduação que é tida como um sistema exitoso, a educação básica tem sido alvo de críticas por parte de diversos setores da sociedade.

O documento intitulado “O Ensino de Ciências e a Educação Básica: propostas

para superação da crise”, da Academia Brasileira de Ciências, afirma no seu capítulo inicial que “a universalização desejada no ensino fundamental, alavancada através de um esforço de vários governos, e que se constituiu, portanto, em uma verdadeira política de Estado, foi acompanhada de uma deterioração crescente desse nível de ensino, levando a uma situação que prejudica o desenvolvimento do País, corrói a democracia e gera um grande número de jovens com péssima formação e com alternativas limitadas de inserção na sociedade brasileira.”

Após fazer referências às taxas de matrícula no ensino fundamental e no ensino médio, o referido documento afirma que a correção do quadro atual requer um esforço continuado que deve ser, por isso mesmo, resultante de uma política de Estado, fruto de um consenso sobre o caráter altamente prioritário dessa ação.

Outro documento produzido pelo Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social afirma que: “O nível de escolaridade da população brasileira é baixo e desigual. Persiste um elevado contingente de analfabetos reforçando a desigualdade. São mais de 14 milhões de analfabetos. O acesso à educação infantil ainda é restrito. Somente 17,1% das crianças de 0 a 3 anos freqüentam as creches e apenas 70,1% das crianças de 4 a 5 anos estão na pré-escola. O percentual de conclusão do ensino fundamental é baixo e o atendimento aos alunos com necessidades especiais é insuficiente. Os níveis de acesso, permanência, desempenho e conclusão do ensino médio são insuficientes. O acesso ao ensino superior é restrito. É muito baixo o percentual de jovens com idades entre 18 a 24 anos matriculados no ensino superior. A oferta de educação profissional técnica de nível médio e de articulação com a formação profissional continuada são insuficientes.”

Na mesma linha crítica, é comum encontrarmos na imprensa citações do baixo desempenho dos alunos brasileiros nos testes do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) como uma prova da baixa qualidade da educação básica.

Numa postura mais otimista, o relatório *Situação da Infância e da Adolescência Brasileira 2009 – O Direito de Aprender: Potencializar avanços e reduzir desigualdades*, produzido pela UNESCO, inicia-se afirmando que “As estatísticas apresentadas ao longo desta publicação revelam um quadro muito melhor que o de alguns anos atrás. Todos os indicadores que medem as oportunidades de acesso, permanência, aprendizagem e conclusão da educação básica melhoraram”. Depois passa a apontar as desigualdades que o país precisa superar, especialmente as regionais, étnico-raciais, socioeconômicas e também aquelas relacionadas à inclusão de crianças com deficiência; além disso registra que o atendimento ainda é insuficiente para as crianças de até 5 anos na educação infantil e para os adolescentes de 15 a 17 anos no ensino médio.

Esse leque de opiniões sugere que uma avaliação mais detalhada da situação da educação básica não pode deixar de considerar as transformações que essa etapa educacional vem sofrendo na sua recente trajetória.

O conceito de qualidade da educação é uma construção histórica que assume diferentes significados em tempos e espaços diversos e tem a ver com os lugares de onde falam os sujeitos, os grupos sociais a que pertencem, os interesses e valores envolvidos e os projetos de sociedade em jogo. (Parecer CNE/CEB nº 11, de julho de 2010).

O conceito de qualidade adotado atualmente parece muito mais abrangente do que o utilizado no passado e impõe que a educação, para ser considerada de qualidade, deve preencher um leque significativamente grande de atribuições, dentre elas a de garantir o acesso e a permanência dos alunos à escola, promover as aprendizagens significativas do ponto de vista das exigências sociais e de desenvolvimento individual, atender às necessidades e às características dos estudantes de diversos contextos sociais e culturais, com diferentes capacidades e interesses e tratar de forma diferenciada os estudantes, com vistas a obter aprendizagens e desenvolvimentos equiparáveis, assegurando a todos a igualdade de direito à educação.

No Brasil a preocupação com a educação pública só passou a fazer parte da agenda nacional no início do século XX. O nascimento da República trouxe consigo a idéia da construção de um sistema educacional capaz de alavancar o desenvolvimento do país. Mesmo nesse clima, excelentes iniciativas como a que resultou no Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, não foram suficientes para transformar a educação numa prioridade nacional.

A prática de uma educação excludente, levada a efeito durante muitas décadas, resultou no acúmulo de um grande contingente de analfabetos e numa taxa média de escolarização inferior à necessária para o desenvolvimento do país. Nos últimos anos, esse posicionamento vem sendo modificado objetivando-se tornar a educação mais acessível para todos. O conhecimento dessas modificações pode ser útil para o entendimento da complexidade do problema.

Do ponto de vista legal, tivemos modificações significativas a exemplo da promulgação da Constituição Federal de 1988, quando a mesma definiu no seu artigo 205 que: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”.

O artigo 206 registrou os princípios que devem reger essa nova educação, sendo que o ensino ministrado terá como base:

- I – igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;
- II – liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber;
- III – pluralismo de idéias e de concepções pedagógicas, e coexistência de instituições públicas e privadas de ensino;
- IV – gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais;
- V – valorização dos profissionais da educação escolar, garantidos, na forma da lei, planos de carreira, com ingresso exclusivamente por concurso público de provas e títulos, aos das redes públicas;
- VI – gestão democrática do ensino público, na forma da lei;
- VII – garantia de padrão de qualidade;
- VIII – piso salarial profissional nacional para os profissionais da educação escolar pública, nos termos da lei federal.

Parágrafo único. A lei disporá sobre as categorias de trabalhadores considerados profissionais da educação básica e sobre a fixação de prazo para a elaboração ou adequação de seus planos de carreira, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Os constituintes foram além e, no artigo 208, deixaram registrada a forma como o dever do Estado deve ser efetivado, mediante a garantia de:

- I – educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, assegurada inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria;
- II – progressiva universalização do ensino médio gratuito;
- III – atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino;
- IV – educação infantil, em creche e pré-escola, às crianças até 5 (cinco) anos de idade;
- V – acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um;
- VI – oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando;
- VII – atendimento ao educando, em todas as etapas da educação básica, por meio de programas suplementares de material didático escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde;

Parágrafo 1º - O acesso ao ensino público e gratuito é direito público subjetivo.

Parágrafo 2º - O não oferecimento do ensino obrigatório pelo poder público, ou sua oferta irregular, importa responsabilidade da autoridade competente.

Parágrafo 3º - compete ao poder público recensear os educandos no ensino fundamental, fazer-lhes a chamada e zelar, junto aos pais ou responsáveis, pela frequência à escola.

A presença dessas orientações na Constituição Federal foi determinante para que fossem tomadas outras atitudes no sentido de atingir o grande objetivo de oferecer uma educação de qualidade para todos.

Em dezembro de 1996, foi aprovada a Lei nº 9.394, que estabeleceu as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), incorporou as idéias definidas na Constituição Federal e definiu orientações para viabilizar as transformações propostas naquele texto legal.

Outro documento importante é o Plano Nacional de Educação (PNE/2001-2010), aprovado em 9 de janeiro de 2001, com os seguintes objetivos:

- a) a elevação global do nível de escolaridade da população; b) a melhoria da qualidade do ensino em todos os níveis; c) a redução das desigualdades sociais e regionais no tocante ao acesso e à permanência, com sucesso, na educação pública e; d) democratização da gestão do ensino público, nos estabelecimentos oficiais, obedecendo aos princípios da participação dos profissionais da educação na elaboração do projeto pedagógico da escola e a participação das comunidades escolar e local em conselhos escolares ou equivalentes.

Além de estabelecer objetivos e metas para cada modalidade e nível educacional, o PNE tratou também da formação de professores, do financiamento e da gestão escolar. Apesar de apresentar-se como mais uma das tentativas de implementação de políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade social da educação, este importante documento não conseguiu efetivar-se na prática. Várias pesquisas apontam, por exemplo, que menos de 30% de suas metas foram atingidas.

Em 2007, o Ministério da Educação (MEC) lançou o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) com a finalidade de propiciar as condições para o alcance das metas estabelecidas no PNE. Em documento explicativo, o MEC identifica o PDE como sendo um passo na direção da construção de uma política nacional de educação que favoreça a individuação e a socialização voltadas para a autonomia. Vejamos a citação abaixo:

“O PDE parte do princípio de que a política nacional de educação deve se harmonizar com os objetivos fundamentais da República fixados na

constituição Federal de 1988: construir uma sociedade livre, justa e solidária; garantir o desenvolvimento nacional; erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais e promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação”.

Ainda, segundo o mesmo documento:

“A razão de ser do PDE está precisamente na necessidade de enfrentar estruturalmente a desigualdade de oportunidades educacionais. Reduzir desigualdades sociais e regionais, na educação, exige pensá-la no plano País. O PDE pretende ser mais do que a tradução experimental do Plano Nacional de Educação o qual, em certa medida, apresenta um bom diagnóstico dos problemas educacionais, mas deixa em aberto a questão das ações a serem tomadas para a melhoria da qualidade da educação”.

Trabalhando dentro da visão sistêmica da educação, o PDE definiu ações para a educação básica, a educação superior, a educação profissional e tecnológica, a alfabetização, educação continuada e diversidade. Dentre as ações definidas para a educação básica, destacamos a formação de professores, o piso salarial, o financiamento, a avaliação, o plano de metas e o planejamento da gestão educacional.

Do nosso ponto de vista, uma ação estruturante da maior importância, que veio acoplada ao PDE, foi o Plano de Ações Articuladas (PAR). A partir do lançamento do PDE, em 2007, todas as transferências voluntárias e assistência técnica do MEC aos municípios, estados e Distrito Federal foram vinculadas à adesão ao Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação e a elaboração do PAR, instrumentos fundamentais para melhoria do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). O PAR é composto de quatro dimensões: Gestão Educacional, Formação de Professores e Profissionais da Educação, Práticas Pedagógicas e Avaliação, Infra-estrutura Física e Recursos Pedagógicos.

No âmbito da CAPES, foi feita uma reestruturação administrativa com a criação de novas diretorias voltadas para cuidar da formação de professores e da assistência à educação básica.

A realização da Conferência Nacional de Educação (CONAE) e o início dos debates no Congresso Nacional sobre a construção do novo Plano Nacional de Educação serviram de estímulo para uma avaliação dos processos de evolução que vêm sofrendo a educação básica brasileira.

Estudos realizados por diversas fontes constataam que um grande esforço vem sendo realizado pelos gestores educacionais nas três esferas da Federação para aperfeiçoar

a qualidade dos sistemas. Este esforço contempla ações para o aperfeiçoamento da gestão educacional, a melhoria da infraestrutura das escolas, a construção de creches e escolas, laboratórios e bibliotecas, a extensão da merenda escolar, a melhoria do transporte escolar e a formação de professores. Também concorreram para essa melhoria a criação do FUNDEB, a instituição do Piso Salarial dos professores, as diretrizes da carreira e a instituição do IDEB.

Apesar de todas as ações realizadas e de alguns avanços conseguidos, ainda há grandes desafios a serem enfrentados antes que a educação oferecida possa ser considerada a educação de qualidade que todos queremos. A oferta ainda é insuficiente, a qualidade ainda é baixa e constata-se uma grande desigualdade quando a comparação é feita levando-se em consideração alguns fatores como a questão regional, o pertencimento étnico, o gênero, a sexualidade, a condição social, dentre outros.

Em outras palavras, a melhoria da qualidade da educação básica permanece um grande desafio e tem que ser encarada como um assunto estratégico para o desenvolvimento econômico e social do país.

8.3. A PÓS-GRADUAÇÃO E A MELHORIA DA QUALIDADE DA EDUCAÇÃO BÁSICA

O quadro mostrado na seção anterior objetivou sugerir que o novo Plano Nacional de Pós-Graduação (2011-2020) contemple a educação básica como um assunto estratégico, a exemplo do que foi feito no último PNPG (2005-2010), quando a Capes incentivou a ampliação dos estudos nas áreas de Defesa Nacional, Ciências do Mar e Nanobiotecnologia.

A orientação é no sentido de que o desenvolvimento desse novo programa seja levado a cabo por uma equipe multidisciplinar, possibilitando, assim, o envolvimento de todos os cursos de pós-graduação e uma verdadeira ampliação do debate. Não ficando restrito, portanto, somente aos programas de pós-graduação em educação.

Nesse sentido, sugerimos que o novo programa deverá aproveitar a força das novas diretorias da CAPES e dialogar, sim, com os programas de formação de professores, com os núcleos da área de educação, mas deverá ir além, envolvendo também outras áreas, tais como a engenharia, a administração e as ciências políticas. Esperamos que o envolvimento das diferentes áreas traga novas ideias para o sistema e que estas possam contribuir para a identificação de caminhos alternativos que possibilitem melhorar de fato a qualidade social da educação básica.

Com efeito, é nessa direção que apontamos a urgência do desenvolvimento de ações

especiais que promovam a articulação da pós-graduação com a melhoria da qualidade da educação básica. Essa articulação deve ser construída na perspectiva da visão sistêmica de educação, definida no Plano de Desenvolvimento da Educação.

Uma pista para dimensionar o tamanho desse trabalho está dada no documento produzido pelo Conselho Nacional de Educação, intitulado INDICAÇÕES PARA SUBSIDIAR A CONSTRUÇÃO DO PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO 2011-2020, no qual o CNE identifica os dez maiores desafios da Educação Nacional a serem enfrentados e superados no próximo decênio, como compromisso do estado e da sociedade. São eles:

1. extinguir o analfabetismo, inclusive o analfabetismo funcional, do cenário nacional;
2. universalizar o atendimento público, gratuito, obrigatório e de qualidade da pré-escola, ensino fundamental de nove anos e ensino médio, além de ampliar significativamente esse atendimento nas creches;
3. democratizar e expandir a oferta de Educação Superior, sobretudo da educação pública, sem descuidar dos parâmetros de qualidade acadêmica;
4. expandir a Educação Profissional de modo a atender as demandas produtivas e sociais locais, regionais e nacionais, em consonância com o desenvolvimento sustentável e com a inclusão social;
5. garantir oportunidades, respeito e atenção educacional às demandas específicas de: estudantes com deficiência, jovens e adultos defasados na relação idade-escolaridade, indígenas, afro-descendentes, quilombolas e povos do campo;
6. implantar a Escola de Tempo Integral na educação básica, com projeto político pedagógico que melhore a prática educativa, com reflexos na qualidade da aprendizagem e da convivência social;
7. Implantar o Sistema Nacional de Educação, integrando, por meio da gestão democrática, os Planos de Educação dos diversos entes federados e das instituições de ensino, em regime de colaboração entre a união, estados, Distrito Federal e municípios, regulamentando o artigo 211 da Constituição Federal;
8. ampliar o investimento em educação pública em relação ao PIB, de forma a atingir 10% do PIB até 2014;
9. Estabelecer padrões de qualidade para cada etapa e modalidade da educação, com definição dos insumos necessários à qualidade do ensino, delineando o custo-aluno-qualidade como parâmetro para seu financiamento;
10. Valorizar os profissionais da educação, garantindo formação inicial e continuada, além de salário e carreira compatíveis com sua importância social e com os dos

profissionais de outras carreiras equivalentes.

Fica evidente que a maioria desses desafios diz respeito à educação básica. Além de confirmar a complexidade do problema, o documento acima atesta a necessidade de que o assunto seja enfrentado de uma forma interdisciplinar. Acrescente-se à complexidade do problema o fato de estarmos trabalhando com um sistema que está em franca evolução. Os efeitos decorrentes do esforço realizado pelos sistemas educacionais nas três esferas administrativas, federal, estadual e municipal apesar de terem sido importantes para melhorar a ampliação do acesso, não foram suficientes para melhorar a qualidade e nem mesmo garantir a permanência, por exemplo, no ensino médio, onde as taxas de evasão ainda são alarmantes. Assim, faz-se necessário que sejam produzidos estudos que dimensionem o verdadeiro tamanho do problema e do desafio, esclareçam as causas do insucesso e apontem soluções de curto, médio e longo prazo para a melhoria da qualidade da educação básica.

São muitos os temas que necessitam ser estudados. Sem prejuízo do estudo de outros temas, destacamos a seguir alguns que parecem mais evidentes. São eles:

1. a caracterização do padrão mínimo de qualidade referido no artigo 206 da Constituição Federal;
2. a formação e a valorização dos profissionais da educação;
3. o rendimento da aprendizagem e a garantia do direito de aprender;
4. a “definição” dos objetivos da educação básica em face do aumento das atribuições das escolas;
5. a gestão das escolas e dos sistemas escolares;
6. a definição das responsabilidades e o estabelecimento do regime de colaboração.

8.4. PADRÕES MÍNIMOS DE QUALIDADE DA EDUCAÇÃO

Um assunto que pode servir de ponto de partida e que merece ser estudado pelo Sistema Nacional de Pós-Graduação na perspectiva da melhoria da qualidade da educação básica diz respeito aos insumos oferecidos às escolas para o seu funcionamento. Referimo-nos ao que a Constituição Federal e a LDB chamam de padrões mínimos de qualidade. A Constituição Federal de 1988 se refere a esses padrões em dois artigos:

Art. 206 – O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios:

[....]

VII – **garantia de padrão de qualidade.**

Art. 212 - A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão

em regime de colaboração seus sistemas de ensino.

§ 1º A União organizará o sistema federal de ensino (...) e exercerá, em matéria educacional, função redistributiva e supletiva, de forma a garantir a equalização de oportunidades educacionais e **padrão mínimo de qualidade do ensino** mediante assistência técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios.

A Lei nº 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), por sua vez, refere-se a esses padrões de qualidade em dois momentos: no Título II, ao determinar os princípios e fins da educação nacional (artigo 3º) e no Título III, ao delimitar o direito à educação e o dever de educar (artigo 4º):

Art. 3º - O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios:

[...]

IX – **garantia de padrão de qualidade;**

Art. 4º - O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:

[...]

IX – **padrões mínimos de qualidade de ensino, definidos com a variedade e quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.**

A Prova Brasil, realizada desde 2005, promove a avaliação universal de desempenho dos estudantes da educação básica. Os resultados obtidos nessas provas têm atestado a baixa qualidade da educação e, pela primeira vez, permitido conhecer as diferenças regionais, as diferenças entre os municípios e entre as escolas. Pela primeira vez, os gestores dos sistemas escolares e os grupos gestores das escolas passaram a ter um instrumento de comparação entre as escolas. Tudo se passa como se estivéssemos convivendo com vários “brasis”. A condição de aprendizagem oferecida para os alunos varia de região para região e de escola para escola, atestando, portanto, que não há equidade da oferta.

Os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), instrumento que mede o desempenho dos alunos nas avaliações de Língua Portuguesa e Matemática e leva em consideração o rendimento do sistema, mediante a verificação do percentual de alunos promovidos, mostrou uma grande heterogeneidade. Por exemplo, em 2009, os resultados da quarta série do ensino fundamental variaram desde 8,6 (percentual obtido em escolas bem sucedidas) até 0,1 (para as que tiveram pior desempenho). O mesmo tipo de variação foi verificado para os resultados da oitava série: 8,2 para o melhor e 0,1 para o pior.

A Constituição Federal afirma no seu artigo 3º que um dos objetivos fundamentais

da República Federativa do Brasil é “construir uma sociedade livre, justa e solidária”. Porém, diante do quadro atual da educação básica, as perguntas que surgem de imediato são: é possível a educação escolar contribuir para construção de um país mais justo e igualitário se as condições de oferta são tão díspares? É correto estabelecer mecanismos de classificação das escolas com base nos resultados alcançados se as condições de trabalho são tão variadas? Essas perguntas nos levam diretamente à preocupação com a definição dos padrões mínimos de qualidade de que falam a Constituição Federal e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

A definição de insumos que devem ser garantidos a todas as escolas é, portanto, um assunto que requer estudos aprofundados para o estabelecimento do investimento público por aluno/ano de modo a garantir as condições de funcionamento adequado de todas as escolas da educação básica. Esses investimentos podem ser calculados para uma situação inicial e sua ampliação projetada para que possamos alcançar as metas definidas no Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação.

Esse pode ser um bom desafio para o Sistema Nacional de Pós-Graduação, uma vez que o estabelecimento desses valores requer que levemos em consideração as diferenças regionais e os níveis educacionais oferecidos pelas escolas, mas também que eles sejam analisados por, além do ângulo da educação, outros ângulos como, por exemplo, a engenharia e a administração.

8.5. FORMAÇÃO E VALORIZAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Um segundo assunto que requer a atenção de todos que se interessam pela melhoria da qualidade da educação básica e que merece ser estudado pelo Sistema Nacional de Pós-Graduação é a questão da qualificação dos professores para o exercício da profissão. É necessário realizar novos estudos sobre o perfil dos professores que atuam na educação básica, analisando não só a sua qualificação, mas também os seus interesses em relação às tarefas exigidas pelas escolas.

Os dados do INEP mostram que convivemos com uma grande carência de professores licenciados principalmente nas áreas de ciência e matemática. Agrava essa situação a constatação de que muitos dos atuais professores estão desmotivados e descrentes do poder transformador da escola. Muitos deles desejam mudar de profissão e os alunos que se submetem ao vestibular para os cursos de licenciatura o fazem como segunda ou terceira opção.

A compreensão da educação como um direito e como um processo formativo

contínuo e permanente amplia as tarefas dos profissionais da educação, particularmente no que diz respeito às práticas na sala de aula. Exige-se do professor que ele seja capaz de articular os diferentes saberes escolares à prática social e ao desenvolvimento de competências para o mundo do trabalho. Em outras palavras, a vida na escola e o trabalho do professor necessitam ser repensados. Como consequência, necessitamos repensar a formação dos professores para que eles possam enfrentar as novas e diversificadas tarefas que lhes são confiadas.

Dentre as primeiras questões que devem ser encaradas, está a disputa acerca do papel do professor e a concepção de formação que deve ser adotada nos cursos de licenciatura. De um lado, há quem defenda uma concepção de formação centrada no “fazer” enfatizando a formação prática desse profissional e, de outro, há quem defenda uma concepção centrada na “formação teórica” onde é enfatizada, sobretudo, a importância da ampla formação do professor.

A LDB, no seu artigo 61, preconiza a associação entre teoria e prática: “A formação de profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e às características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos:

I – a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviços;

II – o aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades.”

Por sua vez, o Plano Nacional de Educação (2001) também trouxe orientações referentes à formação de professores quando indicou as seguintes diretrizes para a formação dos profissionais do magistério:

a) sólida formação teórica nos conteúdos específicos a serem ensinados na educação básica, bem como nos conteúdos especificamente pedagógicos; b) ampla formação cultural; c) atividade docente como foco formativo; d) contato com a realidade escolar desde o início até o final do curso, integrando a teoria à prática pedagógica; e) pesquisa como princípio formativo; f) domínio das novas tecnologias de comunicação e da informação e capacidade para integrá-las à prática do magistério; g) análise dos temas atuais da sociedade, da cultura e da economia; h) inclusão das questões de gênero e de etnia nos programas de formação; i) trabalho coletivo interdisciplinar; j) vivência, durante o curso, de formas de gestão democrática do ensino; k) desenvolvimento do compromisso social e político do magistério; e l) conhecimento e aplicação das diretrizes curriculares nacionais dos níveis e

modalidades da educação básica.

A formação docente, atualmente, também é objeto de atenção da CAPES. Nesse sentido, o Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009, que instituiu a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica passou a disciplinar a atuação desta agência para o fomento a programas de formação inicial e continuada dos profissionais do magistério.

No seu art. 3º, o referido Decreto, estabelece que os objetivos da Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica são:

- I - promover a melhoria da qualidade da educação básica pública;
- II - apoiar a oferta e a expansão de cursos de formação inicial e continuada a profissionais do magistério pelas instituições públicas de educação superior;
- III - promover a equalização nacional das oportunidades de formação inicial e continuada dos profissionais do magistério em instituições públicas de educação superior;
- IV - identificar e suprir a necessidade das redes e sistemas públicos de ensino por formação inicial e continuada de profissionais do magistério;
- V - promover a valorização do docente, mediante ações de formação inicial e continuada, que estimulem o ingresso, a permanência e a progressão na carreira;
- VI - ampliar o número de docentes atuantes na educação básica pública que tenham sido licenciados em instituições públicas de ensino superior, preferencialmente na modalidade presencial;
- VII - ampliar as oportunidades de formação para o atendimento das políticas de educação especial, alfabetização e educação de jovens e adultos, educação indígena, educação do campo e de populações em situação de risco e vulnerabilidade social;
- VIII - promover a formação de professores na perspectiva da educação integral, dos direitos humanos, da sustentabilidade ambiental e das relações étnico-raciais, com vistas à construção de ambiente escolar inclusivo e cooperativo;
- IX - promover a atualização teórico-metodológica nos processos de formação dos profissionais do magistério, inclusive no que se refere ao uso das tecnologias de comunicação e informação nos processos educativos; e
- X - promover a integração da educação básica com a formação inicial docente, assim como reforçar a formação continuada como prática escolar regular que responda às características culturais e sociais regionais.

Como consequência da instituição dessa política nacional, o envolvimento da CAPES com a questão da educação básica foi ampliado mediante a criação de novas diretorias, de modo que o Programa Nacional de Formação de Professores já contempla o

atendimento de mais de 300 mil candidatos.

Um esforço dessa envergadura não pode deixar de ser acompanhado de um amplo debate e de contar com o envolvimento de todos os interessados. Fazer com que essa discussão chegue às instituições formadoras, pode evitar um desperdício de recursos e contribuir para que formemos professores com um perfil adequado aos novos tempos e as novas demandas.

Levar adiante esse projeto pode ser considerado um grande desafio na medida em que tal perspectiva implica a priorização da educação e formação de professores como políticas públicas de Estado, superando, desse modo, a redução desse debate às diferentes iniciativas governamentais nem sempre convergentes.

Acreditamos, assim, que a discussão sobre a formação de professores não pode ser dissociada da valorização profissional, tanto no que diz respeito a uma remuneração digna, quanto à promoção da melhoria das condições de trabalho destes profissionais, no que se refere, por exemplo, ao número de alunos por turma, sob pena de investirmos na formação de profissionais que não irão exercer a profissão.

8.6. RENDIMENTO DA APRENDIZAGEM E O DIREITO DE APRENDER

Um assunto que guarda relação direta com as condições de trabalho e com a necessidade de qualificação dos professores, mas que não se esgota nessas duas dimensões e, por isso, necessita de um estudo especial é o que diz respeito à baixa aprendizagem demonstrada pelos alunos da educação básica. Tudo leva a crer que ao lado das várias dificuldades já elencadas, temos ainda um problema com a nossa capacidade de ensinar. Parece ser necessário que ampliemos os estudos sobre novas metodologias, sobre novos conhecimentos desenvolvidos e pesquisas realizadas para que esses resultados possam chegar às nossas salas de aula.

Consideramos que os cursos de pós-graduação estão capacitados para essa tarefa destacada porque estão localizados nas universidades, lugares estes, por excelência, voltados para a realização das formações docentes.

Uma forma de iniciar esse debate pode ser a interpretação da expressão *direito à educação*, definida no artigo 205 da Constituição Federal. Esse direito pode ser entendido como algo que vai além do simples direito ao acesso à escola e significa o direito de aprender. Para que esse direito seja garantido, é necessário providenciar os insumos materiais, mas também desenvolver atitudes capazes de promover uma aprendizagem mais efetiva. Isso pode demandar uma mudança de mentalidade de todos que compõem o

sistema educacional.

Os destinatários da educação básica são representantes de uma grande diversidade cultural e provenientes de diferentes faixas socioeconômicas. Essa diversidade econômica, social e cultural exige da escola uma ação pedagógica adequada capaz de dar conta de dialogar com as diferentes realidades dos alunos.

Uma vez que estão inseridas em contextos diferentes, as escolas devem desenvolver atividades articuladas com a realidade dos alunos com vistas à valorização da cultura local e ao exercício da cidadania. A faixa etária da clientela da educação básica é muito ampla e abrange idades que correspondem a diferentes estágios de desenvolvimento relacionados aos aspectos físicos, emocionais e cognitivos. Para dar conta de toda essa diversidade, os professores necessitam desenvolver trabalhos pedagógicos e de diálogo com os alunos considerando também as características de cada idade.

As dificuldades encontradas pelas escolas para garantir a permanência dos jovens e os baixos níveis de aprendizagem alcançados levam a crer que o ensino médio é uma etapa da educação básica onde a inadequação dos procedimentos pedagógicos parece se acentuar. As práticas tradicionais levadas a efeito nas salas de aula são incapazes de concorrer com as novas mídias que absorvem grande parte do tempo dos jovens. A quantidade de informações geradas e veiculadas diariamente e a presença cada vez mais forte das tecnologias na vida dos alunos colocam constantemente em cheque as informações trazidas pelos professores para a sala de aula e sinalizam uma urgente necessidade de mudança nos procedimentos atualmente adotados.

Estamos, portanto, diante de novos desafios uma vez que, dentre outras coisas, atribui-se à escola o papel de promover a inclusão digital dos alunos. A escola necessita fazer uso desses recursos de comunicação e submetê-los ao seu projeto educativo e nada disso poderá ser feito sem um forte investimento na qualificação profissional de todos os trabalhadores que atuam nas escolas.

8.7. A DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA EM FACE DO AUMENTO DAS ATRIBUIÇÕES DA ESCOLA

Dentre os desafios colocados para a educação básica, um se destaca pelo grau de indefinição que causa na vida das escolas. Trata-se da ampliação dos objetivos e das tarefas das escolas.

A escola é o principal e, muitas vezes, o único canal institucional a que a família do aluno tem acesso, podendo ela, assim, ver discutidas muitas das problemáticas que

afetam a infância e a adolescência no contexto da sociedade brasileira. Por isso, além de suas atribuições tradicionais, a escola necessita destinar uma parte de suas energias para atender os casos de violência familiar, abusos sexuais, exploração do trabalho infantil, falta de cuidados com a saúde, dentre outras demandas. Todos esses problemas, cuja origem é exterior aos muros da escola, repercutem na aprendizagem dos alunos e exigem dos professores um esforço redobrado no desempenho de suas funções.

O uso de drogas e o crescimento da violência avizinham-se das escolas e assustam a todos que nelas trabalham. O trato com todos esses problemas significa uma ampliação das atribuições das escolas para a qual elas não foram preparadas. Esse aumento de atribuições é uma fonte de questionamento da instituição escola. Some-se a isso a rápida multiplicação dos conhecimentos que provoca a obsolescência dos procedimentos nelas desenvolvidos.

O número de resultados cobrados da escola é de tal monta que a mesma se vê diante de uma encruzilhada: ensinar os conteúdos tradicionais ou atuar para minimizar as mazelas sociais da comunidade no seu entorno. Chega-se ao ponto em que se verifica uma controvérsia entre o que pensa a comunidade interna e outros setores da sociedade.

Um ponto de partida para esse estudo pode ser a identificação das expectativas a respeito das atividades que devem ser desenvolvidas pela escola. Para isso é necessário ouvir não só os professores, mas também a comunidade escolar.

Além das novas tarefas já citadas, as escolas têm sido provocadas para ensinar novos assuntos e novas disciplinas. Todas essas tarefas chegam à escola sem que haja a correspondente ampliação dos recursos financeiros nem investimentos na qualificação dos professores. Ao lado de todas essas novas tarefas repassadas para a escola, a sociedade aumenta a cobrança para que os alunos tenham melhores desempenhos nas disciplinas de língua Portuguesa e Matemática.

As escolas ficam sem saber como agir para atender a todas essas expectativas. Parece haver uma discordância entre os interesses dos professores que atuam nas salas de aula e as expectativas de outros setores da sociedade no tocante aos resultados que devem ser produzidos pela escola. Enquanto os professores defendem o monitoramento do processo educativo no interior da escola como a forma de melhorar a qualidade, outros setores apostam no monitoramento da qualidade do produto final, ou seja, nos resultados medidos por avaliações externas.

Percebe-se de imediato a necessidade de realizarem-se estudos para dirimir essas incertezas e definir os conteúdos e procedimentos que devem ser desenvolvidos pelas escolas de educação básica para a oferta da tão sonhada educação de qualidade. Essa orientação deve ser tomada com base em dados reais e ir além dos tradicionais “achismos”

e preconceitos mostrados por pequenos grupos.

Por ser a educação básica um assunto estratégico para o país, o seu destino deve ser decidido democraticamente com a participação de todos os segmentos da sociedade. Isso requer espírito democrático, estudo e determinação de todos.

8.8. A GESTÃO DAS ESCOLAS E DOS SISTEMAS EDUCACIONAIS

O currículo da educação básica exige a estruturação de um projeto educativo coerente, articulado e integrado de acordo com os modos de ser e de se desenvolver das crianças e adolescentes nos diferentes contextos sociais. Ciclos, séries e outras formas de organização a que se refere a lei 9394/96 serão compreendidos como tempos e espaços interdependentes e articulados entre si ao longo dos anos de duração dessa etapa educacional.

Ao empenhar-se em garantir aos alunos uma educação de qualidade, todas as atividades da escola e a sua gestão deverão estar articuladas a esse propósito. O processo de organização das turmas de alunos, a distribuição de turmas por professor, as decisões sobre o currículo, a escolha dos livros didáticos, a ocupação do espaço, a definição dos horários e outras tarefas administrativas e/ou pedagógicas precisam priorizar o atendimento aos interesses e necessidades dos alunos e, a gestão democrática, é um dos fatores decisivos para assegurar a todos eles o direito ao conhecimento.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola traduz a proposta educativa construída pela comunidade escolar no exercício de sua autonomia, com base no diagnóstico dos alunos e nos recursos humanos e materiais disponíveis, sem perder de vista as orientações curriculares nacionais e as orientações dos respectivos sistemas de ensino. É muito importante que haja uma ampla participação dos profissionais da escola, da família, dos alunos e da comunidade local na definição das orientações imprimidas aos processos educativos. Este projeto deve ser apoiado por um processo contínuo de avaliação que permita corrigir os rumos e incentivar as boas práticas.

Convém que o regimento escolar possa assegurar as condições institucionais adequadas para a execução do projeto político-pedagógico e a oferta de uma educação inclusiva e com qualidade social. A elaboração do regimento deve ser feita de forma a garantir ampla participação da comunidade escolar. É essa participação da comunidade que pode dar voz às crianças e adolescentes e suas famílias, e também aos jovens e adultos de EJA, criando oportunidades institucionais para que todos os seguimentos majoritários da população, que encontram grande dificuldade de se fazerem ouvir e de fazerem valer seus direitos, possam manifestar os seus anseios e expectativas e possam ser levados em conta,

tendo como referência a oferta de um ensino com qualidade para todos.

Diferentemente da idéia de um texto burocrático, como muitas vezes ocorre nas escolas, o PPP é o instrumento facilitador da gestão democrática. Quando a escola não discute o seu PPP ou o faz apenas de uma forma burocrática, os professores desenvolvem trabalhos isolados que, em geral, têm baixa eficiência.

A experiência mostra que é possível alcançar melhorias significativas da qualidade de ensino desenvolvendo boas práticas, adequadas à situação da comunidade de cada escola. Em outras palavras, existem diferentes caminhos para se desenvolver uma educação de qualidade social, embora todas elas passem pelo compromisso da comunidade e da escola. Sempre que, através do desenvolvimento de um projeto educativo democrático e compartilhado, os professores, a direção, os funcionários e a comunidade unem seus esforços, a escola chega mais perto da escola de qualidade.

Além da organização das escolas, é necessário tratar da organização dos sistemas de ensino. Os órgãos gestores devem contribuir e apoiar as escolas nas tarefas de organização dos seus projetos na busca da melhoria da qualidade da educação, embora saibamos que a vontade da comunidade escolar é um fator determinante para que esse sucesso seja alcançado. Nenhum esforço será vitorioso se não for focado no sucesso do aluno. Por isso, o PPP deve colocar o aluno no centro do planejamento curricular. É preciso considerar o aluno com todas as suas necessidades e potencialidades, um sujeito que tem uma vivência cultural e é capaz de construir a sua identidade pessoal e social.

Como sujeito de direitos, o aluno deve tomar parte das discussões para a definição das regras da escola e deve ter acesso a mecanismos que permitam que ele se manifeste sobre o que gosta e o que não gosta na escola e a respeito da escola com que sonha.

A descentralização de recursos é fundamental para o exercício da autonomia das escolas. Por isso é necessário que a comunidade escolar, ou pelo menos aqueles que ocupam os cargos de direção, dominem os processos administrativos e financeiros exigidos por lei. Isso evitará o uso indevido dos recursos. Todos esses processos requerem qualificação da comunidade escolar.

8.9. A DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES E O ESTABELECIMENTO DO REGIME DE COLABORAÇÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais que convive com grandes assimetrias regionais e com grandes desigualdades sociais. Por isso, o desafio de oferecer uma educação de qualidade requer que haja uma coordenação das ações de todos os níveis governamentais

que leve a uma colaboração entre essas esferas de governo. Essa colaboração deve ter como base a obrigatoriedade de oferecer educação de qualidade para todos. Deve partir do princípio de que a educação é um direito que deve ser garantido pelo governo, com a contribuição da família e da sociedade. Partindo desse princípio, as ações devem ser direcionadas para garantir o acesso, a permanência e o sucesso do aluno na escola. Isso quer dizer que o aluno deve ser o foco do processo educativo.

Faz-se necessário organizar o sistema de ensino de modo que seja possível identificar com precisão as responsabilidades de cada esfera de governo. As ações devem, ainda, ser coordenadas no sentido de fazer com que os governos locais coloquem juntas todas as forças administrativas e que haja uma colaboração entre os diferentes níveis de governo. Isso permitirá que o aluno seja visto por inteiro, com suas potencialidades e suas necessidades. Os fatores externos à escola que podem causar atraso no processo educativo podem ser atacados por múltiplos lados, mediante a ação de diversas secretarias ou ministérios. Essa organização pode evoluir para configurar um sistema nacional de educação feito através do regime de colaboração.

O Estado brasileiro já tem uma Lei Nacional de Ensino, um órgão que normatiza todos os sistemas e um órgão que estabelece e executa as políticas de governo. Entretanto ainda não conseguiu uma forma de organização que viabilize o alcance dos fins da educação e configure o sistema de colaboração entre os sistemas federal, estaduais e municipais. Carecemos de um sistema articulado, de modo que todas as partes tenham a mesma finalidade. A organização do sistema é a responsável pela articulação desse mesmo sistema.

No Brasil, os sistemas de ensino foram constituídos considerando-se a autonomia dos entes federados no âmbito de suas responsabilidades constitucionais. De acordo com a LDB, cada sistema de ensino organiza o seu todo, articulando as partes e definindo as normas de funcionamento, em vista das finalidades inerentes e das responsabilidades. A criação de um sistema nacional articulado de educação passa, obrigatoriamente, pela regulamentação do regime de colaboração. Este deve envolver as esferas de governo no atendimento à população, em todas as etapas e modalidades de educação. É necessário que tal sistema funcione em regime de co-responsabilidade, utilizando mecanismos democráticos, como as deliberações da comunidade escolar e local, bem como a participação dos profissionais da educação nos projetos político-pedagógicos das instituições de ensino.

Ao lado da definição das atribuições, urge estabelecerem-se as responsabilidades de cada instituição. Se existe um direito que não está sendo considerado, então deve haver algum mecanismo de responsabilização. Assim, as ações de cada gestor, ou as omissões do

mesmo, devem ser tipificadas para que haja a devida transparência e cobrança. Os processos devem ser estabelecidos com critérios claros e homogêneos.

Todas essas sugestões parecem óbvias, mas na prática acontecem pouco. Isso sugere que, para alcançar-se esse objetivo, urgente se faz realizar uma transformação com vistas ao enriquecimento da cidadania. Para que isso aconteça necessitamos avançar nas discussões e debates com os diversos atores envolvidos no processo educacional. Organizar esse debate é um papel que pode ser desempenhado pelo Sistema Nacional de Pós-Graduação.

8.10. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A educação brasileira tem sido objeto de estudos acadêmicos há alguns anos. A área de Educação da CAPES é uma das mais numerosas e mais pujantes. O Ministério da Educação tem criado novos mecanismos para incentivar esses estudos a exemplo do Programa Observatório da Educação criado pela CAPES.

Apesar de muitos cursos de pós-graduação terem dedicado esforços para o estudo de questões ligadas à educação básica, verificamos que ainda são pouco visíveis os resultados dos mesmos, seja pelo tamanho do problema seja porque esses estudos evitam determinados assuntos ligados diretamente à sala de aula.

Os resultados alcançados pela educação básica ainda continuam abaixo do esperado. Por isso, esse é um momento do Sistema Nacional de Pós-Graduação adotar esse tema como estratégico e estudá-lo de uma forma integral, envolvendo todas as áreas do conhecimento.

Para que esse envolvimento se dê de uma forma eficiente, recomenda-se que:

- Ampliação dos editais destinados à pesquisa em educação básica, nos moldes dos programas em andamento, como o Observatório da Educação e o Observatório da Educação Escolar Indígena.
- Ampliação dos editais destinados à valorização e formação dos profissionais do magistério da educação básica, como PRODOCÊNCIA, PIBID, Novos Talentos, entre outros.
- Ampliação da interação dos programas de pós-graduação e da Universidade Aberta do Brasil com os cursos de licenciatura, no sentido da promoção da melhoria da qualidade da formação dos professores.
- Ampliação da interlocução com os sistemas estaduais e municipais de ensino, em especial no que se refere às ações do Plano Nacional de Formação dos Professores da Educação Básica – PARFOR.

- Estímulo à participação de cursos de pós-graduação de outras áreas do conhecimento além da Educação nas questões relativas à melhoria da qualidade da educação básica.
- Estímulo ao desenvolvimento de estudos visando à formatação do ensino de ciências na Educação Básica, instrumento fundamental para a construção da cidadania.

Por fim, lembramos que parte das dificuldades vividas pelas escolas tem origem fora das escolas e, por isso, tais questões necessitam ser encaradas de uma forma mais ampla, que diz respeito à construção de uma sociedade livre, justa e solidária, à erradicação da pobreza e da marginalização e à redução das desigualdades sociais e regionais, em conformidade com o estabelecido na Constituição Federal.

9. RECURSOS HUMANOS PARA EMPRESAS: O PAPEL DA PÓS-GRADUAÇÃO

9.1. INTRODUÇÃO

A participação brasileira na Segunda Guerra Mundial ao lado dos aliados criou uma expectativa de que seríamos favorecidos nos planos norte-americanos de ajuda econômica do pós-guerra e gerou uma atmosfera favorável ao desenvolvimento industrial nacional. Por sinal, ainda durante o conflito, em 1941, foi criada a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), após um acordo diplomático entre Brasil e Estados Unidos que previa a construção de uma usina siderúrgica que pudesse fornecer aço para os aliados durante a Segunda Guerra e, na paz, ajudaria nosso desenvolvimento.

No entanto, logo após a Guerra, ficaria claro que os Estados Unidos priorizariam seus investimentos na reconstrução européia e japonesa, restando ao Brasil recorrer aos influxos de capitais privados para financiar o seu desenvolvimento econômico.

Apesar da criação das primeiras Universidades na década de 1930, somente na década de 1950 o Brasil passaria a conferir importância estratégica ao desenvolvimento científico e tecnológico e ao crescimento industrial. Nesse período, surgem os órgãos de fomento e também, em 1952, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), e em 1953, a Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobrás).

A Indústria automobilística instalou-se no Brasil em 1956, na cidade de Santa Bárbara d'Oeste, interior de São Paulo, com o início da fabricação da Romi-Isetta, sendo a primeira unidade produzida em 5 de setembro de 1956. Ainda em 1956, a Vemag colocou no mercado uma camioneta derivada da família F91, produzida pela DKW, montada no Brasil. Em 1959, no município de São Bernardo do Campo, foi instalada a fábrica da Volkswagen, cujo primeiro modelo produzido foi a Kombi, até hoje produzida naquela cidade e que precedeu ao famoso Volkswagen Sedan, conhecido no Brasil como Fusca. A Chevrolet e a Ford, que eram apenas montadoras de peças importadas, deram os seus primeiros passos com a fabricação de caminhões para, mais tarde, iniciarem a produção de automóveis em 1968.

Na década de 1960 surgiu a pós-graduação brasileira como uma forma de dar um diferencial competitivo para o País.

Em seguida, nas décadas de 1970 e 1980, a maioria do empresariado brasileiro preferia adquirir tecnologias prontas para implementar em seus negócios. Era a fase da introdução de tecnologias defasadas que eram adquiridas como pacote fechado, a baixo custo.

Nas décadas seguintes até a década de 1990, a CAPES, o CNPq e a FINEP implantaram e consolidaram a pós-graduação brasileira com foco no avanço científico na fronteira do conhecimento, o que resultou por permitir um esboço de desenvolvimento socioeconômico nacional no início do século 21.

Dois itens, (i) a ausência de cultura de inovação por parte das empresas (ii) e o fato de as instituições de ciência e tecnologia (ICTs) estarem ainda muito focadas num processo de construção tradicional do conhecimento e formação de recursos humanos, fizeram com que a articulação ICT-Empresa fosse muito prejudicada no Brasil. Além disso, tradicionalmente, os pesquisadores das instituições acadêmicas trabalham com enfoque de longo prazo, enquanto as empresas, devido ao mercado globalizado, necessitam de resultados em curtíssimo prazo.

9.2 INOVAÇÃO: UM NOVO PARADIGMA

Inovação é, reconhecidamente hoje, um dos fatores decisivos para o desenvolvimento econômico e social de uma nação. Indicadores de crescimento atuais demonstram que a inovação contribui com mais da metade do Produto Interno Bruto (PIB) dos países, segundo os dados da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE). No Brasil, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e o Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional 2007-2010 consideram a inovação um dos fatores centrais para o fortalecimento sustentável da posição do Brasil no cenário internacional.

Assim, o conhecimento científico-tecnológico, bem como a inovação por ele engendrada, são patrimônios sociais que permitem gerar desenvolvimento sustentável, ampliando a produtividade e a competitividade do país, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, através da aceleração da criação e qualificação de empregos, e democratizando oportunidades.

O conceito de inovação, em geral, é correlacionado com pesquisa e desenvolvimento (P&D), porém é distinto e mais amplo. Inovação implica não somente tecnologia, máquinas e equipamentos, mas vai além, contemplando também mudanças incrementais, novas funcionalidades, bem como melhorias na gestão ou novos modelos de negócios, associados à conquista ou criação de novos mercados.

As conexões entre ciência e tecnologia (C&T) com inovação tecnológica têm uma face mais evidente no que diz respeito ao mundo das indústrias de manufatura. No entanto, deve-se considerar que, atualmente, entre metade e três quartos da riqueza produzida no

planeta é criada não pela produção de coisas físicas, produtos, mas sim pela prestação de serviços.

Um ambiente que favoreça a inovação nas empresas, no país, é induzido pela existência de ciência avançada e pela capacidade regional de formar recursos humanos de ponta, mesmo que estas últimas atividades tenham seus centros de atividades na academia. Favorecer inovação não significa que seja suficiente ter boa ciência e formação de recursos humanos. O estímulo às atividades de risco faz parte do jogo que permite a oferta de produtos e processos inovadores ao mercado. Viabilizar bons ambientes de negócios demanda, adicionalmente, um conjunto complexo de condições favoráveis em vários setores.

O que parece claro é que há poucos atalhos para, sem produção de conhecimento, conseguir-se estimular inovação nas empresas. Não é impossível ocorrer inovação nas empresas sem produção de conhecimento no país e recursos humanos de ponta na região, mas é evento tão raro que é quase fortuito.

A perspectiva empresarial de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) como fonte de riqueza econômica é crucial para que as demandas de tecnologia e de inovação tenham seus processos de indução, adaptação e implementação agilizados e contribuam para que a ciência produzida tenha também como horizonte suas aplicações potenciais, sejam elas decorrentes de demandas empresariais ou da necessidade para a execução de políticas públicas. É necessário integrar cada vez mais a política de C,T&I à política industrial para que as empresas sejam estimuladas a incorporar a inovação em seu processo produtivo, forma mais eficiente de aumentar sua competitividade global.

Parte do relativo sucesso do incremento recente de investimentos privados em P&D decorre de um conjunto de instrumentos de fomento que oferta recursos para crédito, subvenção e investimentos reembolsáveis e não-reembolsáveis. Isso deve-se às possibilidades abertas pela Lei de Inovação, de dezembro de 2004 e pela Lei do Bem, de novembro de 2005, além da Lei de Informática, entre outras iniciativas. Ampliou-se assim o escopo das ações mais tradicionais e, conseqüentemente, o leque de opções de acesso para todos os tipos de empresa.

A Lei de Inovação, administrada pela Finep/MCT, permitiu que nas áreas selecionadas (Tecnologias de Informação e Comunicação, Biotecnologia, Nanotecnologia, Energia, Saúde, Temas Estratégicos e Desenvolvimento Social) uma subvenção não reembolsável de mais de R\$ 1,5 bilhão tenha sido contemplada às empresas inovadoras nos últimos três anos. Valor esse complementado por vários outros investimentos de maior monta, acessíveis às empresas que inovam, em inúmeras outras modalidades, especialmente reembolsáveis, operadas pela FINEP e BNDES.

Por sua vez, a Lei do Bem concede incentivos fiscais para empresas que realizem

atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica. No ano de 2006, 130 empresas declararam investimentos em pesquisa e desenvolvimento de aproximadamente R\$ 2,2 bilhões, em 2007 houve uma ampliação para 299 empresas e cerca de R\$ 5,1 bilhões em investimentos. No ano passado (considerando dados do ano de 2008), o número de empresas saltou para 441 e os investimentos atingiram mais de R\$ 8,1 bilhões. Ou seja, em apenas três anos houve um incremento da ordem de 240% no número de empresas e de 270% no que se refere a valores investidos. Assim, os investimentos das empresas em pesquisa e desenvolvimento em relação ao PIB brasileiro, saltaram de 0,09% em 2006 para 0,19% em 2007 e atingiram 0,28% do PIB em 2008.

Ainda há um longo caminho a ser percorrido, porém é certo que passos importantes têm sido dados na direção correta e existem sinalizações claras de que os empresários vêm gradativamente incorporando o conceito de inovação nas suas agendas de investimentos. Enfim, inovação na sociedade e nas empresas tende a ser, cada vez mais, um item fundamental para medir o atual estágio de cada país ou região e ser especialmente útil para apontar possibilidades futuras e potenciais efetivos de desenvolvimento.

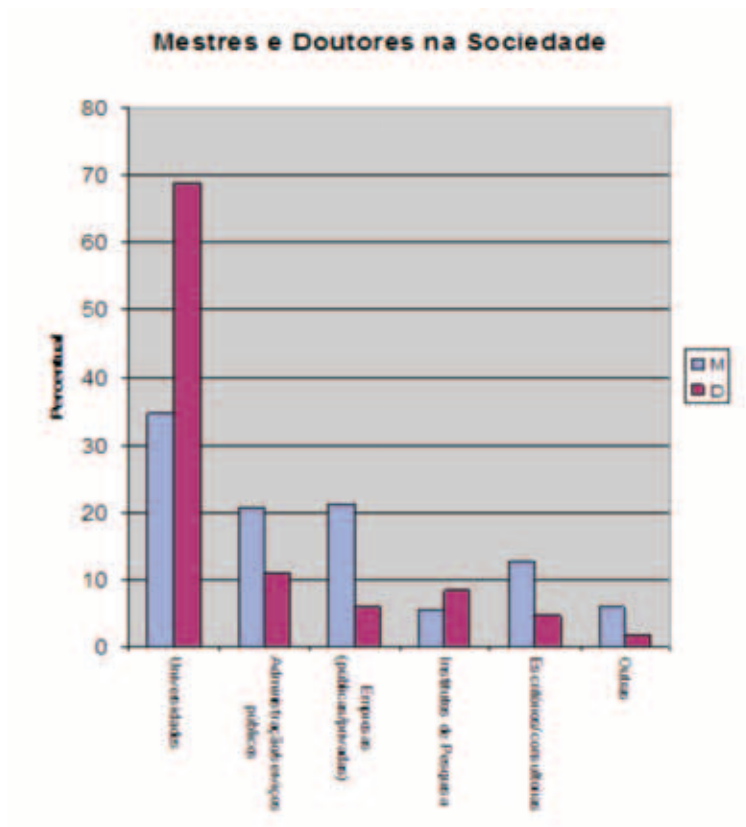
O Plano de Ação 2007-2010 do Governo Federal em Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, na prioridade estratégica II, Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas, linha de ação 6, Incentivos para a Criação e Consolidação de Empresas Intensivas em Tecnologia, dispõe do Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos, como arranjos institucionais facilitadores do desenvolvimento econômico.

Segundo a ANPROTEC – Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores, além dos 74 Parques Tecnológicos identificados em 2009, o movimento das Incubadoras de Empresas (que nos últimos 20 anos teve investimento total da ordem R\$ 500 milhões), resultou no seguinte quadro: 8.000 empresas inovadoras; receita de R\$ 3,5 bi/ano das empresas graduadas; 35 mil empregos diretos, principalmente qualificados, e R\$ 450 mi/ano em impostos gerados.

9.3. RECURSOS HUMANOS NAS EMPRESAS

A competitividade no mercado mundial globalizado começa a favorecer a inserção de cientistas e engenheiros com alta titulação no corpo de funcionários das indústrias. Atualmente o enfoque prioriza a ocupação de cargos de liderança empresarial, vinculados a projetos de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e produtos.

Gráfico 9.3-1 - Mestres e Doutores na Sociedade



O Gráfico 9.3-1 acima mostra a distribuição percentual de mestres e doutores provenientes de áreas básicas, tecnológicas e profissionais alocados diferencialmente nas Universidades, Serviços e Gestão Pública, Empresas, Institutos de Pesquisa, Escritórios e Firms de Consultoria e outros.

Gráfico 9.3-2 - Distribuição percentual na sociedade referente às áreas básica,

tecnológicas e profissionais

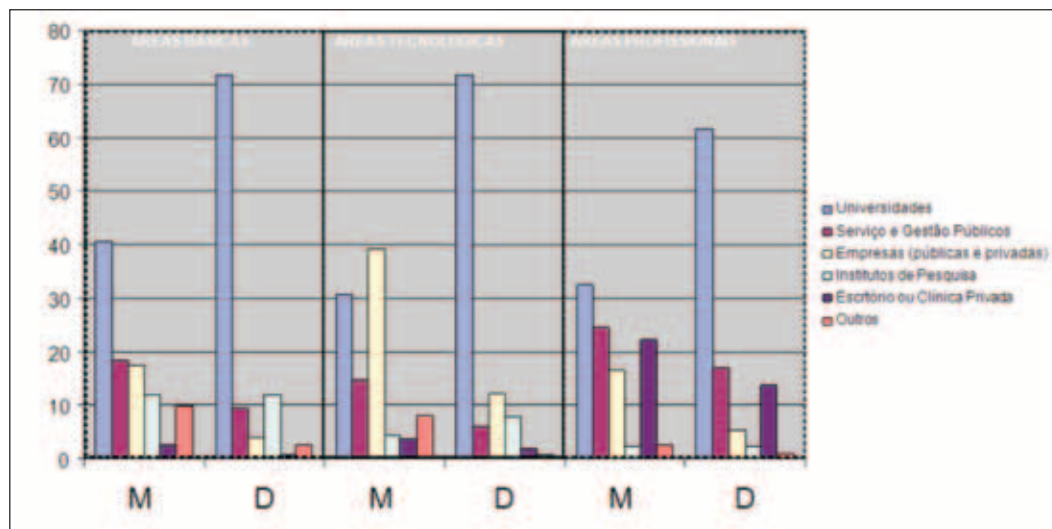


Gráfico 9.3-3 - Crescimento da Pós-Graduação 1992 a 2003

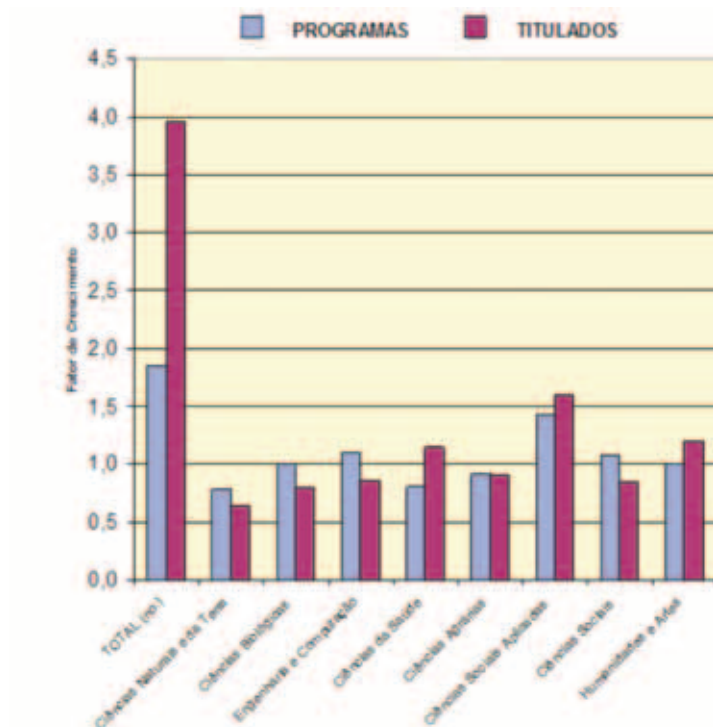
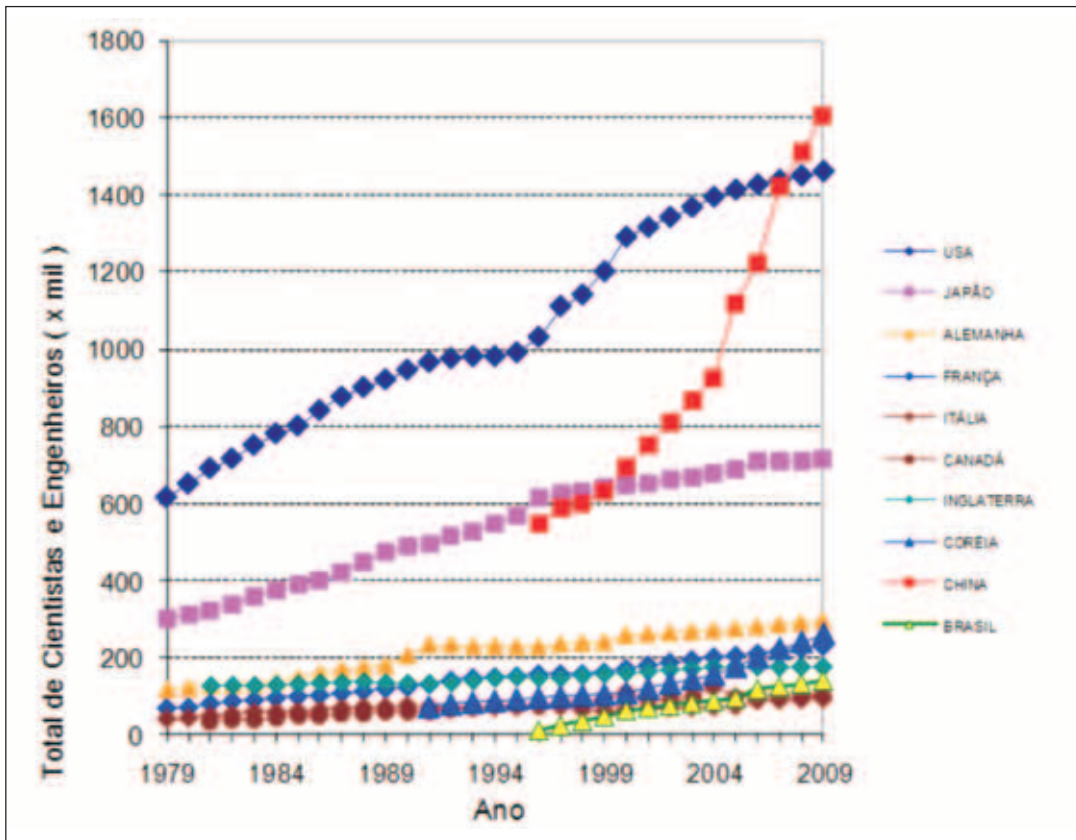


Gráfico 9.3-4 - Cientistas e Engenheiros



Fonte: UNESCO 2010. Essa instituição fornece os dados de 2000, 2004 e 2006 para todos os países. Alguns países têm dados de 2007. Os dados de 2008 e 2009 são dados projetados com base na tendência dos quatro anos anteriores. Dados dos anos anteriores foram retirados das tabelas da UNESCO 2000.

O gráfico acima demonstra que os esforços da CAPES e do CNPq para a formação de doutores no Brasil têm contribuído de forma expressiva para o aumento do número total de cientistas e engenheiros do país. Nesse gráfico, o número total de cientistas e engenheiros do Brasil equivale aos do Canadá, da Itália e da Inglaterra. Os dados do gráfico também revelam que o investimento na formação de cientistas e engenheiros possui uma dinâmica que depende da visão estratégica de cada país, como demonstra o caso China, que em 1996 estava abaixo do Japão, e hoje tem números que superam os dos Estados Unidos.

Tabela 9.3-1 - % Doutores na Indústria

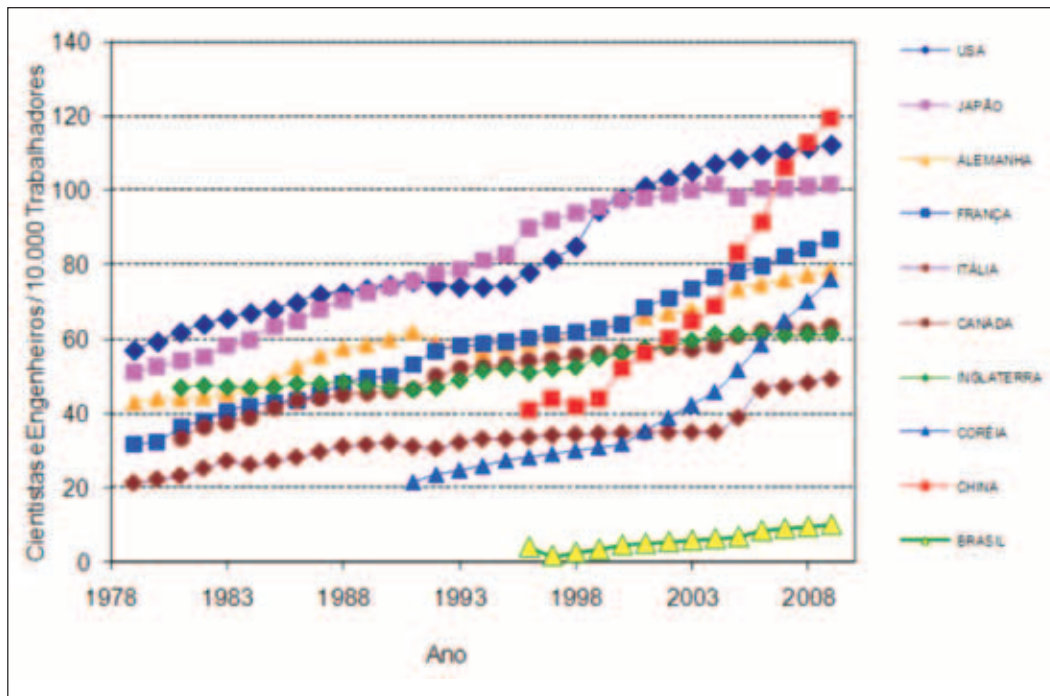
PAÍS	% DOUTORES NA INDÚSTRIA
CANADÁ	62,2
ITÁLIA	52,6
COREIA	40,0
FRANÇA	37,8
INGLATERRA	34,7
ALEMANHA	26,7
JAPÃO	14,2
USA	7,7
CHINA	7,4
BRASIL	7,1

Ao lado da necessidade de formarem-se quadros científicos, também são necessárias políticas que induzam a alocação desses cientistas em setores empresariais e industriais, evitando, por exemplo, situações em que a maior parte desses quadros esteja concentrada na academia.

A Tabela 9.3-1 acima revela que no Brasil ainda se convive com uma baixa porcentagem de doutores nas indústrias sendo que a evolução do número de cientistas e engenheiros por 10.000 trabalhadores da indústria seja o menor dos países considerados. Enquanto a Itália, que possui menos cientistas e engenheiros, tem a maioria deles (52%) na indústria, no Brasil esse percentual é de apenas 7,1%. Embora o percentual brasileiro de cientistas na indústria se aproxime dos percentuais dos Estados Unidos e da China, há que se considerar que estes países têm um número bem mais elevado de engenheiros e cientistas.

A importância da presença de engenheiros na indústria pode ser exemplificada na comparação do número de engenheiros nas equipes de desenvolvimento dos projetos dos aviões da Boeing B-17, na década de 1940 e do Boeing 777, na década de 1990. Enquanto que no primeiro havia menos de 100 engenheiros envolvidos no projeto, o segundo envolveu 5.600 desses profissionais (*The New York Times*, 10 de novembro de 1991). Isso se deve ao processo de aumento da quantidade de trabalho sobre a informação em relação à quantidade de trabalho sobre a matéria, isto é, a “informacionalização” da economia. Mesmo sem dispor de outros exemplos quantitativos, é lícito considerar que, a exemplo do que aconteceu na Boeing, os custos na indústria vêm se deslocando rapidamente para as atividades de concepção e projeto dos produtos e processos.

Gráfico 9.3-5 - Cientistas e Engenheiros em P&D na Indústria

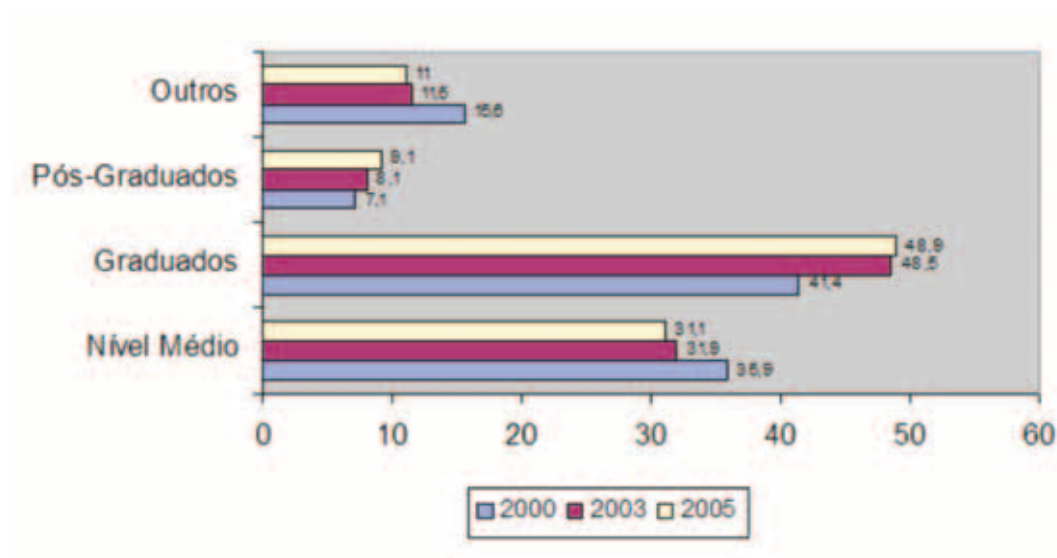


Fonte: UNESCO 2010. Os dados de 2008 e 2009 são dados projetados com base na tendência dos quatro anos anteriores. A relação de doutores na sociedade de cada país foi mantida constante do cálculo da década anterior (ver ainda legenda da figura anterior)

De acordo com o último censo do IBGE, o Brasil tem 302 mil profissionais com título de mestrado ou doutorado, sendo que, segundo o MEC, 136 mil (correspondendo a 45%) estão nas instituições de ensino superior. Além da concentração desses mestres e doutores nas instituições de ensino superior, cabe ressaltar ainda que é na universidade pública que se encontra a maioria dos doutores (63%).

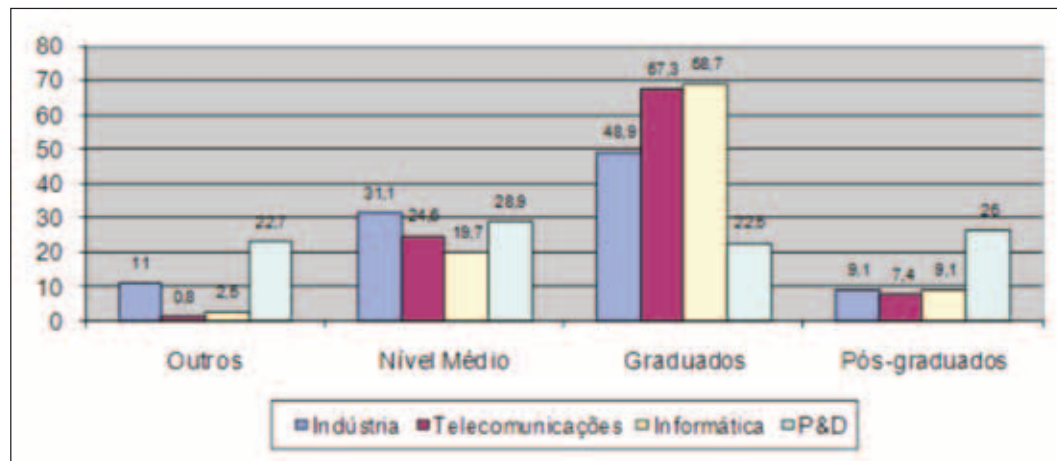
Gráfico 9.3-6 - Pessoas ocupadas nas atividades de P&D na indústria, por nível de

qualificação



Embora a cada triênio observa-se um acréscimo de 1% na quantidade de mestres e doutores na indústria brasileira, dados do IBGE indicam que, no Brasil somente 9,1% das pessoas ocupadas nas atividades de P&D são pós-graduados, e que a maioria dos envolvidos com essas atividades são portadores de diploma de graduação (cerca de 48% segundo dados dos últimos triênios).

Gráfico 9.3-7 Pessoas ocupadas nas atividades de P&D, por nível de qualificação, segundo atividades selecionadas da indústria e dos serviços



A presença de mestres e doutores no setor empresarial é diferencial competitivo para

as indústrias que optam pela inovação. Cientistas e engenheiros qualificados são necessários para produzir uma base ampla de conhecimento relevante para o país e para a solução de problemas atuais e futuros. Uma pesquisa realizada em 2005 pelo IBGE, PINTEC 2005, apontou um aumento de 75% no número de profissionais inseridos no mercado entre os anos de 2003 e 2005. Apesar da tendência de crescimento, a inserção de pesquisadores na indústria ainda é pequena e apenas 1,25% estão nesse setor. Se compararmos com o cenário internacional nossa situação ainda é frágil, uma vez que, por exemplo, o número de cientistas e engenheiros no Brasil é vinte vezes menor que nos Estados Unidos ou no Japão.

Confirmando esses dados, uma pesquisa da Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (ANPEI) publicada em 2001, feita com 334 firmas que investem em pesquisa e desenvolvimento, indicou uma média de 0,8 doutor por empresa, número considerado insuficiente para o padrão de competitividade e desenvolvimento atual, e que tem impacto no reduzido índice de participação brasileira em patentes.

Com relação ao registro de patentes, segundo o balanço parcial do número de depósitos de patentes da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) feitos até novembro de 2009, o Brasil é o 25º colocado (480 patentes depositadas) no ranking internacional de patentes. Os Estados Unidos ocupam o primeiro lugar, com 45.790 patentes depositadas, seguidos do Japão, com 29.827, Alemanha, com 16.736, Coreia do Sul, com 8.066 e China, em forte crescimento, com 7.946.

No Brasil esse assunto tem adquirido maior atenção e tem sido considerado de importância estratégica para o desenvolvimento e a inovação, não obstante a falta de apoio para a manutenção de patentes depositadas. De acordo com o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), o ranking brasileiro em 2009 teve a Whirlpool em primeiro lugar com 31 patentes depositadas, seguida por: Springer Carrier, Universidade Estadual de Campinas, Embraer, Universidade Federal de Minas Gerais, Petrobras, Walter Santos Junior, Vale e Gerdau.

Para efeito de comparação, Toyota, Sharp, LG, Dupont e Microsoft, isoladamente, registraram mais patentes que todas as empresas e institutos de pesquisa, somados, no Brasil.

Segundo os dados da ANPEI, em países desenvolvidos como Estados e Unidos e Alemanha, 63% dos dispêndios em inovação tecnológica são feitos pelo setor empresarial, enquanto no Brasil os investimentos empresariais correspondam a apenas 37%.

Um exemplo de política estratégica para superar essa situação é o Programa RHAE-

Pesquisador na Empresa, que é uma ação do CNPq para o aumento de pesquisadores - mestres e doutores - em empresas de setores específicos. O objetivo dos editais tem sido apoiar a inserção de mestres e doutores em empresas de micro, pequeno e médio porte, por meio da concessão de bolsas para o desenvolvimento de atividades de pesquisa tecnológica e de inovação. Nesse modelo a empresa precisa realizar uma contrapartida mínima de 20% do valor dos recursos a ela alocados (que pode abranger custeio de salário, passagens, auxílio-moradia, equipamentos, entre outros) e recebe bolsistas que trabalham em uma equipe coordenada por um funcionário da empresa.

Em 2008, 131 empresas foram contempladas pelo Programa RHAPE-Pesquisador na Empresa, possibilitando a inserção de 195 mestres e doutores, além de 180 técnicos para a composição das equipes de trabalho. Com o acréscimo dos recursos no programa em 2009, as 172 empresas selecionadas absorveram 312 mestres e doutores, e 378 técnicos. Os setores mais contemplados foram o de Tecnologia da Informação e Comunicação, Biotecnologia e Nanotecnologia. De 2008 a 2010, os recursos destinados ao programa foram da ordem de R\$ 76 milhões e para 2011 estão previstos mais R\$ 40 milhões.

Também é importante ressaltar a experiência da FINEP, que inicialmente buscou aumentar a integração Universidade-Empresa por meio de Chamadas Cooperativas (nas quais o recurso era destinado à Universidade para projetos cooperativos com as empresas), embora poucos desses projetos tenham realmente contribuído para essa integração. Mais recentemente, com a criação do Programa de Subvenção Econômica, essa integração está se dando de forma mais efetiva, pois as empresas recebem recursos para a contratação de mestres e doutores e incremento do P&D genuinamente brasileiro. Este é um programa de sucesso e já aprovou recursos no valor de R\$ 2 bilhões para projetos que favorecem a incorporação de mestres e doutores nas empresas.

Além disso, com a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica – NIT nas universidades e institutos de pesquisa do país, conforme determinação da Lei de Inovação, a cooperação com empresas passou a seguir regras mais claras e intensificaram-se os esforços de transbordamento dos inventos gerados na academia para o mercado. Atualmente, o Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), congrega NITs de 157 instituições, das quais 38,8% são Universidades Públicas Federais, 24,8% Institutos de Pesquisa, 21% Universidades Particulares e/ou Comunitárias e 15,2% Universidades Públicas Estaduais.

9.4. A PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL E AS EMPRESAS

Para um ambiente de inovação nas empresas e na sociedade os principais fatores considerados são a qualificação de recursos humanos e a organização da agenda de pesquisa para o atendimento das necessidades de desenvolvimento econômico.

No que se refere ao padrão de formação de recursos humanos de nível superior, o Brasil apresenta um cenário preocupante, pois de acordo com o IBGE (2009 - síntese dos indicadores sociais) somente em torno de 13% dos jovens entre 18 e 24 anos estão matriculados em instituições de educação superior no Brasil. Na Argentina, o percentual correspondente é de 30%, no Chile de 52% e nos Estados Unidos de 60%. Além disso, cerca de 70% do total de matrículas na educação superior no Brasil estão nas áreas de ciências humanas e sociais, enquanto apenas 11% correspondem às engenharias e ciências tecnológicas (o percentual médio correspondente nos países da OCDE é de 30%). Ou seja, isto significa que apenas 1,5% dos jovens brasileiros entre 18 e 24 anos estão matriculados em cursos de engenharia e ciências tecnológicas.

Diante desse quadro também é preciso considerar a questão da renda, que é fator determinante para o acesso do brasileiro à educação superior. Segundo dados do IPEA, a taxa de frequência daqueles que têm renda mensal per capita de cinco salários mínimos ou mais é dez vezes maior do que entre a população que ganha até meio salário mínimo. Por outro lado, menos de 50% dos jovens entre 15 e 17 anos estão matriculados no ensino médio, onde a baixa qualidade do ensino tem sido comprovada pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)¹.

No ensino fundamental a situação também se apresenta calamitosa: dados do SAEB/INEP 2007 revelam que o percentual de alunos com desempenho acima do nível adequado em Língua Portuguesa e Matemática, na 4ª série do ensino fundamental, foi respectivamente de 27,8% e 20,5%, e na 8ª série do ensino fundamental, nas mesmas disciplinas, foi respectivamente de 23,7% e 14,3%, ou seja, muito aquém das habilidades e competências mínimas necessárias para resultar em uma futura formação científica.

Apesar de, na prática, haver uma grande diversidade de instituições de educação superior, muitas adotam indevidamente, dado o seu escopo restrito, o título de Universidade. Essa atitude contrasta com a de outros países, onde uma parte expressiva do contingente de estudantes de nível superior está matriculada em instituições com

¹ O SAEB é uma avaliação por amostra, isso significa que nem todas as turmas e estudantes das séries avaliadas participam da prova. A amostra de turmas e escolas sorteadas para participarem do SAEB é representativa das redes estadual, municipal e particular no âmbito do País, das regiões e dos Estados. Dessa forma, não há resultado do SAEB por escola e por município. Participam do SAEB alunos de 4ª e 8ª séries do ensino fundamental, e também os da 3ª série do ensino médio regular, tanto da rede pública quanto da rede privada, em área urbana e rural (neste último caso, apenas para a 4ª série, no nível das regiões geográficas). Os resultados do SAEB, em conjunto com as taxas de aprovação escolar, são a base de cálculo para o IDEB de cada Estado e do Distrito Federal.

denominações não-universitárias. Por exemplo, nos Estados Unidos, cerca de metade das matrículas no nível superior está em cursos com dois anos de duração. Por outro lado, mesmo nas melhores universidades brasileiras, o ensino é compartimentado e, desde cedo, especializado, contrastando também com o movimento internacional no sentido de uma maior interdisciplinaridade e flexibilidade curricular.

Não obstante a presença crescente da pesquisa realizada no Brasil e o grande desenvolvimento da Pós-Graduação ocorrido nas últimas décadas, as nossas Universidades aparecem em posição muito desfavorável em análises comparativas internacionais.

A modernização da educação superior é particularmente dificultada pela estrutura de regulamentação profissional, em que os interesses corporativos prejudicam o reconhecimento de formações inovadoras, e o diploma tem primazia sobre a competência.

A demanda por profissionais bem formados, tanto no nível superior como no nível técnico, tem aumentado, mas o número de empresas que empregam mestres e doutores em trabalhos de pesquisa e desenvolvimento ainda é reduzido.

Enquanto no passado a pesquisa individual era mais comum, atualmente os programas em rede têm-se tornado mais freqüentes, e tendem a se constituir em modelos apropriados para enfrentar os novos desafios. De acordo com Gibbons et al. (1994)², estamos vivenciando a transição para o “modo 2 de produção do conhecimento”, no qual a ciência está fortemente articulada aos contextos de aplicação, ou seja, às demandas da sociedade, com maior responsabilidade social, em que os atores envolvidos trabalham de forma colaborativa e negociada. Trata-se então de privilegiar o trabalho transdisciplinar, em redes não hierárquicas de equipes com diferentes competências e formações, e que trabalham de forma temporária e menos institucionalizada, em ambientes acadêmicos e empresariais.

Além da avaliação rigorosa de projetos individuais, é preciso agregar a componente da avaliação de programas, sejam aqueles estruturados em rede, sejam os demais. Para isso, deve-se contar com sistemas de informação e indicadores de C&T precisos e com mecanismos de assessoria que permitam a análise competente dos projetos e programas.

Diante desse cenário surgem grandes desafios para garantir a articulação entre a academia e o mundo empresarial:

- (i) elaborar estratégias para melhorar a qualidade do ensino em todos os níveis, promovendo ao mesmo tempo a ampliação e a diversificação do ensino

² GIBBONS, Michael et al. *The new production of knowledge – the dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage, 1994.

médio e da educação superior, inclusive com a oferta de cursos de curta duração e a adoção do sistema de ciclos, e não apenas em universidades, facilitando e induzindo a possibilidade de aproveitamento de créditos entre cursos de diferentes modalidades e permitindo “pontes” que não prolonguem desnecessariamente a permanência nos cursos superiores;

- (ii) criar novas formas de inserção no mercado de trabalho, de jovens de nível técnico, bem como de quadros formados por instituições de educação superior não-universitárias ou por ciclos iniciais de instituições universitárias;
- (iii) estimular e promover a absorção de mestres e doutores por empresas;
- (iv) fortalecer o papel das instituições públicas de educação superior na formação de professores para a educação básica;
- (v) ampliar substancialmente a pós-graduação brasileira com ênfase nas áreas tecnológicas e engenharias, as quais podem contribuir de maneira estratégica para o desenvolvimento de setores como, por exemplo, energia, telecomunicações, automotivo, petroquímico e químico, farmacêutico, odontológico e médico-hospitalar, siderúrgico, aeronáutico, eletrodomésticos, agronegócio, alimentos e têxtil, dentre outros;
- (vi) estimular, na pós-graduação uma agenda de formação de talentos para apoiar os processos de inovação no parque industrial do País, observando-se as tendências futuras, de maneira a fortalecer as habilidades e competências dinamizadoras da competitividade global;
- (vii) apoiar iniciativas nos programas de pós-graduação que contemplem uma melhor integração entre universidades, governo e empresas, por meio da construção de redes de produção de conhecimento, baseadas na interdisciplinaridade, na aplicabilidade e na responsabilidade social do conhecimento, com políticas indutoras para a pesquisa em tecnologias sociais e vinculadas à preocupação com a sustentabilidade.

10. RECURSOS HUMANOS E PROGRAMAS NACIONAIS

10.1. INTRODUÇÃO

Nas próximas décadas o mundo enfrentará uma série de desafios, dentre os quais podemos destacar como mais relevantes as questões que cercam a geração de distribuição de energia, produção de alimentos, uso racional e distribuição de água, a universalização da saúde, a sustentabilidade do meio ambiente e a redução dos conflitos sociais.

O Brasil, em sua fase pujante de desenvolvimento sócio-econômico, além dessas questões, terá que enfrentar o problema de preparar recursos humanos e elevar o nível educacional de sua população, reduzindo as desigualdades regionais e equilibrando a distribuição de riquezas. No cenário que se apresenta para os próximos 10 anos, enfrentaremos o grande desafio de formar e educar pessoas especializadas para atender o desejável desenvolvimento nas áreas de energia, crescimento populacional nas metrópoles, preservação do meio ambiente, defesa, monitoramento e controle do espaço aéreo e de nossas extensas fronteiras terrestres e marítimas, desenvolvimento de transporte eficiente de pessoas e cargas, ampliação e melhoria da produção de alimentos, monitoramento e previsão de fenômenos meteorológicos extremos, uso e preservação dos recursos hídricos, exploração sustentável da biodiversidade e desenvolvimento de produtos e serviços nas áreas com pouco desenvolvimento no Brasil atual.

Este documento trata dos principais recursos e desafios nacionais para os próximos anos, apontando alguns caminhos que o Brasil precisa trilhar, se deseja realmente tomar lugar entre as grandes potências.

10.2. OS DESAFIOS BRASILEIROS

10.2.1. ÁGUA

O Brasil possui 2,8% da população do planeta e dispõe de 12% da água doce superficial da Terra, além de amplas reservas de água subterrânea, sendo um dos países mais bem aquinhoados em termos de recursos hídricos. Entretanto, esta água é distribuída de forma desigual entre as diferentes regiões. Enquanto na Região Norte, com apenas 7% da população brasileira, concentram-se 69% da disponibilidade hídrica superficial do país, o

Nordeste, com 29% da população, conta com apenas 3% desta disponibilidade. O Sudeste, onde vivem 43% dos brasileiros e se desenvolve grande parte da indústria nacional, conta com apenas 6% das águas superficiais do país. Em termos absolutos, esses números ainda representam uma disponibilidade hídrica confortável, quando comparada com a de outras regiões do mundo.

No Nordeste as vicissitudes das secas irregulares demandam processos socialmente acessíveis de captação, armazenagem e conservação da água de chuvas, bem como a exploração sustentável das águas subterrâneas, a dessalinização de águas salobras e salinas, e o desenvolvimento de técnicas eficientes de irrigação. Nas áreas mais densamente povoadas do Sul e do Sudeste e nas regiões metropolitanas de todo o país, a ocupação desordenada de áreas de mananciais, o lançamento de esgotos não tratados nos rios e no oceano, e a resultante poluição das águas vêm comprometendo cada vez mais a capacidade de abastecimento de água, inclusive em termos econômicos.

Os desafios mais relevantes no setor são: sustentabilidade hídrica de regiões semiáridas, água e gerenciamento urbano integrado, gerenciamento dos impactos da variabilidade climática sobre grandes sistemas hídricos e sua população, uso e conservação de solo e de sistemas hídricos, prevenção e controle de eventos extremos, usos integrados dos sistemas hídricos e conservação ambiental, qualidade da água e dos sistemas hídricos, gerenciamento de bacias hidrográficas, estudo de comportamento dos sistemas hídricos, uso sustentável dos recursos costeiros e desenvolvimento de produtos e processos.

O crescimento desordenado nas metrópoles e a falta de infraestrutura de saneamento básico nas cidades do interior colocam em risco a qualidade dos cursos-d'água e o meio ambiente. Há uma grande necessidade de saneamento básico relacionado ao abastecimento de água potável, o manejo de água pluvial, a coleta e tratamento de esgoto, a limpeza urbana, o manejo dos resíduos sólidos e o controle de pragas e qualquer tipo de agente patogênico em todo Brasil. A falta de estrutura ou condições precárias de saneamento, aliada a fatores sócio-econômico-culturais, é determinante para o surgimento de infecções por enteroparasitoses muito comuns nas crianças brasileiras.

Com medidas de saneamento básico, é possível garantir melhores condições de saúde para as pessoas, evitando a contaminação e proliferação de doenças, ao mesmo tempo que se garante a preservação do meio ambiente.

Assim, para darmos conta do desafio de preservar os recursos hídricos e o meio ambiente, precisamos capacitar recursos humanos em todas as áreas, principalmente na área operacional de gestão e manejo de recursos hídricos e de saneamento ambiental.

10.2.2. ENERGIA

10.2.2.1. Petróleo e Gás Natural

Em 2007 o Brasil se declarou autosuficiente na produção de petróleo, com reservas da ordem de 14 bilhões de barris. Sua reserva de gás natural na Bacia de Campos e de Santos foram estimadas como compatíveis com nossa autosuficiência para a próxima década.

No ano seguinte, em 2008, o Brasil anunciou descobertas gigantescas de novos campos do pré-sal, no mesmo instante em que o mundo desenvolvido se deparou com uma crise energética. Nestes campos o petróleo encontra-se abaixo de uma espessa camada de sal, daí a denominação pré-sal, a aproximadamente 6.000 metros de profundidade. Essa reserva, de 100 a 338 bilhões de barris, está distribuída entre o litoral dos estados do Espírito Santo até Santa Catarina, em área de aproximadamente 800 quilômetros, abrangendo as bacias sedimentares do Espírito Santo, de Campos, bem como a bacia de Santos. As primeiras análises apontam para a existência de óleo leve de boa densidade 30° API (*American Petroleum Institute*).

As projeções de investimentos do setor de petróleo e gás natural no Brasil para os próximos anos sinalizam uma oportunidade única para transformar estes investimentos em desenvolvimento econômico e social do País. Para tanto, será imperativo desenvolver ações robustas que venham a assegurar o adequado nível de desenvolvimento da capacidade e competitividade da indústria nacional para produzir, tanto quanto possível, os bens e serviços necessários para o setor de petróleo e gás natural.

Dentre as ações necessárias para a preparação da infraestrutura industrial requerida, tem destaque a qualificação de recursos humanos, em todos os níveis, especialmente os profissionais das áreas técnicas. Para tanto, devem ser observadas, não somente as demandas industriais propriamente ditas, nas especialidades e quantitativos requeridos, mas também as da própria Academia, para atender às atividades de pesquisa tecnológica e docência relacionadas às demandas industriais.

Atualmente, o País já conta com importantes iniciativas neste sentido. A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) desde 1999 têm desenvolvido o Programa de Recursos Humanos (PRH-ANP), uma iniciativa de formação profissional voltada à cadeia produtiva de Petróleo e Gás (P&G). Este Programa tem como premissa a inclusão, nos currículos de vários cursos de universidades e institutos federais do País, disciplinas de especialização específicas para atender às necessidades das indústrias do

petróleo, gás natural e biocombustíveis. São cursos como Engenharia de Exploração & Produção, Engenharia de Dutos, Biologia Celular e Molecular, entre outros, principalmente voltados para atender às demandas das empresas de petróleo propriamente ditas. Para tanto, o Programa concede bolsas de estudo aos alunos dos cursos técnicos, graduação, mestrado e doutorado, já tendo formado cerca de 2.500 profissionais em 13 estados.

Em outra frente, para atender às necessidades de pessoal qualificado para a indústria fornecedora de bens e serviços do setor de petróleo e gás natural, foi estruturado, em 2006, o Plano Nacional de Qualificação Profissional (PNQP) do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (Prominp), que até o segundo semestre de 2010 deverá ter qualificado cerca de 78.000 profissionais. Os cursos são de nível básico, médio, técnico e superior, em 175 categorias profissionais ligadas às atividades do setor de petróleo e gás natural. A expectativa é de demandas crescentes de pessoal qualificado: além desses profissionais, o Plano de Negócios da Petrobras para o período 2009-2013 irá requerer a qualificação de mais 207 mil pessoas.

Assim, como a qualificação profissional, revestem-se também de capital importância as ações de desenvolvimento tecnológico, especialmente as iniciativas relacionadas ao aumento da competitividade da indústria fornecedora de bens e serviços. Isto porque as demandas tecnológicas das empresas de petróleo estão bem equacionadas por iniciativas das próprias empresas, especialmente da Petrobrás, que atualmente recruta profissionais no mercado mundial, dado que os recursos humanos aqui formados não são suficientes para sua demanda.

10.2.2.2. Hidroelétricas

Em 1883, entrou em operação a primeira usina hidrelétrica brasileira, localizada no Ribeirão do Inferno, afluente do rio Jequitinhonha, na cidade de Diamantina (MG). Depois de um longo período de inatividade de cerca de meio século, na década da segunda guerra mundial (década de 1940) teve início a construção de uma série de usinas hidrelétricas, o que tornou o Brasil um dos maiores produtores de energia renovável do mundo, junto ao Canadá. O Brasil já possui a maior represa hidrelétrica do mundo, Itaipu (PR), além de outras entre as maiores, como Ilha Solteira (SP), Tucuruí (PA) e Balbina (AM). Mais recentemente teve início a construção da Usina Hidrelétrica de Jirau no Rio Madeira, na cidade de Porto Velho em Rondônia, que terá capacidade instalada de 3.450 MegaWatts, o que tornará a energia mais barata para o Brasil e para os países vizinhos. Esta usina, juntamente com a de Santo Antônio, também em construção no Rio Madeira, são consideradas fundamentais para o suprimento de energia elétrica no Brasil a partir de meados de 2013.

Hoje os movimentos ecológicos e as novas regras de gestão do meio ambiente fazem com que empreendimentos dessa envergadura sofram grande oposição, criando uma janela de oportunidade para a construção de pequenas usinas de baixa queda, as chamadas Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCHs).

10.2.2.3. Termelétricas

A usina termelétrica é uma instalação industrial usada para geração de energia elétrica a partir da energia liberada em forma de calor, normalmente por meio da combustão de algum tipo de combustível renovável ou não renovável. Há vários tipos de usinas termelétricas, sendo que os processos de produção de energia são praticamente iguais, porém com combustíveis diferentes. Alguns exemplos são: usina a óleo, usina a gás natural, usina a carvão e usina nuclear.

A partir de 2009 o Brasil resolveu criar barreiras para a instalação de novas termelétricas movidas a diesel e a carvão e facilitar a licença para hidrelétricas e usinas que produzem energia solar ou eólica. As licenças ambientais para novas termelétricas somente serão concedidas se estas compensarem toda a sua emissão de gás carbônico (CO₂), o principal vilão do aquecimento global.

10.2.2.3.1. Combustível fóssil

As usinas termelétricas mais comuns funcionam com algum tipo de combustível fóssil como gasolina, petróleo, gás natural ou carvão, que é queimado na câmara de combustão. Uma das vantagens desse tipo de instalação é a possibilidade de localização próxima aos centros consumidores, diminuindo a extensão das linhas de transmissão, minimizando as perdas de energia que podem chegar até a 16%.

Dentre as termelétricas que usam combustíveis fósseis a usina a gás é a menos poluente e tem rendimento superior, da ordem de 55%. Ela usa gás natural como o combustível para alimentar uma turbina de gás. Porque os gases produzem uma alta temperatura na queima, eles são usados para produzir vapor-d'água para mover uma segunda turbina, esta por sua vez de vapor.

10.2.2.3.2. Energia nuclear

As demandas crescentes por energia dos vários setores da sociedade e os recursos hídricos limitados levaram alguns países no mundo a desenvolver usinas com reatores de

potência átomo-elétricas. Os reatores de potência usando energia nuclear são maiores e se destinam à produção de energia para a movimentação de navios, submarinos, usinas átomo-elétricas, etc.

O solo brasileiro tem urânio suficiente para a produção industrial de combustível nuclear, e é sobretudo muito rico em jazidas de tório. Por sinal, o país tem quase o monopólio mundial de jazidas de tório, que, como o urânio, pode ser usado como combustível nuclear. Embora a tecnologia para a produção de combustível a partir de tório ainda precise ser desenvolvida, as jazidas de urânio e tório colocam o Brasil numa condição favorável para a produção industrial em larga escala de combustível nuclear e usufruto desse combustível em suas usinas nucleares.

No Brasil, a Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto teve início com o projeto Angra 1, que foi a primeira usina átomo-elétrica brasileira e está situada na Praia de Itaorna, em Angra dos Reis, Rio de Janeiro. Com ela teve início o Programa Nuclear Brasileiro com um horizonte ambicioso de viabilizar a produção de submarinos nucleares. Esse programa conta atualmente com Angra 2 (em operação), Angra 3 (em construção) e mais duas novas usinas a serem construídas na região Nordeste. As três usinas utilizam um reator de água pressurizada.

Angra 1 teve sua construção iniciada em 1972, tendo recebido licença para operação comercial da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN em dezembro de 1984. Foi fornecida pela Westinghouse, e é operada pela Eletronuclear. Tem potência de 657 MW e no ano de 2008 produziu 3.515.486 MWh.

Angra 2 é fruto de um acordo nuclear Brasil-Alemanha, e sua construção e operação ocorreram conjuntamente à transferência de tecnologia para o país, o que levou também o Brasil a um desenvolvimento tecnológico próprio, do qual resultou o domínio sobre todas as etapas de fabricação do combustível nuclear. Ela tem potência de 1.350 MW, e projeto da Siemens. Juntas, Angra 1 e 2 são responsáveis por cerca de 3% do total da energia elétrica produzida no país.

Angra 3 é a terceira usina nuclear de Angra dos Reis e está em fase de instalação. Como Angra 2, terá um reator com potência de 1.350 MW. Após ter sua construção paralisada nos anos 80, foi anunciada a retomada de seu desenvolvimento a partir de setembro de 2008.

A demanda por energia nuclear cresce na medida em que vão se esgotando as oportunidades de construção de empreendimentos hidroelétricos, criando a necessidade de formação de recursos humanos para o setor no Brasil atual.

10.2.2.4. Energia solar

O aproveitamento da energia solar aplicado a sistemas que requerem temperaturas mais elevadas ocorre por meio de concentradores solares, cuja finalidade é captar a energia solar incidente numa área relativamente grande e concentrá-la numa área muito menor, de modo que a temperatura desta última aumente substancialmente. A superfície refletora (espelho) dos concentradores tem forma parabólica ou esférica, de modo que os raios solares que nela incidem sejam refletidos para uma superfície bem menor, denominada foco, onde se localiza o material a ser aquecido. Os sistemas parabólicos de alta concentração atingem temperaturas bastante elevadas e índices de eficiência que variam de 14% a 22% de aproveitamento da energia solar incidente, podendo ser utilizada para a geração de vapor e, conseqüentemente, de energia elétrica. Contudo, a necessidade de focalizar a luz solar sobre uma pequena área exige algum dispositivo de orientação, acarretando custos adicionais ao sistema, os quais tendem a ser minimizados em sistemas de grande porte.

10.2.2.5. Energia fotovoltaica

O efeito fotovoltaico decorre da excitação dos elétrons de alguns materiais na presença da luz solar (ou outras formas apropriadas de energia). Entre os materiais mais adequados para a conversão da radiação solar em energia elétrica, os quais são usualmente chamados de células solares ou fotovoltaicas, destaca-se o silício. A eficiência de conversão das células solares é medida pela proporção da radiação solar incidente sobre a superfície da célula que é convertida em energia elétrica. Atualmente, as melhores células apresentam um índice de eficiência de 25%.

10.2.2.6. Energia eólica

O aerogerador é um dispositivo que aproveita a energia eólica e a converte em energia elétrica. Em 2009 a capacidade mundial de geração de energia elétrica através da energia eólica foi calculada em aproximadamente 158 gigawatts (GW), o suficiente para abastecer as necessidades básicas de dois países como o Brasil (Global Wind Energy Council - GWAC, 2009). Para se ter uma idéia da magnitude da expansão desse tipo de energia no mundo, em 2007 a capacidade mundial foi de cerca de 59GW e, em 2008, 120 GW.

A maioria das formas de geração de eletricidade requer altíssimos investimentos de capital e baixo custo de manutenção. Isto é particularmente verdade para o caso da energia

eólica, onde os custos com a construção de cada aerogerador podem alcançar milhões de reais, enquanto os custos com manutenção são baixos e o custo com combustível é zero.

A energia eólica no Brasil tinha uma capacidade instalada de 602 MW no final de 2009, suficiente para abastecer uma cidade de cerca de 300 mil residências. Os 36 parques eólicos e fazendas eólicas do país, em 2009, estavam localizadas no Nordeste (5 estados), Sul (3 estados) e Sudeste (1 estado). A capacidade de geração de energia eólica no Brasil foi de 602 megawatts (MW) em 2009, onde houve um aumento de 77,7% em relação ao ano anterior. A capacidade instalada em 2008 era de 341 MW. O Brasil responde por cerca da metade da capacidade instalada na América Latina, mas representa apenas 0,38% do total mundial.

O potencial da energia eólica no Brasil é mais intenso de junho a dezembro, coincidindo com os meses de menor intensidade de chuvas. Isso coloca o vento como uma potencial fonte suplementar de energia gerada por hidrelétricas. Em 2009, 10 projetos estavam em construção, com uma capacidade de 256 MW, e em 2010, 45 iniciaram sua construção para gerar 2.139 MW, em vários estados.

Em dezembro de 2009, cerca de 1.800 megawatts (MW) foram contratados com 71 usinas de energia eólica programadas para serem entregues a partir de julho de 2012. Ao focalizar internamente na geração de energia eólica, o Brasil é parte de um movimento internacional para tornar a energia eólica uma fonte primária de energia. Na verdade, a energia eólica tem tido a maior taxa de expansão de todas as fontes renováveis de energia disponíveis, com um crescimento médio de 27% por ano desde 1990 (GWEC, 2009).

10.2.2.7. Álcool

O governo brasileiro passou a defender a importância do etanol para se obter uma matriz energética menos poluente. Depois de ter convertido uma usina a gás para álcool em Minas Gerais, estuda-se a conversão de outras termoelétricas a gás para garantir o fornecimento de energia limpa. Além disso, a usina termoelétrica a gás passou a ser bi-combustível, ou seja, ela pode utilizar tanto álcool como pode utilizar gás natural.

10.2.2.8. Biomassa

A biomassa é uma fonte de energia limpa utilizada no Brasil. Ela reduz a poluição ambiental, pois utiliza lixo orgânico, restos agrícolas, aparas de madeira ou óleo vegetal para produzir energia. Restos de cana, com seu alto valor energético, têm sido utilizados

para produzir eletricidade. Mais de 1 milhão de pessoas no país atuam na produção de biomassa e esta energia pode representar 27% da matriz energética do Brasil.

O recente interesse na conversão de biomassa em eletricidade vem não só do seu potencial, mas também do seu baixo custo, do fornecimento de energia para comunidades indígenas, do seu potencial de benefícios ambientais e de desenvolvimento. Por exemplo, a biomassa pode ser uma opção de mitigação global importante para reduzir a taxa de acúmulo de CO₂ por sequestro de carbono e por permitir deixar de utilizar combustíveis fósseis. O crescimento renovável de biomassa contribui com apenas uma pequena quantidade de carbono para a atmosfera.

Localmente, as plantações podem reduzir a erosão do solo, fornecem um meio para restaurar áreas degradadas, para a neutralização de emissões e dos impactos locais de geração de energia fóssil e, talvez, para a redução das exigências sobre as florestas existentes. Além do poder direto e dos benefícios ambientais, sistemas de energia de biomassa oferecem vários outros benefícios, especialmente para os países em desenvolvimento, como o Brasil. Alguns destes benefícios incluem emprego para mão-de-obra subutilizada e a produção de co-produtos e subprodutos, por exemplo, lenha.

Quase todas as experiências com biomassa para a geração de energia são baseadas na utilização de resíduos e de resíduos de combustíveis (principalmente madeira/resíduos de madeira e resíduos agrícolas). A produção de energia elétrica a partir de madeira é uma tecnologia emergente, com grandes chances de sucesso. No entanto, o uso comercial de plantações para geração de energia é limitado a algumas experiências isoladas. Madeira proveniente de plantações não é uma matéria-prima da energia barata e enquanto os preços mundiais de carvão, petróleo e gás forem relativamente baixos, o estabelecimento de plantações dedicadas ao fornecimento de energia elétrica ou outras formas superiores de energia só ocorrerá quando os subsídios financeiros ou incentivos existentes em outras fontes de energia não estiverem mais disponíveis.

10.2.3. TRANSPORTE

10.2.3.1. Transporte ferroviário

O transporte ferroviário é uma parte fundamental da cadeia logística do país, pois facilita as trocas comerciais e o crescimento econômico. Ele é um meio de transporte com uma elevada capacidade de carga e energeticamente eficiente, embora careça de flexibilidade e exija uma contínua aplicação de capital.

Esse tipo de transporte é particularmente vocacionado para o transporte de cargas de baixo valor total, em grandes quantidades, entre uma origem e um destino, a grandes distâncias, tais como: minérios, produtos siderúrgicos, agrícolas e fertilizantes, dentre outros.

Com o avanço da tecnologia, os comboios a vapor foram substituídos por motores a diesel e foram lançados comboios elétricos. Na década de 1960, surgiu o comboio de alta velocidade, tornando este tipo de transporte cada vez mais rápido e acessível.

10.2.3.2. Transporte aquaviário

O Brasil tem cerca de oito mil quilômetros de costa e mais de 40 mil quilômetros de vias potencialmente navegáveis. Sua malha aquaviária tem grande capilaridade e propicia a navegação de cabotagem. O transporte de cargas feito no Brasil por esse tipo de navegação, apesar de suas vantagens, representa apenas 13,6% do total. Enquanto isso, as cargas transportadas pelas estradas brasileiras chegam a 61,1% do total.

O custo mais baixo, a segurança e a integridade da carga são as principais vantagens da navegação de cabotagem. No entanto, a ampliação da utilização da navegação de cabotagem no país passa pela melhoria da infraestrutura portuária e pelo aumento da capacidade atual da frota de navios.

A tecnologia de fabricação de embarcações navais e hidroviárias pode ter grande desenvolvimento com o uso de novos materiais, novos métodos de fabricação e novos sistemas embarcados. Investimentos na área de novos materiais e formação de recursos humanos para a área de transporte aquaviário dariam uma resposta adequada ao sistema de transporte de nossa produção de alimentos (20,8%), produtos químicos e inflamáveis (17,7%), celulose e papel (10,0%) e eletroeletrônicos (9,2%), além de materiais de construção, produtos de higiene e limpeza, produtos metalúrgicos, veículos e autopeças, móveis e utensílios domésticos, embalagens e vasilhames, rações, madeira e derivados, minérios, bebidas, calçados e confecções, borracha e plásticos.

10.2.3.3. Transporte naval

O primeiro estaleiro brasileiro foi construído pelo Barão de Mauá em Niterói quando o então governo brasileiro fez um empréstimo, a ser pago em onze anos, em 1846. O Brasil teve seu primeiro navio construído em 1850. Até 1961 já havia construído 72 navios (metade militar e metade civil).

Após essa fase inicial, houve uma retomada na produção naval em 1950, quando foi criado o Fundo da Marinha Mercante. Com esse fundo, o Brasil alcançou em 1972 o segundo parque industrial de navios mercantes do mundo perdendo apenas para o Japão. O Brasil não possuía exportações mundiais como o Japão e dependia exclusivamente das encomendas internas e militares.

O Japão teve um grande desenvolvimento de navios para a marinha mercante após a segunda guerra mundial. Já a Coréia do Sul teve seu grande crescimento no período de 1980 -1987 onde sua participação mundial saltou de 8% para quase 30%. A China, por sua vez, teve seu rápido crescimento e assumiu a liderança mundial em números de navios construídos e de faturamento após a abertura do seu mercado para o mundo. Atualmente a Ásia ocupa a liderança mundial no segmento de estaleiros, sendo a China, o Japão e a Coréia do Sul os principais fornecedores mundiais. A China tem liderado a produção de navios desde 1990.

Dados do IBGE apontam que o balanço comercial do Brasil mostra um equilíbrio variável na troca de produtos, mas um enorme déficit na área de serviços. Esse desequilíbrio é capitaneado pelo transporte naval de produtos já que não temos navios com bandeira brasileira na marinha mercante. O desenvolvimento da construção naval e das empresas brasileiras de transporte é necessário para o equilíbrio de nossa balança comercial.

10.2.3.4. Transporte rodoviário

Desde os primeiros anos da República, o governo brasileiro priorizou o transporte rodoviário em detrimento do transporte ferroviário e fluvial, e, assim, o transporte rodoviário no Brasil tornou-se o principal sistema de transportes de carga e de passageiros. Este sistema conta com uma rede de 1.355.000 quilômetros de rodovias por onde passam 61% de todas as cargas movimentadas no país. A demanda de manutenção de estradas não tem sido atendida de forma adequada nem mesmo nos trechos que passaram ao controle privado de concessionárias especializadas. Novas tecnologias de preparo de solo e novos produtos para o capeamento de asfalto são necessários para o atendimento da demanda e melhoria das estradas. O aumento do número de carros nas metrópoles cria uma demanda adicional nas estradas nos fins de semana.

Novos caminhões e ônibus têm sido desenvolvidos no Brasil colocando esses meios de transporte como produtos de nossa pauta de exportação.

10.2.3.5. Transporte aéreo

A partir da Segunda Guerra Mundial a aviação comercial teve um grande desenvolvimento, transformando o avião num dos principais meios de transporte de passageiros e mercadorias no contexto mundial.

O transporte aéreo foi o que mais contribuiu para a redução da distância-tempo, ao percorrer rapidamente distâncias longas. Rápido, cômodo e seguro, o avião suplantou outros meios de transporte de passageiros para médias e longas distâncias. Este meio de transporte implica construção de estruturas muito especiais. Os aeroportos requerem enormes espaços e complicadas instalações de saída e entrada dos voos. Por outro lado, os custos e a manutenção de cada avião são bastante elevados. Tudo isto contribui para encarecer este meio de transporte.

A Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. (Embraer) é uma fabricante brasileira de aviões para uso comercial, executivo, agrícola e militar. Ela é a terceira maior fabricante de aviões do mundo, atrás da Boeing e da Airbus. É, ainda, uma das maiores empresas exportadoras do Brasil em valor absoluto, desde 1999. Além disso, a Embraer detém a maior carteira de pedidos entre os fabricantes de jatos regionais de passageiros do mundo.

10.2.3.5.1. Infraestrutura de aeroportos e controle aéreo

O Brasil tem a responsabilidade de administrar o espaço aéreo territorial (8.511.965 km²) e o espaço aéreo sobrejacente à área oceânica, que se estende até o meridiano 10° W, perfazendo um total de 22 milhões de Km². Nesse espaço, existem diversos eventos acontecendo ao mesmo tempo, tais como: voos comerciais, voos militares, ensaios de voo, lançamentos de sondas e foguetes, voos de asa-delta, saltos de pára-quedas, treinamentos de tiros antiaéreos, entre outros.

Quase todos os países têm todo o seu espaço aéreo vigiado por radares. No entanto, nem todo o espaço aéreo tem suas atividades aéreas controladas. Toda aeronave deve ter uma autorização antes de ingressar em áreas controladas e deve manter contato por rádio com o órgão de controle quando nesta área. Essas áreas geralmente correspondem a áreas com tráfego aéreo significativo, como áreas próximas a aeroportos e aerovias.

O principal objetivo do gerenciamento do tráfego aéreo é garantir voos seguros, regulares e eficazes, respeitando as condições meteorológicas reinantes e as limitações operacionais das aeronaves. O provimento deste serviço deve atender às normas internacionais a fim de manter o patamar de segurança desejado para a navegação aérea

e garantir a prestação de um serviço eficiente a todas as aeronaves que utilizam o nosso espaço aéreo. A infraestrutura de controle aéreo no Brasil precisa ser adaptada às demandas crescentes do setor e deve ser fundamentada em tecnologia e radares nacionais.

Para atender esta demanda precisamos de mais engenheiros de tráfego aéreo, especialistas de novos sistemas de controle aéreo e melhoria física dos mesmos.

10.2.4. CONTROLE DE FRONTEIRAS

O Brasil, localizado na porção centro-oriental do continente sul-americano e banhado a leste pelo oceano Atlântico, possui 23.086 km de fronteiras, sendo 7.367 km marítimas e 15.719 km terrestres.

A fronteira com o oceano Atlântico se estende da foz do rio Oiapoque, ao norte, na divisa do Amapá com a Guiana Francesa, até o arroio Chuí, ao sul, no limite do Rio Grande do Sul com o Uruguai.

Com exceção do Chile e do Equador, todos os países da América do Sul têm fronteiras com o Brasil. Ao norte estão Guiana Francesa, Suriname, Guiana e Venezuela; a noroeste, Colômbia; a oeste, Peru e Bolívia; a sudoeste, Paraguai e Argentina; e ao sul, o Uruguai.

O controle da fronteira oceânica demanda o desenvolvimento de radares e navios capazes de patrulhar a costa brasileira. O controle da fronteira terrestre demanda um sistema de monitoramento que deveria usar veículos de reconhecimento tripulados e não tripulados. Estradas e ocupação territorial na região das fronteiras deveriam ser prioridade nacional.

10.2.5. AGRONEGÓCIO

Assim como desenvolvemos um parque industrial de automóveis e conseguimos produzir carros populares teríamos que desenvolver e produzir produtos e insumos para incrementar o agronegócio brasileiro. O desenvolvimento e a produção de tratores, carretas, colheitadeiras e grandes equipamentos a custos compatíveis com a rentabilidade do setor deveriam constituir uma prioridade nacional.

A criação de indústrias de material pesado como tratores de esteira, grandes caminhões, moto-niveladoras, terraceadores e escavadeiras hidráulicas deveria ser priorizada para viabilizar a melhoria da produção agrícola e a construção de estradas para o escoamento dos produtos brasileiros. Essas indústrias poderiam contribuir com tecnologia básica para a produção de navios, submarinos e plataformas de petróleo.

Uma grande ênfase deveria ser dada para biofábricas, produção de sementes, adubos e fertilizantes. Temos uma grande área de cultivo, mas a maioria dos insumos para dela usufruirmos são adquiridos de empresas multinacionais.

10.2.6. AMAZÔNIA

A Amazônia se estende por oito países da América do Sul, no entanto, cerca de 60% da Floresta Amazônica estão no Brasil. O conceito de Amazônia Brasileira, que compreende uma área de 3,7 milhões de Km² tem sido substituído no Brasil por Amazônia Legal, que é um conceito essencialmente geopolítico, e que aumenta 1,3 milhões de Km² a área da Amazônia Brasileira, englobando nela uma longa faixa de vegetação de transição, com cerca de 700 mil Km², como os cerrados ao sul e os campos ao norte, em Roraima, Pará e Amapá. Dessa forma, a Amazônia Legal Brasileira abrange os Estados do Amazonas, Amapá, Acre, Mato Grosso, oeste do Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, com uma superfície de aproximadamente 5 milhões de Km², ou seja, 60% do território nacional. Essa região abriga 25 milhões de habitantes (13,7% da população brasileira), cerca de 22 mil comunidades isoladas e apenas 4% do quadro de doutores da federação. A Região Norte concentra 13,7% da população brasileira, colabora com aproximadamente 8% do PIB, mas tem recebido apenas 4% dos recursos de C&T do país.

O desenvolvimento regional amazônico encontra dificuldades quando comparado ao das outras regiões brasileiras devido ao seu baixo índice de desenvolvimento humano (IDH) e à sua baixa produtividade em C&T, que têm origem no número escasso de cursos de pós-graduação de nível de doutorado aí implantados. Essa situação é ainda agravada pela ausência de políticas eficientes para a fixação de doutores e as deficiências em todos os níveis de ensino.

A Amazônia Legal abriga metade das espécies conhecidas de plantas tropicais, uma variedade de peixes maior que a do oceano Atlântico e a maior bacia hidrográfica do mundo, com aproximadamente 80 mil quilômetros de rios navegáveis. Diante do valor intrínseco e das inúmeras potencialidades de uso dos recursos naturais da região, são necessárias ações que efetivem a sua preservação e garantam o seu uso sustentável, aí conciliando as dimensões ambientais, sociais e econômicas aos processos de desenvolvimento. Para que isto ocorra é preciso uma maior compreensão sobre os recursos naturais da Amazônia, sendo condição fundamental a busca de avanços do conhecimento e da produção científica e tecnológica regionais, além de um estímulo à inovação.

O sistema de CT&I na região Norte do país encontra-se subdimensionado para alavancar o desenvolvimento econômico e social da região. Os indicadores de investimentos

em CT&I, capacidade instalada para a produção de conhecimento e formação de recursos humanos, e produtividade do corpo de pesquisadores na região se mostram inconsistentes uns com os outros e com outros indicadores econômicos e sociais. À primeira vista, pode-se alegar que os investimentos são reduzidos porque temos poucas universidades e, por consequência, poucos doutores e poucas publicações. No entanto, uma análise mais aprofundada dos dados disponibilizados pelo CNPq demonstra que a região Norte tem contribuído mais com a C&T nacional, no que tange a investimentos financeiros, do que tem recebido da União.

As estratégias que podem mudar essa realidade requerem grandes investimentos em C&T (respeitando pelo menos o percentual financeiro gerado na região), a fixação de RH (criação de bolsas e salários diferenciados para atrair pesquisadores e evitar a evasão) e a ampliação da infraestrutura de C&T.

As dimensões continentais da Região Norte do Brasil, juntamente com a distribuição esparsa da sua população, contribuem para um isolamento que somente com um esforço significativo em telecomunicações têm chances de ser superado. O isolamento digital acaba contribuindo para aumentar a dificuldade em manter e contratar novos pesquisadores para as instituições de C&T da região, o que inviabiliza a constituição de muitos empreendimentos de base tecnológica e inibe a formação em nível de pós-graduação.

Para alterar esta realidade, o estado do Pará tem feito esforços para a criação de novos laboratórios e de novas empresas; essa experiência pode servir de ponto de partida para iniciativas mais abrangentes. Os laboratórios de pesquisa e as empresas estão sendo estimulados para o desenvolvimento de soluções voltadas às necessidades da região, com forte enfoque para o desenvolvimento de tecnologia local, adequada às condições climáticas e à instabilidade no fornecimento de energia elétrica frequentes na região. Isso inclui desde modems e telefones celulares baseados em especificações *open-source*, até novos modelos de antenas. Um segundo desafio diz respeito à dificuldade de comunicação na Amazônia visto que atualmente as redes de fibra ótica não alcançam todas as capitais da região e não permitem acesso de toda a população aos *backbones* internacionais da Internet. Propõe-se, com base no exposto, a criação de Rede Pública Amazônica de Comunicação de Dados, com a interligação das redes existentes – disponibilizadas pelo sistema Eletronet – e sua expansão através da passagem de novos cabos.

O desenvolvimento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação e formação de recursos humanos com foco na biodiversidade e biotecnologia visam gerar conhecimentos, processos e produtos que contribuam para o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

A Amazônia precisa da C&T para adicionar valor aos produtos e serviços da floresta, gerando renda e conservando-a em pé. E o Brasil precisa incorporar a Amazônia na agenda nacional de desenvolvimento e se tornar a primeira nação ambientalmente desenvolvida, firmando-se no cenário mundial como potência ambiental. Os desafios da CT&I quando se trata de biodiversidade incluem reduzir incertezas, ter capacidade de fazer previsões, oferecer soluções para o tamanho e distribuição geográfica, valores e serviços da biodiversidade e taxa de perda da biodiversidade, efetividade dos esforços de conservação, sustentabilidade e limiares do uso da biodiversidade, e equitabilidade da repartição dos benefícios.

Apesar de representar cerca de 60% do território brasileiro, abrigar cerca de 13% de sua população e contribuir com 8% do PIB nacional, a Amazônia possui pouco mais de 4.000 doutores, metade dos quais não está envolvida com a produção de informações e qualificação de pessoal em nível de pós-graduação.

Além da inclusão social e geração de renda e, portanto, ampliação da soberania na região, é necessária uma ampliação dos seus programas de pós-graduação, consolidando e ampliando aqueles nas áreas já existentes, mas, principalmente, induzindo a instalação de programas nas áreas ali não representadas. A região ainda não possui programas em 23 das 79 áreas listadas pela CAPES, dentre as quais estão áreas vitais para o desenvolvimento sustentável da região. Para solucionar as deficiências, há necessidade de ações para a capacitação de pessoal compatível com a escala amazônica, com a necessidade de geração de renda e inclusão social, com a expansão da capacitação para as áreas não contempladas e com a cooperação intrarregional. Em se tratando de uma região de vital importância para o Brasil, são recomendáveis ações para promover a cooperação nacional para a capacitação regional por meio de programas de financiamento especialmente desenhados para a mobilidade nacional e para a indução de novos programas de pós-graduação na região. As ações têm uma barreira bem definida que é a fixação de pessoal qualificado na região. Essa barreira será vencida por meio de uma revisão da legislação pertinente que objetive a ampliação da contratação de pessoal qualificado pelas instituições da região. São sugeridos novos mecanismos para uma revisão do arcabouço jurídico vigente que poderão contribuir com a solução das dificuldades em tela. Qualquer que seja o caminho, o aparato para a qualificação em nível de mestrado e doutorado atualmente instalado na região não será capaz de atender às demandas previstas nos cenários regulares desenhados para a Amazônia. Por isso, a concepção de programas de apoio à cooperação interregional, nacional e internacional para a qualificação de

pessoal para a Amazônia é de fundamental importância. Além disso, será necessário induzir novos programas de pós-graduação na região. A coordenação das ações deve ter como alvo a hegemonia brasileira nas questões amazônicas e a ampliação dos processos de inclusão social e geração de renda para os povos amazônicos.

10.2.7. MAR (Amazônia Azul)

O Brasil possui uma extensa área costeira. Ao longo dela, ocorrem diversos tipos de *habitats* que formam uma diversidade de ecossistemas. Os ambientes costeiros constituem esses ecossistemas que são manguezais, dunas, praias, restingas, costões rochosos, ilhas, brejos, baías, recifes de coral, lagoas costeiras, dentre outros ambientes com grande biodiversidade e de alta importância do ponto de vista ecológico. O monitoramento e controle da área costeira constituem um dos desafios da ciência brasileira e requer o desenvolvimento de sistemas para equipar meios navais, o desenvolvimento de tecnologia de coleta de dados para a pesquisa voltada para as características ambientais da costa na região Norte e o estudo do ambiente marinho para levantamento de recursos minerais e recursos vivos. Os desafios logísticos e operacionais para o estudo da área costeira são únicos e só poderão ser equacionados com recursos financeiros compatíveis.

Desde épocas mais remotas, o mar vem sendo usado, não apenas como via de transporte, mas também como importante fonte de recursos biológicos. Mais recentemente, com o desenvolvimento da tecnologia marinha, a comunidade científica internacional se deu conta de que, tanto nas águas fecundas, quanto no seu rico solo e subsolo, o ambiente marinho dispõe de recursos naturais vivos e não vivos de importância capital para a humanidade.

Neste século XXI, o Brasil tem uma tarefa inadiável a cumprir: incorporar ao seu território o mar que lhe pertence e promover o uso sustentado de seus recursos naturais. Este mar, uma extensão atlântica que se projeta para além do litoral e das ilhas oceânicas, repleto de riquezas minerais e biológicas, espalhadas por mais de 4 milhões de quilômetros quadrados, é a nossa “Amazônia Azul”, um patrimônio nacional ainda desconhecido por boa parte dos brasileiros.

Esta “nova Amazônia” de desafios já é referência de planos, programas e projetos de pesquisa, levando a Academia brasileira a seguir, cada vez mais, na direção do oceano, em benefício de toda a sociedade. Dentre esses desafios, destaca-se a exploração dos recursos existentes na área marítima prevista na Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), no que tange a Plataforma Continental Brasileira.

Importa ressaltar que o resultado final da deliberação da Comissão de Limites da Plataforma Continental (CLPC) da ONU permitirá ao Brasil construir o traçado das fronteiras marítimas do País na “Amazônia Azul”, constituindo-se em um legado de fundamental importância para o futuro das próximas gerações de brasileiros, que verão aumentadas as possibilidades de descoberta de novos campos petrolíferos, a exploração de recursos da biodiversidade marinha e de exploração de recursos minerais em grandes profundidades, ainda não viáveis economicamente.

Ocupando a maior parte da superfície total da Terra, o mar é responsável pela atenuação dos extremos sazonais: evapora e fornece água doce para a vida terrestre e marinha, sendo um elemento chave na cadeia alimentar global. Contém 96% do total de água do planeta, fornece 86% da evaporação total e recebe 78% de todas as precipitações, além de exercer forte influência sobre o clima.

Com esse cenário, podemos afirmar que o mar é um sistema em perpétua evolução devido à sua interação com a atmosfera e, por ser um sistema, o seu estudo requer o conhecimento de numerosas disciplinas que constituem a oceanografia, uma ciência multidisciplinar: física, matemática, meteorologia, cartografia (correntes, marés e fenômenos climáticos), biologia (biodiversidade e ecossistemas marinhos), geologia (composição do solo marinho e fenômenos geofísicos) e química (composição das águas e recuperação de ambientes aquáticos degradados ou em processo de degradação).

No Brasil, a Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM) é o instrumento balizador para os estudos necessários ao conhecimento e à utilização do oceano e das águas interiores nacionais. Ela estabelece princípios e objetivos para a elaboração de planos, programas e ações de governo no campo das atividades de formação de recursos humanos, de desenvolvimento da pesquisa, da ciência e da tecnologia marinha, da exploração e do aproveitamento sustentável dos recursos do mar, para o desenvolvimento socioeconômico do País.

Atualmente, a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), órgão colegiado sob a coordenação do Comandante da Marinha, é a responsável pela coordenação dos assuntos relativos à consecução da PNRM. Desenvolve programas e ações no mar que necessitam do concurso de recursos humanos capacitados nas áreas descritas acima, destacando-se:

- o Programa de Avaliação da Potencialidade Mineral da Plataforma Continental (REMPLAC), que tem por objetivo efetuar o levantamento geológico-geofísico, análise e avaliação dos depósitos minerais da Plataforma Continental da Amazônia Azul;

- o Programa de Avaliação do Potencial sustentável e Monitoramento dos Recursos Vivos Marinhos (REVIMAR), que tem por objetivo avaliar o potencial sustentável e monitorar, de forma sistemática, os estoques presentes nas áreas marítimas sob jurisdição nacional;
- o Programa Arquipélago de São Pedro e São Paulo (PROARQUIPÉLAGO), que tem por objetivo garantir a habitabilidade humana permanente no arquipélago e realizar pesquisas que visem à exploração, ao aproveitamento, à conservação e à gestão dos recursos naturais lá existentes;
- o Sistema Global de Observação dos Oceanos (GOSS/Brasil), que tem por objetivo implementar, ampliar e consolidar um sistema operacional de informações oceanográficas, climatológicas e meteorológicas, composto de redes de observações para produzir conhecimento e gerar produtos que possam subsidiar as previsões oceanográficas e meteorológicas na área marítima de interesse nacional, e que auxiliem nos processos decisórios sobre a utilização eficaz dos recursos marinhos, bem como colaborem para a previsão e mitigação dos efeitos de fenômenos naturais extremos que possam afetar a população e a economia da região costeira do Brasil;
- o Programa de Levantamento e Avaliação do Potencial Biotecnológico da Biodiversidade Marinha (BIOMAR), que tem por objetivo desenvolver conhecimentos, absorver tecnologias e promover a inovação em produtos, serviços e processos para o aproveitamento sustentável do potencial biotecnológico dos organismos marinhos existentes nas zonas costeiras e de transição, e nas áreas marítimas sob jurisdição e de interesse nacional, com vistas à proteção da diversidade biológica, ao uso sustentável dos ecossistemas e à repartição justa e equilibrada dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos;
- o Comitê Executivo para a Consolidação e Ampliação dos Grupos de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciências do Mar (PPG-MAR), que tem por objetivo apoiar, consolidar e avaliar a formação de pessoal em Ciências do Mar, através de cursos de graduação e pós-graduação, criando uma base para o desenvolvimento dessas ciências no País; e
- o Programa Antártico (PROANTAR), que tem por objetivo promover pesquisas no ambiente antártico.

Também, o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), programa/projeto estruturante, que compreende um conjunto de atividades ligadas ao mar, envolvendo,

dentre outros conhecimentos e aplicações, vigilância, segurança, gestão de recursos naturais, prevenção à poluição, soberania e reação às situações adversas, integradas e coordenadas pela Marinha, na qualidade de Autoridade Marítima, necessita de um programa específico de capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento técnico e operacional de seus subsistemas (eletrônica, análise de sistemas, telecomunicações, engenharia aeroespacial). Esses subsistemas farão o monitoramento e o controle das águas de interesse do Brasil, contribuindo com a sua segurança, proteção e defesa, desde o tempo de paz, e terão a capacidade de efetuar o monitoramento contínuo, a detecção, identificação e acompanhamento de meios marítimos, com integração, fusão, análise e disseminação das informações relevantes com a máxima agilidade. Também contará com a flexibilidade para interagir com órgãos governamentais extra-Marinha.

10.2.8. SAÚDE

O sistema de saúde do Brasil teve desenvolvimento adequado até a década de 1970 com a formação nos grandes centros urbanos de Hospitais Estaduais que atendiam desde medicina de urgência até as áreas de especialidades. Com a Constituição de 1988, a matriz de distribuição de recursos para Saúde migrou de um sistema federativo e estadual para um sistema municipal. Apesar dessa mudança da matriz econômica, não houve a devida atenção por parte de alguns sistemas municipais para o sistema de saúde.

A criação dos Institutos de Pesquisa na área de Saúde no Brasil teve início na mesma época que nos países da Europa. Esses institutos foram criados para fins específicos e posteriormente foram redirecionados para a pesquisa em Saúde. Em seguida houve um movimento de descentralização regional com a criação de unidades de pesquisa em vários estados brasileiros.

O surgimento das Faculdades de Medicina teve grande influência na área de formação de recursos humanos e no desenvolvimento das diversas especializações.

Entre 2000 e 2008, as atividades de pesquisa em saúde humana representaram cerca de 25% de toda a atividade de pesquisa no país, sem contar a pesquisa conduzida nas empresas. O principal desafio para o parque de P&D em saúde humana no Brasil está associado ao amadurecimento do sistema setorial de inovação em saúde. Entre outras coisas, isso significa que é importante que as empresas no Brasil internalizem os procedimentos de P&D, hoje realizados predominantemente no exterior. Além disso, é necessário ampliar os ainda incipientes mecanismos de suporte às atividades de P&D para as empresas, pelos governos federal e estaduais, construindo as pontes entre esses três mundos – empresas,

instituições de pesquisa e sistema de saúde – mais sólidas e permanentes do que as existentes atualmente.

A política de pós-graduação no setor de saúde deveria enfatizar:

1. a consolidação dos programas MD-PhD;
2. o reconhecimento do crescente papel de demandas e atores extra-acadêmicos na dinâmica da formação de recursos humanos para o mercado e, em particular, para a pesquisa no setor de saúde;
3. a adequação da metodologia do tradicional e exemplar processo de avaliação da CAPES a essas tendências, o que significará, agregar novos indicadores de produtividade tecnológica e social aos critérios predominantemente acadêmicos já existentes. Ainda no espaço da avaliação, a revisão dos conceitos teórico-metodológicos e disciplinares que presidem o recorte das áreas, cedendo algum espaço nesse recorte a considerações multidisciplinares de ordem finalística;
4. iniciativas de admitir novos formatos de programas e cursos de pós-graduação, entre outros, aqueles vinculados à demandas do mercado extra-acadêmico, sejam sociais ou tecnológico-empresariais;
5. o aprofundamento das iniciativas já em curso, no sentido da CAPES apropriar-se dos estágios pós-doutorais como uma lacuna no país e um objeto privilegiado de sua atuação;
6. a contribuição para o amadurecimento saudável dos modelos institucionais na área de saúde como os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (CNPq/MCT) e os Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPID's/Fapesp);
7. a ampliação e consolidação da Rede Nacional de Pesquisa Clínica ancorada nos Hospitais Universitários das instituições públicas.

10.2.9. DEFESA

Embora o Brasil conviva pacificamente tanto com todos os seus países vizinhos na América do Sul como com os do resto do mundo, conflitos podem afetar seus interesses, como consequência de sua crescente inserção internacional. A preocupação com a defesa foi a razão pela qual o Governo aprovou, por meio de Decreto de dezembro de 2008, a Estratégia Nacional de Defesa, contemplando metas ambiciosas de curto, médio e longo prazo, para o fortalecimento do Poder Militar brasileiro. Um dos pontos importantes dessa estratégia e que guarda relação com o PNPG 2011-2020, é a capacitação de recursos humanos para a Defesa a fim de atender as necessidades previstas na Estratégia Nacional de Defesa.

Sem perder de vista o enfoque de que a Estratégia Nacional de Defesa é inseparável do desenvolvimento do país, são apresentadas propostas que visam a inclusão dos temas relacionados à Defesa em comitês e programas das agências. São elas:

1. criação, no CNPq e na CAPES, de uma área de Defesa e Segurança Nacionais, com recursos de fomento e de bolsas nacionais e internacionais;
2. fomento ao desenvolvimento de um complexo militar-universitário-empresarial capaz de atuar na fronteira de tecnologias que terão quase sempre utilidade dual: militar e civil;
3. acesso ao Portal de Periódicos da CAPES para as Instituições de Ensino do Ministério da Defesa e das Forças Armadas;
4. ampliação do Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional – Pró-Defesa – com o aumento dos recursos financeiros, pelos órgãos de fomento, para início de execução de novos programas em 2011.

10.2.10. JUSTIÇA, SEGURANÇA PÚBLICA E CRIMINOLOGIA

A pós-graduação em Criminologia e Segurança Pública praticamente inexistente no universo acadêmico brasileiro, pois essas áreas encontram-se dispersas no interior de cursos de pós-graduação em sociologia, ciência política, saúde pública, antropologia, estatística, geografia e direito. As linhas de pesquisa a elas relacionadas abrangem Educação, Segurança Pública, Políticas Públicas, Violência e Criminalidade, Sistema Penitenciário, Organizações Policiais, Computação Aplicada, Estatística Aplicada e Matemática Aplicada. Existe uma produção importante e de boa qualidade sobre a temática em tela, mas a não consolidação de um campo interdisciplinar termina gerando insulamento e endogenia, marcados pelo alheamento da produção internacional sobre o tema. O objetivo de uma política de pós-graduação direcionada a essas áreas é a construção de elementos que possam contribuir para a formação mais especializada deste campo, tal como já ocorre em outros países. De um modo geral, a pós-graduação brasileira envolve um enfoque acadêmico, pouca preocupação com pesquisas aplicadas e um viés menos profissionalizante no qual se contemplaria a formação de profissionais, e não apenas a formação de docentes e pesquisadores. Um dos aspectos, a ser considerado na formação e consolidação de pós-graduados no campo disciplinar da Criminologia e da Segurança Pública, envolve uma ruptura em relação a essa postura. A perspectiva acadêmica, distante das políticas públicas, tem sido um dos grandes empecilhos para o desenvolvimento do ensino e análise de Políticas Públicas

em geral, e da Criminologia e da Segurança Pública, em particular no Brasil. O que tem prevalecido é o ensino de uma concepção de “políticas públicas” muito atrelada ao ensino de Administração Pública. A proliferação de diversas escolas de governo em diferentes âmbitos é uma ilustração desta tendência no Brasil. A posição brasileira em relação à formação em Análise de Políticas Públicas, entretanto, é muito incipiente e localiza-se apenas em alguns centros com enfoques setoriais. Em relação à educação e treinamento pós-graduado de Segurança Pública, ainda é marcante a vinculação jurisdicista e alheia aos problemas com as quais os gestores da área lidam. A Criminologia tem como características a interdisciplinaridade e a preocupação com os aspectos aplicados do conhecimento. No caso da Segurança Pública, é desejável que tenhamos operadores, policiais, funcionários do sistema de justiça, gestores, juízes e promotores buscando graduarem-se como mestres e doutores, donde sugere-se o desenvolvimento imediato de programas focais para o atendimento dessa necessidade.

A partir dos pontos acima apresentados, traçam-se as seguintes recomendações:

1. o CNPq e a FINEP deverão ter linhas de indução de pesquisas aplicadas, devotadas à compreensão das causas e determinantes da criminalidade brasileira, bem como à avaliação do que está ocorrendo nos estados e municípios. Este conhecimento servirá para subsidiar e orientar ações do poder público para o que há de mais efetivo e com melhor custo benefício na área. A discussão das causas da criminalidade exigirá uma inserção mais agressiva e qualificada no debate internacional e no *mainstream* da produção criminológica acadêmica, visando substituir o insulamento e endogenia atualmente prevalecentes. As estratégias, de monitoramento e avaliação de projetos e programas, orientarão as políticas públicas para ações mais efetivas e com menor custo para a nossa realidade. Esta perspectiva se justifica pelos pesados investimentos que ainda são feitos em programas e políticas onerosos e de pouca efetividade nas áreas de policiamento, sistema prisional e utilização de tecnologias;
2. a CAPES, da mesma forma, deverá induzir a formação de pessoal especializado em Segurança Pública, como uma das necessidades prioritárias na administração pública brasileira. Trata-se da formação de servidores não apenas policiais, mas, profissionais para atuarem na administração do sistema prisional, justiça, administração das organizações policiais, secretarias de segurança e defesa nos estados e municípios e organizações governamentais e não governamentais que lidam com o tema da segurança. Ênfase especial deverá ser dada à formação gerencial das organizações que compõem o Sistema de Segurança Pública;

3. qualificar doutores e mestres em Criminologia, que possam atuar na pesquisa e na formação de quadros no interior das universidades e que estejam afinados com os avanços e debates mais contemporâneos da criminologia nacional e internacional, para que possam, assim, contribuir de forma significativa com o debate internacional na área.

10.2.11. PROGRAMA ESPACIAL

A União Soviética teve o primeiro e mais efetivo programa espacial da década de 1950. O mundo foi surpreendido com o lançamento ao espaço do primeiro satélite artificial (Sputnik) e do primeiro ser vivo, em 1957. Dentre os seus sucessos estão o lançamento do primeiro homem ao espaço, em 1961, além do envio da primeira sonda espacial que pousou na Lua, em 1959.

Os Estados Unidos iniciaram seu programa espacial na década de 1950 com o objetivo de levar o homem à Lua. Foi colocado em marcha um ambicioso programa espacial tripulado que iniciou-se com o projeto Mercury, usando uma cápsula com capacidade para um astronauta em manobras em órbita terrestre, seguido pelo projeto Gemini com capacidade para dois astronautas, e finalmente pelo projeto Apollo, cuja espaçonave tinha capacidade de levar três astronautas e pousar na Lua. O objetivo do programa foi atingido em 20 de julho de 1969, quando os astronautas da Apollo 11 pousaram na superfície lunar. Depois do pouso e de outros sucessos, houve uma grande incorporação da tecnologia espacial em produtos com ênfase nas aplicações da área médica. Após indiscutíveis sucessos, os americanos iniciaram o programa de naves reusáveis, com a criação do Programa dos Ônibus Espaciais.

Durante a cordial relação sino-soviética dos anos 1950, a União Soviética fez um programa de transferência de tecnologia para a China, através do qual foram treinados estudantes chineses a fim de construírem um protótipo de foguete. Em 15 de outubro de 2003, a China colocou um astronauta em órbita por 21 horas, tornando-se a terceira nação a levar um homem ao espaço. O programa chinês é um dos programas espaciais de maior expansão na atualidade.

O programa espacial brasileiro iniciou-se em 1961 com a criação da Missão Espacial Brasileira, seguindo-se a implantação do Centro Espacial de Lançamentos de Alcântara, próximo de Alcântara no estado do Maranhão, em 1983.

As duas primeiras tentativas de lançar um VLS (1997 e 1999) fracassaram sem causar vítimas. Com recursos muito limitados, o programa sobreviveu ao acidente de 2003,

que destruiu no solo um foguete sendo preparado para lançamento, causando a morte de 21 técnicos. O Brasil desfruta de significativa vantagem geográfica: a colocação de um satélite artificial em órbita a partir de uma base próxima da Linha do Equador, como a de Alcântara, custa até 30% menos do que de bases a latitudes mais altas, devido à economia de combustível.

O baixo nível de investimento no programa espacial brasileiro contrasta com a crescente importância de uma indústria que movimenta mundialmente mais de 20 bilhões de dólares. O setor espacial brasileiro congrega apenas cerca de 3.400 técnicos, cientistas e engenheiros que trabalham diretamente na área, aí incluindo-se os setores público e privado, donde há uma carência imediata de mais, aproximadamente, 2.000 especialistas. Os orçamentos do programa espacial brasileiro giram em torno de R\$ 300 milhões por ano, com uma taxa de crescimento que aponta para uma necessidade urgente de formação de novos recursos humanos para dar continuidade e suporte às atividades de pesquisa e à indústria nos próximos anos.

10.2.12. DESEQUILÍBRIO REGIONAL

O Brasil já figura entre as dez maiores economias do mundo. Segundo especialistas, na próxima década, poderemos ser a quinta economia do planeta. Entretanto, se persistirem os desequilíbrios sociais em regiões que se estendem por mais de 2/3 do subcontinente, determinando uma das piores distribuições de renda entre todos os países, não teremos muito do que nos orgulhar. Com efeito, o PIB/capita do Brasil está em centésimo primeiro lugar. E o pior, a renda/capita das Regiões Norte e Nordeste representa menos da metade da renda/capita da região Sudeste que é um quarto da renda/capita da Suíça, a 17ª no mundo. O maior desafio do País é promover mais equilíbrio no seu desenvolvimento regional, particularmente naquelas duas regiões. Há uma relação aceita por estudiosos que países que promovem o desenvolvimento da C&T caminham mais rapidamente para uma distribuição justa de renda. Um estudo do IPEA de avaliação dos Fundos Setoriais, em andamento, utiliza esta premissa como base, demonstrando com estatísticas de abrangência global que quanto maior for a relação entre C&T, maior o PIB/capita dos países. Há, com efeito, uma relação entre a massa crítica atuante em C&T no Brasil e o PIB/região. Cerca de 57% destes indivíduos atuam na região Sudeste. O PIB da região Sudeste é da ordem de 57,8% do PIB Nacional. Para todas as demais regiões, a relação entre a massa crítica de pesquisa medida pelos grupos de pesquisa em atividade em cada região e o PIB regional mostra correlação

estreita. Assim, por exemplo, se somarmos a massa crítica das regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste, chegaremos a 23% da massa crítica nacional. O PIB das três regiões somadas é da ordem de 24% do PIB Nacional. O Brasil adota alguns instrumentos de política para atenuar o desequilíbrio regional descrito, tanto na formação de recursos humanos, como em investimentos diretos nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste. Destes, destaca-se a determinação do Governo Federal em destinar 30% dos recursos dos Fundos Setoriais para as regiões citadas. Para cumprir este instrumento de política, as agências CNPq e FINEP encontram vez por outra dificuldades, porque as propostas das regiões N, NE e CO muitas vezes não conseguem competir com as propostas do Sul e Sudeste. Não se podem tratar desiguais como se fossem iguais. Por esta razão, a totalidade dos recursos previstos não chega às regiões as quais deveriam se destinar. Mesmo que chegasse volume de recursos nas três regiões somadas, seria pouco superior ao que a FAPESP destina para a C&T no Estado de São Paulo.

Pensando neste contexto, iniciou-se em 2005 o estabelecimento de Redes de Pesquisa e Pós-Graduação começando pelo RENORBIO, como um instrumento diferenciado das políticas públicas em exercício para atenuar o desequilíbrio regional. As redes regionais, aqui mencionadas, têm em comum: massa crítica limitada, preocupações com a sustentabilidade ambiental ou com o desenvolvimento e a pobreza. O Cerrado e a Amazônia têm preocupações ambientais comuns, embora a Amazônia tenha comparativamente uma renda/capita muito mais baixa do que a Região Centro-Oeste, que hospeda boa parte do Cerrado. O RENORBIO tem responsabilidades sociais de grande relevância. As redes de PPG têm como primeira vantagem, promover a convergência da massa crítica atuante em C&T, particularmente em regiões em que ela é limitada. Esta convergência, que resulta em forte relação multi-institucional, diminui a redundância nos investimentos de infraestrutura e contribui para maior produtividade dos grupos financiados em seus projetos. Finalmente, as redes regionais de PPG poderão atenuar o ímpeto crescente de cursos de pós-graduação com equipes e currículos limitados que, via de regra, têm enorme dificuldade de galgar posição de destaque no *ranking* da CAPES. Redes do mesmo tipo deveriam ser estabelecidas por razões ambientais, para recuperar outros ecossistemas degradados ou não, como o Pantanal, a Mata Atlântica, os Pampas e extensas regiões degradadas do Paraná. Pesquisa científica tem que produzir desenvolvimento. As Redes de PPG devem estabelecer suas agendas com essa ótica, como parece, vem acontecendo, em particular, no RENORBIO e na BIONORTE.

10.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do presente documento identificamos inúmeras oportunidades que se apresentam para os próximos anos. O Brasil, país privilegiado com riquezas naturais, precisa com urgência de quadros qualificados e capazes de transformar sustentavelmente os recursos que a geografia nos presenteia em conhecimento e riquezas capazes de elevar nossa condição de país em eterno desenvolvimento e “do futuro” para país desenvolvido e “de futuro”. Sem a formação de recursos humanos qualificados, nas diversas áreas de conhecimento, dependeremos eternamente da transferência de conhecimento de outros países.

Além do desafio da formação de recursos humanos, ressaltamos também que dentre os problemas que impactam negativamente o desempenho da pesquisa e manutenção da infraestrutura de pesquisa do país, há o que tem sido rotulado genericamente como “custo Brasil”. A dificuldade de importar insumos ou peças de reposição faz com que o Brasil tenha uma desvantagem competitiva e pague altos contratos de manutenção. Como exemplo, a diferença de tempos para se adquirir um reagente necessário para um experimento aqui e no exterior faz com que a nossa pesquisa seja muito mais lenta e não competitiva. Enquanto um pesquisador nos Estados Unidos ou na Europa recebe um reagente em 48 horas, no Brasil o recebemos em 6 meses e ele, muitas vezes, já nos chega deteriorado ou inativado pelas longas demoras no processamento alfandegário. A manutenção de equipamentos sofisticados é extremamente dificultada. Muitas vezes, grandes equipamentos das universidades ou institutos de pesquisa, ou até mesmo do sistema público de saúde, deixam de funcionar por altos custos de manutenção vinculados a uma tributação exagerada. A revisão dos custos de importação de insumos e peças de reposição é necessária para dar competitividade à ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Assim, a revisão e a simplificação de processos de importação são mandatórias, para dar à pesquisa brasileira competitividade mundial.

11. INTERNACIONALIZAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL (PRESENÇA INTERNACIONAL DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA BRASILEIRAS)

11.1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como base o artigo [1] que descreve a evolução da pós-graduação brasileira e mostra a estreita vinculação do crescimento e consolidação dessa atividade com o crescimento da ciência brasileira, expressa sobretudo pelos progressos na produção científica, aferida pela publicação de artigos em periódicos de circulação internacional indexados.

Considerando que diversas e aprofundadas análises sobre a pós-graduação brasileira estão sendo abordadas neste PNPG 2011-2020, este capítulo se concentrará inicialmente no exame da produção científica, enquanto medida da presença internacional da ciência brasileira, para posteriormente abordar as ações e mecanismos de cooperação internacional e suas sinergias com as atividades de publicação. Além da presença da ciência brasileira propriamente dita, o capítulo aborda também a ação de diversas instituições e empresas no desenvolvimento de tecnologias de ponta e na transferência de tecnologia para países em desenvolvimento.

11.2. AVANÇOS RECENTES DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

O avanço da ciência brasileira em termos qualitativos tem sido notável nas últimas décadas, como apontam as três Tabelas abaixo, todas elas agregando dados em intervalos quinquenais: Tabela 11.2-1, “Relative Impact – Brazil, all fields”; Tabela 11.2-2, “A ciência no Brasil, 1998-2002/2003-2007” e Tabela 11.2-3 “Número de artigos e porcentagem em relação à produção mundial”.

A Tabela 11.2-1 mostra que o impacto médio relativo a todas as áreas do conhecimento em conjunto, em relação à correspondente média mundial no período 1997-2001, evoluiu de 0,53 para 0,63 no período de 2005-2009, o que corresponde a um avanço de 19%.

Tabela 11.2-1 - Relative Impact - Brazil, all fields

Years	BRAZIL		
	Impact (A)	Imp Base (B)	(A)/(B)
1981-1985	0,48	1,30	2,72
1982-1986	0,47	1,28	2,75
1983-1987	0,49	1,35	2,78
1984-1988	0,45	1,28	2,82
1985-1989	0,44	1,26	2,87
1986-1990	0,43	1,26	2,93
1987-1991	0,41	1,24	3,01
1988-1992	0,44	1,35	3,09
1989-1993	0,46	1,45	3,17
1990-1994	0,47	1,53	3,23
1991-1995	0,50	1,64	3,30
1992-1996	0,51	1,77	3,44
1993-1997	0,52	1,85	3,54
1994-1998	0,53	1,91	3,62
1995-1999	0,53	1,98	3,74
1996-2000	0,52	2,00	3,81
1997-2001	0,53	2,10	3,96
1998-2002	0,56	2,25	4,05
1999-2003	0,57	2,37	4,18
2000-2004	0,59	2,47	4,22
2001-2005	0,60	2,63	4,38
2002-2006	0,62	2,76	4,47
2003-2007	0,63	2,88	4,58
2004-2008	0,63	2,94	4,70
2005-2009	0,63	3,04	4,86

Fonte: Thomson Reuters. National Science Indicators. Database - Standard ESI. CD-ROM 2009.

A Tabela 11.2-2 mostra os impactos relativos em 23 áreas do conhecimento de acordo com a classificação do ISI. Observa-se uma evolução positiva no impacto da ciência brasileira em praticamente todas as áreas listadas, excetuando-se apenas Ciências Espaciais, dos Materiais e de Computação. Em diversas áreas, como Física, Matemática, Ecologia e Geociências, os impactos relativos das publicações brasileiras situam-se próximos às médias

mundiais. Por outro lado, as Ciências Agrícolas, Farmacologia, Biologia e Bioquímica, e Imunologia apresentaram evoluções significativas no percentual de artigos em relação aos totais mundiais em cada área.

Outro indicador relevante foi calculado e consta nas duas últimas linhas da Tabela 11.2-2. Neste caso, atribui-se igual peso ao impacto relativo das publicações em cada área do conhecimento e tomam-se as médias do impacto relativo das publicações do Brasil, em relação às correspondentes médias mundiais, separadamente para cada uma das áreas do conhecimento, relativas aos períodos 1998-2002 e 2003-2007. A média de tais médias de impacto relativo em relação ao mundo avançou de 0,61 para 0,66, o que resultou em um aumento de 8,2% do impacto relativo das publicações entre os dois períodos. Portanto este indicador aponta também para um avanço significativo da ciência brasileira nos últimos anos.

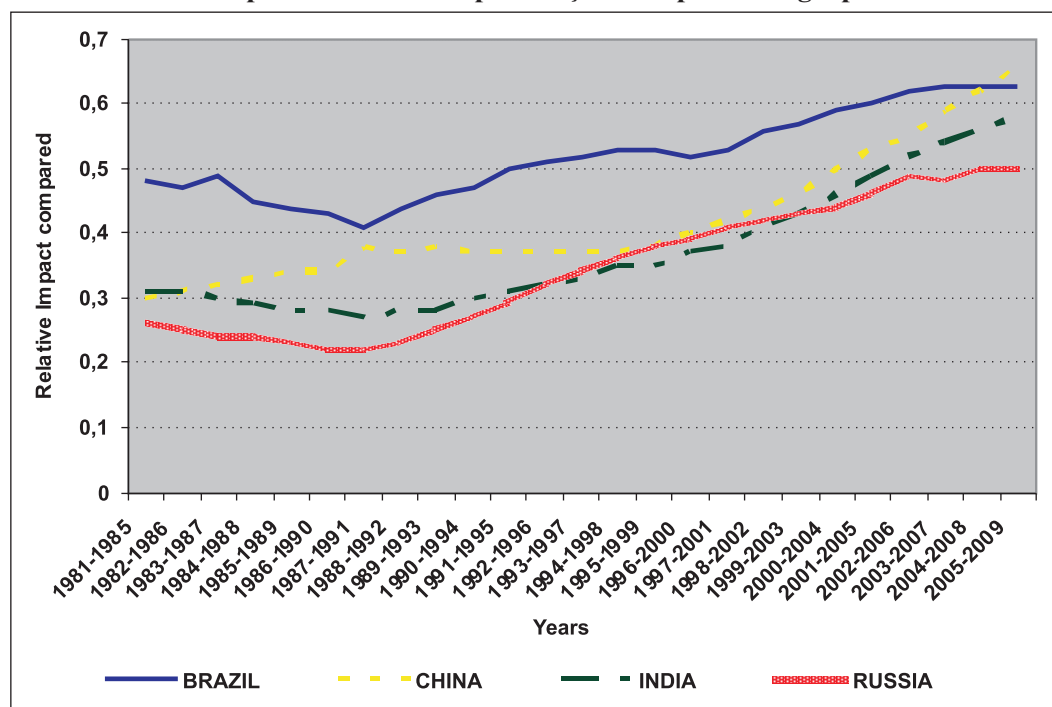
Tabela 11.2-2 - A ciência no Brasil 1998-2002 / 2003-2007

Áreas	Percentual de artigos brasileiros 1998-2002	Impacto relativo comparado com o mundo 1998-2002	Percentual de artigos brasileiros 2003-2007
Ciências Agrícolas	2,96	-60	4,05
Física	2,12	-25	2,13
Ciências Espaciais	1,92	-27	2,05
Microbiologia	1,91	-47	2,53
Ciências da Flora e da Fauna	1,87	-44	3,02
Farmacologia	1,57	-41	2,48
Matemática	1,51	-20	1,82
Biologia & Bioquímica	1,47	-62	2,12
Ciências Ecológicas e do Ambiente	1,43	-18	1,96
Química	1,37	-36	1,69
Ciência dos Materiais	1,26	-24	1,54
Biologia Molecular	1,26	-73	-
Biologia Molecular e Genética	-	-	1,65
Imunologia	1,24	-54	2,04
Geociências	1,18	-25	1,45
Engenharias	1,01	-22	1,3
Neurociências	0,96	-47	-
Neurociências e Comportamento	-	-	1,61

Áreas	Percentual de artigos brasileiros 1998-2002	Impacto relativo comparado com o mundo 1998-2002	Percentual de artigos brasileiros 2003-2007
Medicina Clínica	0,95	-35	1,52
Ciências Sociais	0,76	-57	1
Ciência da Computação	0,72	-22	1,05
Psicologia/Psiquiatria	0,36	-16	0,62
Economia e Administração	0,34	-54	0,48
Média 1998-2002	-39 ou 61%		
Média 2003-2007	-34 ou 66%		

Fonte: *National Science Indicators*, 1981-2007 (containing listings of output and citation statistics for more than 170 countries; available in standard and deluxe versions from the Research Services Group).

Gráfico 11.2-1 - Impacto relativo das publicações dos países do grupo BRIC



Fonte: Thomson Reuters National Science Indicators

No que tange ao impacto relativo, em termos de médias de citações de artigos científicos para todas as áreas do conhecimento em conjunto, o Brasil estava à frente dos demais países do BRIC (China, Índia e Rússia), como mostra a Gráfico 11.2-1, acima. Mas

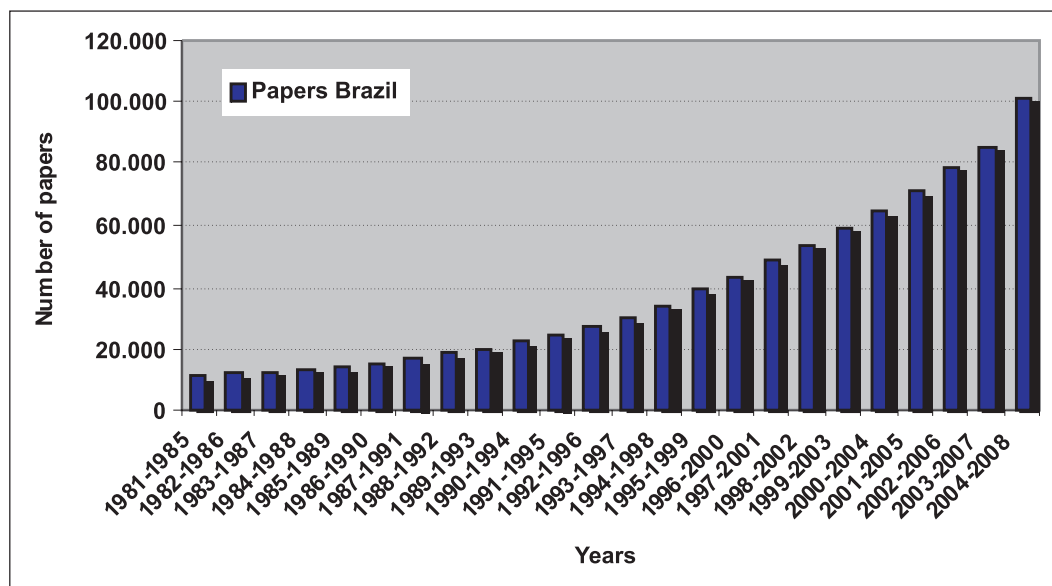
as curvas indicam que a posição do Brasil está ameaçada pela China e pela Índia.

Em termos de número de artigos científicos publicados em revistas indexadas, o crescimento tem sido extraordinário, muito acima da média mundial, como se vê na Tabela 11.2-3 “Número de artigos e porcentagem em relação à produção mundial” e nos Gráficos 11.2-2 e Gráfico 11.2-3, que indicam o crescimento do número de trabalhos ao longo dos anos e seu percentual em relação aos trabalhos científicos de todo mundo.

Tabela 11.2-3 - Número de artigos e porcentagem em relação à produção mundial

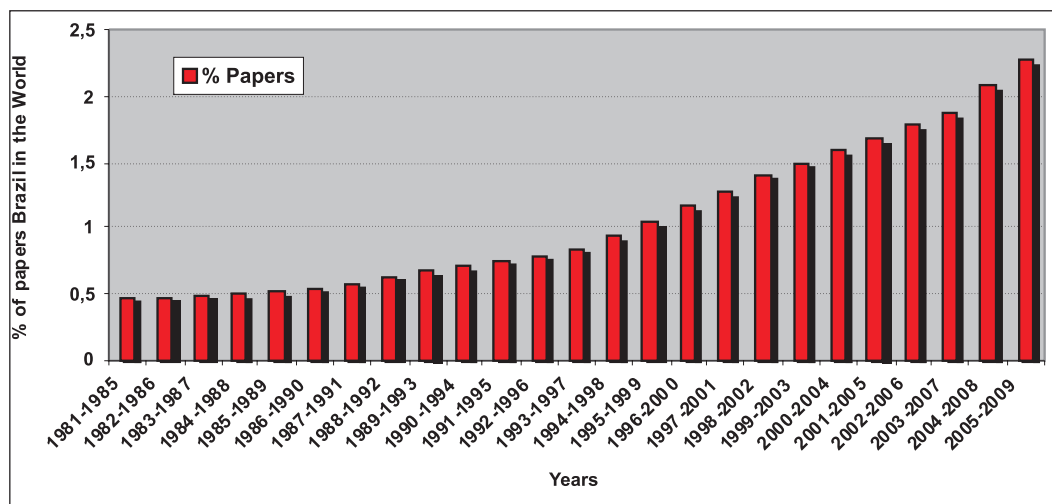
Ano	BRASIL		
	Artigos: Brasil	Artigos: Mundo (B)	% Artigos
1981-1985	11.560	2.442.421	0,47
1982-1986	12.199	2.517.780	0,48
1983-1987	12.585	2.570.164	0,49
1984-1988	13.094	2.628.425	0,50
1985-1989	13.804	2.707.349	0,51
1986-1990	15.035	2.771.089	0,54
1987-1991	16.399	2.834.207	0,58
1988-1992	18.431	2.936.148	0,63
1989-1993	20.212	3.020.809	0,67
1990-1994	22.269	3.141.053	0,71
1991-1995	24.655	3.275.922	0,75
1992-1996	27.304	3.416.973	0,80
1993-1997	29.965	3.519.979	0,85
1994-1998	34.118	3.634.504	0,94
1995-1999	38.925	3.706.756	1,05
1996-2000	43.338	3.746.831	1,16
1997-2001	48.209	3.789.692	1,27
1998-2002	53.729	3.837.003	1,40
1999-2003	59.184	3.952.554	1,50
2000-2004	64.083	4.027.862	1,59
2001-2005	71.261	4.230.062	1,68
2002-2006	78.967	4.416.158	1,79
2003-2007	85.533	4.599.478	1,86
2004-2008	101.578	4.873.968	2,08
2005-2009	118.239	5.199.657	2,27

Gráfico 11.2-2 - Número de artigos publicados por cientistas ativos no Brasil



Fonte: Thomson Reuters. National Science Indicators. Database - Standard ESI.

Gráfico 11.2-3 - Participação das publicações brasileiras em relação ao total mundial



Fonte: Thomson Reuters. National Science Indicators. Database - Standard ESI.

Em consequência de números tão favoráveis, em 2008, o Brasil ultrapassou a Rússia e a Holanda e passou a ocupar o 13º lugar na base do ISI e 14º lugar na base Scopus. Em 2009, conforme pode ser visto na Tabela 11.2-4, ambas as bases indicavam o Brasil na 13ª posição em números de artigos publicados.

Tabela 11.2-4 - Número de artigos publicados nas bases ISI e Scopus

Países	ISI		SCOPUS	
	Rank	Nº Artigos	Rank	Nº Artigos
USA	1	341.038	1	383.712
CHINA	2	118.108	2	282.628
UK**	3	92.628	3	115.461
GERMANY	4	89.545	4	111.172
JAPAN	5	78.930	5	106.535
FRANCE	6	65.301	6	83.120
CANADA	7	55.534	7	70.388
ITALY	8	51.606	8	66.958
SPAIN	9	44.324	10	56.197
INDIA	10	40.250	9	56.579
SOUTH KOREA	11	38.651	12	47.208
AUSTRALIA	12	38.599	11	48.876
BRAZIL	13	32.100	13	39.690
NETHERLANDS	14	30.204	14	37.696
RUSSIA	15	30.178	16	33.737
TAIWAN	16	24.442	15	34.035
TURKEY	17	22.037	17	26.795
SWITZERLAND	18	21.800	18	26.585
SWEDEN	19	19.611	19	24.122
POLAND	20	19.513	20	23.064
BELGIUM	21	16.865	22	20.972
IRAN	22	14.919	21	21.663
ISRAEL	23	11.979	23	16.120
AUSTRIA	24	11.347	26	14.397
DENMARK	25	11.200	27	14.167
GREECE	26	10.598	25	14.746
FINLAND	27	9.971	29	13.136
MEXICO	28	9.612	24	15.684
HONG KONG SAR	29	9.458	28	13.185
NORWAY	30	9.232	30	12.209
Sub-total		1.369.580		1.830.837

A Tabela 11.2-5 apresenta uma visão que situa a produção científica brasileira

no cenário mundial, no período 2004-2008, tanto no que diz respeito a dois indicadores quantitativos, traduzidos pelo percentual de artigos e índices de impacto em cada área do conhecimento no Brasil e no mundo, bem como a um indicador qualitativo, que consta na última linha. Este índice foi obtido calculando-se a média global do impacto relativo dos artigos científicos em todas as áreas do conhecimento, em relação à correspondente média mundial. Assim sendo, a média global dos impactos é 4,86 e para as publicações brasileiras 3,04. Os melhores índices são de Engenharia (2,07 comparado a 2,19 do global), Matemática (1,34 contra 1,51 do global) e Física (3,97 contra 4,36 do global), portanto bastante próximos das médias mundiais correspondentes, as quais concentram-se nos países cientificamente mais avançados. É importante observar que as áreas de Engenharia e Matemática, assim como Biologia Marinha e Oceanografia, estão dentre aquelas que mais devem crescer no país nos próximos anos.

Tabela 11.2-5 - Produção Científica: 22 Áreas - Brasil X Mundo 2005 - 2009*

Áreas		MUNDO			BRASIL			
		Número de artigos	Citações	Impacto	Número de artigos	% Mundo	Citações	Impacto
1	Ciências Agrícolas	112239	337482	3.01	7682	6.84	10362	1.35
2	Biologia e Bioquímica	282900	2.098.164	7.42	6580	2.33	23355	3.55
3	Química	618568	3.335.614	5.39	11465	1.85	41155	3.59
4	Medicina Clínica	1.080.914	6.335.798	5.86	22670	2.10	88307	3.90
5	Ciência da Computação	140150	238029	1.70	1822	1.30	2000	1.10
6	Economia e Administração	81932	187887	2.29	506	0.62	709	1.40
7	Engenharias	438538	958593	2.19	6326	1.44	13121	2.07
8	Ambiente/Ecologia	144408	681007	4.72	4110	2.85	13655	3.32
9	Geociências	148548	627590	4.22	2291	1.54	7370	3.22
10	Imunologia	63499	656613	10.34	1453	2.29	9405	6.47
11	Ciência dos Materiais	247460	833152	3.37	3891	1.57	8994	2.31
12	Matemática	140219	211237	1.51	2508	1.79	3350	1.34
13	Microbiologia	87619	617947	7.05	2827	3.23	12720	4.50
14	Biologia Molecular & Genética	145939	1.597.603	10.95	2911	1.99	11036	3.79
15	Multidisciplinar	8392	59331	7.07	120	1.43	386	3.22
16	Neurociências & Comportamento	154834	1.279.147	8.26	4000	2.58	16735	4.18
17	Farmacologia e Toxicologia	99124	553246	5.58	3145	3.17	11065	3.52
18	Física	494451	2.154.083	4.36	10936	2.21	43401	3.97

Áreas		MUNDO			BRASIL			
		Número de artigos	Citações	Impacto	Número de artigos	% Mundo	Citações	Impacto
19	Ciências da Flora e da Fauna	290203	952291	3.28	15679	5.40	25127	1.60
20	Psicologia/Psiquiatria	130189	594301	4.56	1396	1.07	4219	3.02
21	Ciências Sociais (geral)	227483	473274	2.08	4620	2.03	4538	0.98
22	Ciências Espaciais	62048	477164	7.69	1301	2.10	8203	6.31
DADOS TOTAIS		5199657	25259553	4,86	118239	2,27	359213	3,04

11.3. A PRESENÇA INTERNACIONAL DA CIÊNCIA BRASILEIRA

A presença da ciência brasileira no cenário internacional pode ser aferida, senão quantitativamente, mas pelo menos qualitativamente, pela atuação de cientistas brasileiros nas principais instituições internacionais de ciência, freqüentemente em posições de primeira importância, através de notáveis ações de cooperação científica internacional, promovidas pelas agências de fomento, federais e estaduais. E notável também é o prestígio de que desfrutam em todo o mundo várias instituições e empresas por sua competência científico-tecnológica.

Apresenta-se a seguir, de forma sucinta, exemplos que consubstanciam o reconhecimento internacional da ciência e de avanços e conquistas científico-tecnológicas.

• G8+5

Presidentes e outros cientistas das Academias de Ciências do grupo G8+5 - África do Sul, Alemanha, Brasil, Canadá, China, Estados Unidos, França, Índia, Itália, Japão, México, Reino Unido e Rússia, vêm se reunindo para oferecer propostas de primeira importância em C&T aos líderes políticos desses países em suas reuniões do G8+5. É relevante mencionar que em março de 2009, por exemplo, a Academia Brasileira de Ciências - ABC apresentou com sucesso dados científicos comprovando que o etanol brasileiro de cana de açúcar é um excelente biocombustível: de grande eficiência, pouco poluente e está longe de prejudicar a produção de alimentos.

• Fórum Internacional de Ciência e Tecnologia para a Sociedade (STS Forum)

O *STS Forum* congrega cientistas, empresários e *policy makers* em nível internacional. A ABC tem atuação destacada no encontro de presidentes de Academias que ocorre durante as reuniões anuais, em Kyoto, Japão. O encontro, em 2009, contou com 21

ministros de C&T, inclusive o do Brasil – que proferiu uma palestra plenária inaugural – representantes de 87 países, 11 detentores do prêmio Nobel, mais de 800 cientistas e uma centena de executivos de empresas e organizações sociais. O Presidente da ABC pronunciou uma palestra plenária ao final do encontro.

• Fórum Mundial de Ciências

O *Fórum Mundial de Ciências* é realizado bianualmente em Budapeste, Hungria, desde 1999. Em 2009, estiveram presentes ao evento os presidentes da Hungria e da Academia local, o diretor geral da Unesco, a presidente do ICSU, os presidentes do CNPq e da ABC, dentre muitos outros representantes de governos e da comunidade científica internacional. Assinala-se que o Brasil poderá ser o primeiro país, que não a Hungria, a sediar o Fórum Mundial de Ciências, o que ocorreria em 2013.

• Academia de Ciências para o Mundo em Desenvolvimento – TWAS

A TWAS é uma instituição ligada à UNESCO e sediada em Trieste, na Itália, que promove a capacidade e a excelência científica como base para o crescimento socioeconômico dos países em desenvolvimento. A partir de 2007, a presidência da TWAS é ocupada por um cientista brasileiro. Estão instalados na sede da ABC, desde então, o escritório da Presidência e o Escritório Regional da TWAS (TWAS-ROLAC), que promovem anualmente reuniões de caráter científico com a participação de Membros da Região, inclusive jovens cientistas afiliados.

• International Council for Sciences – ICSU

AABC compõe o Comitê Executivo do ICSU, que congrega as Uniões Internacionais de Ciências, Academias e Conselhos Nacionais de Ciências, com uma representação de mais de cem países. Recentemente, vários cientistas brasileiros ocuparam a vice-presidência do ICSU. Esta organização tem sido responsável pela implementação de importantes programas interdisciplinares globais, essenciais para um desenvolvimento sustentável. Entre eles, destaca-se o International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), que tem um cientista brasileiro como atual presidente. O Escritório Regional para a América Latina do IGBP tem sua sede atual na ABC, e tem promovido inúmeras atividades de caráter científico, educacional e de difusão de ciência.

• Inter-Academy Panel – IAP: the global network of science academies

A ABC participou ativamente da criação do IAP, que hoje reúne 92 Academias de Ciências de diferentes países e presidiu, em parceria com a França, o primeiro mandato da entidade. Vêm sendo conduzidos diversos programas internacionais, entre eles o de Educação para Ciência e o Programa de Águas, este tendo a ABC como principal responsável.

• **Inter-Academy Council – IAC**

A ABC também integra a diretoria do IAC, que é um braço executivo do IAP, formado por 15 Academias. Como destaque entre seus estudos, o IAC publicou, em vários idiomas, os livros *Inventing a Better Future - a strategy for building worldwide capacities in science and technology*, que teve como um dos seus dois coordenadores um cientista brasileiro, e *Lightining the Way*, sobre Energia, tendo outro cientista brasileiro como um de seus coordenadores. Recentemente, as Nações Unidas solicitaram ao IAC que formasse um grupo de cientistas para uma análise e possível revisão do famoso relatório sobre mudanças climáticas conhecido como IPCC. Um dos membros da ABC foi designado pelo IAC para fazer parte deste seletivo grupo.

• **Interamerican Network of Academies of Science (IANAS)**

A IANAS é um braço regional do InterAcademy Panel (IAP) nas Américas. A IANAS tem como objetivo o fortalecimento das Academias de Ciências existentes na região, além de apoiar a criação de novas Academias. A Secretaria da IANAS funciona na ABC e a rede, que tem sido codirigida por um cientista brasileiro, vem desenvolvendo dois programas nas Américas - Águas e Educação - ambos liderados por cientistas nacionais.

11.4. A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL E AS PRINCIPAIS AGÊNCIAS FEDERAIS DE FOMENTO

A colaboração internacional é de importância vital para o avanço científico de qualquer nação. Cientistas, instituições, ministérios e suas agências de fomento, e as FAPs, compartilham com entusiasmo deste princípio, refletindo-se no fato de a colaboração científica do Brasil estar crescendo lado a lado com o avanço que a ciência brasileira tem experimentado em época recente.

A Tabela 11.4-1 indica os principais parceiros do Brasil, que inclui países tradicionais, de reconhecido nível científico, os mais notórios sendo Estados Unidos, Inglaterra, França e Alemanha, e vários de nossos vizinhos, com destaque para a Argentina.

Levando-se em conta apenas os países aí mencionados, a colaboração internacional

envolve 34,1% dos trabalhos científicos publicados no período 2003-2007, sem dúvida um percentual muito expressivo.

Tabela 11.4-1 - Principais parceiros de pesquisa do Brasil no período de 2003 -2007

2003 - 2007		(%) do total -Brasil
13,349	EUA	11.1
4,162	RU	3.5
4,131	França	3.4
3,727	Alemanha	3.1
2,358	Itália	2.0
2,382	Canadá	2.0
2,313	Espanha	1.9
2,092	Argentina	1.7
1,381	Portugal	1.1
1,226	Holanda	1.0
1,165	Japão	1.0
953	Rússia	0.8
913	México	0.8
795	Chile	0.7

Fonte: Thomson Reuters: Global Research Report – The new geography of science.

A CAPES e a Cooperação Internacional

A Diretoria de Relações Internacionais – DRI da CAPES, foi instituída no final de 2007, sendo responsável pelos programas de bolsas no exterior (CGBE) e cooperação internacional (CGCI). Foram incrementadas associações com diversas agências congêneres de outros países, visando à concessão de bolsas em parceria e de maneira induzida, em torno não apenas de solicitações individuais, como também a partir de demandas de grupos de pesquisa e instituições de ensino superior e ainda de demandas governamentais, estas em especial através da interação com o Ministério das Relações Exteriores. Em 2009, o orçamento da DRI foi superior a R\$ 122 milhões e a previsão orçamentária para 2010 supera R\$ 222 milhões.

As ações de cooperação internacional de um país podem ser classificadas em três

vertentes [2]:

- usuário, quando o país em desenvolvimento ainda não tem capacidade de pesquisa instalada;
- mutuário, quando o país já logrou estabelecer uma base científica e pode desenvolver cooperações de forma simétrica, ou quase, com outros países;
- provedor, quando o país pode apoiar outros países na capacitação em C&T&I.

Obviamente, as vertentes acima podem se referir a uma ou mais áreas do conhecimento.

Os programas de bolsas no exterior da CAPES, desenvolvidos pela CGBE, situam-se nas duas primeiras vertentes. Ou seja, o Doutorado Pleno destina-se a contemplar projetos de pesquisa em áreas ainda não consolidadas no Brasil, cabendo, portanto, na primeira vertente, enquanto que as modalidades tipo sanduíche podem ser consideradas na segunda vertente.

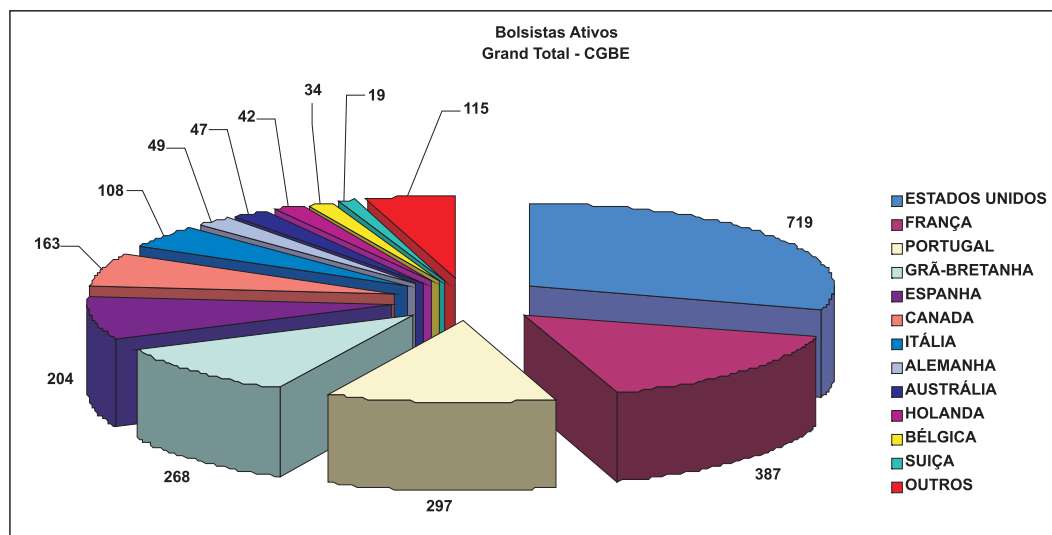
A Tabela 11.4-2 mostra os números de bolsistas contemplados com bolsas através da CGBE em 2009, nas modalidades doutorado pleno, doutorado sanduíche (via balcão e via Programa de Doutorado com Estágio no Exterior-PDEE), bem como na participação em eventos científicos no exterior. Verifica-se que as concessões para o doutorado pleno são reduzidas, refletindo a crescente consolidação da pós-graduação no Brasil. A modalidade sanduíche envolve necessariamente parcerias com instituições de bom nível no exterior, portanto pode ser considerada na vertente mutuário. O estágio doutoral destes bolsistas, aliado às concessões de bolsas de pós-doutorado e estágio sênior com certeza contribui para uma presença significativa de cientistas brasileiros no exterior. É também expressiva a participação de pesquisadores brasileiros em eventos no exterior, como se pode depreender pela demanda. Ainda que a Capes atenda a apenas 41% dos pedidos, sabe-se que a maioria dos pesquisadores recorre ao CNPq e às FAPs para obterem apoio nesta atividade.

Tabela 11.4-2 - Demandas e concessões nos programas da CGBE em 2009

Bolsa e Auxílio	Demanda	Concessão	% C/D
Doutorado Pleno (Capes/Fulbright)	541	105	19
Estágio de Doutorando (Demanda espontânea + PDEE)	1047	847	81
Estágio Pós-Doutorado	780	361	46
Estágio Sênior	109	79	72
Apoio a eventos no exterior	1070	443	41

O Gráfico 11.4-1, mostra os países preferenciais de destino dos bolsistas, verificando-se a tendência histórica de preferência pelos Estados Unidos, seguindo-se França e Portugal, Reino Unido e Espanha. Em anos recentes vem aumentando a participação de países como o Canadá e a Itália, enquanto que o Reino Unido vem diminuindo sua importância como destino.

Gráfico 11.4-1 - Destino dos bolsistas da CGBE em 2009



A CGCI atua através de três coordenadorias de Programas: Norte-Sul, Sul-Sul e Especiais. As ações de cada uma destas coordenadorias podem corresponder a uma ou mais das vertentes conceituadas acima. Por exemplo, a Coordenadoria de Projetos Especiais conduz programas como a Escola de Altos Estudos (vertente “Usuário”) e projetos concebidos para apoio a países Africanos e Timor Leste (vertente “Provedor”). Entretanto,

a maioria das ações é conduzida através dos seguintes programas: Bolsas Individuais no Exterior, Projetos Conjuntos de Pesquisa e Parcerias Universitárias, Professores Visitantes do Exterior e o Programa Geral de Cooperação.

A Gráfico 11.4-2 mostra os números de bolsistas contemplados através dos programas da CGCI em 2009, de acordo com o país de destino. A Tabela 11.4-3 e a Tabela 11.4-4 mostram o número de projetos em andamento apoiados em 2009 através dos Projetos Conjuntos de Pesquisa e das Parcerias Universitárias. Pode-se ressaltar a presença da França em diversos convênios: COFECUB, BRAFITEC, BRAFAGRI, Stic-AmSude e Math-AmSud. Como resultado dessas ações e dos programas da CGBE, a França passou a ser o principal destino dos bolsistas da CAPES quando se consideram todas as modalidades.

Gráfico 11.4-2 - Principais destinos internacionais de bolsistas da CAPES

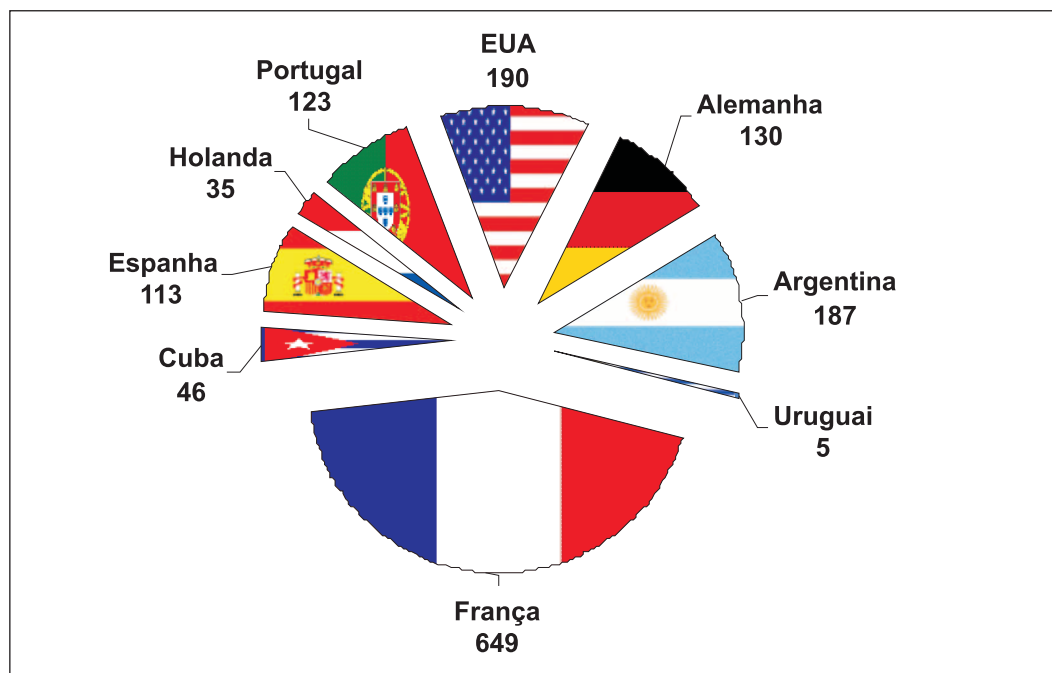


Tabela 11.4-3 - Projetos Conjuntos de Pesquisa – 2009

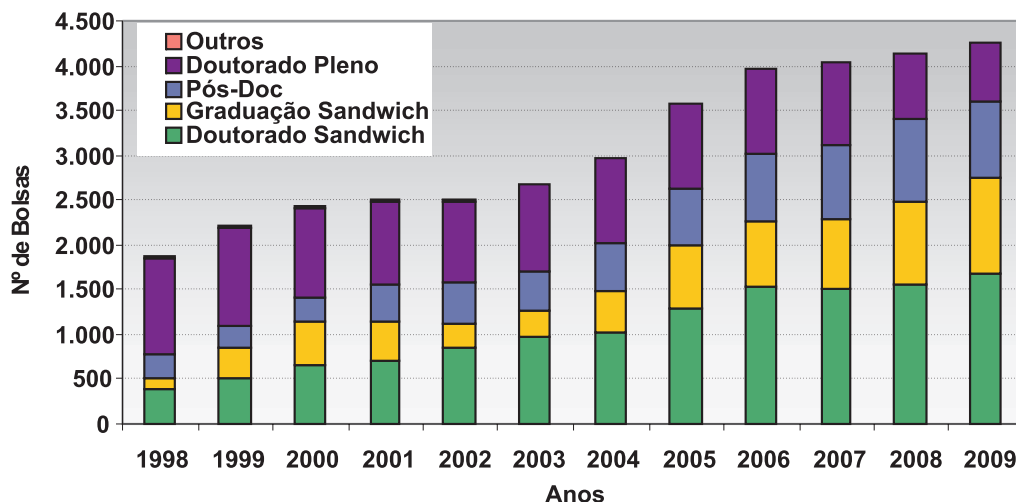
PAÍS	PROGRAMA	NÚMERO DE PROJETOS
Alemanha	PROBRAL	71
	BRAGECRIM	16
Argentina	MINCYT	35
Cuba	MES/CUBA	51
Espanha	DGU	78
EUA	CAPES/UT	20
França	COFECUB	132
Portugal	GRICES/FCT	78
Holanda	UNIV. WAGENINGEN	35
Uruguai	UNIV. DE LA REPUBLICA	10
TOTAL		526

Tabela 11.4-4 - Parcerias Universitárias – 2009

PAÍS	PROGRAMA	NÚMERO DE PROJETOS
EUA	FIPSE	45
Alemanha	UNIBRAL	26
Argentina	CAPG/BA	23
	CAFP	20
França	BRAFITEC	51
	BRAFAGRI	11
	STIC-Amsud	10
	MATH-Amsud	4
TOTAL		190

O Gráfico 11.4-3 mostra a evolução das concessões totais de bolsas no exterior pela DRI. É notável o aumento das modalidades sanduíche e a diminuição do doutorado pleno, em função da crescente consolidação dos cursos de doutorado no país.

Gráfico 11.4-3 - Evolução das concessões de Bolsas no Exterior – todas as

modalidades**11.5. O CNPQ E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL**

A cooperação internacional trata-se de uma atividade tradicional que tem lugar no CNPq desde a sua criação em 1951. Atualmente, é coordenada e implementada na Assessoria de Cooperação Internacional ASCIN, ligada diretamente à presidência do CNPq.

A ASCIN disponibiliza diferentes mecanismos de financiamento à cooperação internacional para apoiar projetos de pesquisas conjuntas de alta qualidade, mobilidade de pesquisadores e treinamento de pesquisadores e formação de recursos humanos, objetivando a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, em consonância com as orientações da Política Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

É oferecido aos pesquisadores brasileiros um conjunto de oportunidades para: 1) iniciar uma nova colaboração por meio da mobilidade de pesquisadores inseridos em projetos de pesquisa conjunta; 2) consolidar parcerias institucionais efetivas; 3) coordenar colaborações por meio de redes internacionais; ou 4) estruturar parcerias com laboratórios virtuais como os laboratórios internacionais associados (LIAs).

Respalhada pelo Plano de Ação 2007/2010 - Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, a cooperação internacional do CNPq busca aperfeiçoar e dinamizar a gestão dos instrumentos de cooperação, diversificar e expandir as parcerias estratégicas com países desenvolvidos e em desenvolvimento. Portanto, a maioria das ações do CNPq pode ser considerada na vertente “Mutuário” e algumas na vertente “Provedor”, na forma conceituada neste documento.

Portanto, o CNPq prioriza o incremento da interação em pesquisa com países da América do Sul (PROSUL) e África (PRÓ-ÁFRICA), além da formação de recursos humanos estrangeiros no Brasil (PEC-PG, Convênio CNPq/TWAS e Programa de Bolsas CNPq-Moçambique). Promove ainda a cooperação com países emergentes e em interação com terceiros países, a partir de programas conjuntos de P,D&I (IBAS, Brasil-Índia-África do Sul).

São os seguintes os programas em andamento:

- América do Sul: Programa Sul Americano de Apoio às Atividades de Cooperação em Ciência e Tecnologia – PROSUL;
- Iberoamérica: Programa Ibero-americano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento – CYTED;
- América Latina, Caribe, África e Ásia: Programa de Estudante Convênio/ PEC-PG;
- África: Programa de Cooperação em Matéria de Ciência e Tecnologia – PROÁFRICA;
- Países em Desenvolvimento: Academia de Ciências para os Países em Desenvolvimento – TWAS;

Adicionalmente, o CNPq implementa programas temáticos com os países indicados:

- Alemanha: Programa Mata Atlântica e Ciências do Mar
- Argentina, Canadá, Chile, Colômbia, Estados Unidos, Trinidad e Tobago, Jamaica, México e Peru: Colaboração Interamericana em Materiais - CIAM
- Países de Língua Portuguesa (África): Programa Ciências Sociais – CPLP
- União Européia: Projetos EULARINET, EULANEST, APORTA

O CNPq mantém convênios com mais de 35 países junto a instituições de C&T estrangeiras, como as listadas: Alemanha (DLR, DAAD e DFG), França (CNRS e INRIA, IRD, INSERM), Espanha (CSIC), Bélgica (FNRS), EUA (NSF), Argentina (CONICET), Chile (CONICYT), Colômbia (COLCIENCIAS), Costa Rica (CONICIT), Cuba (MÊS e CITMA), México (CONACYT), Eslovênia (MHEST), Coreia (KOSEF), Finlândia (AKA).

11.6. A FINEP E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

A atuação internacional da Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, empresa pública vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT, está alinhada com as prioridades da política externa brasileira, priorizando a diversificação de parcerias, com o estabelecimento de programas e projetos cooperativos em todos os continentes.

O foco principal recai na promoção de ações de cooperação com os países da América Latina, países Africanos, China e Índia. Já com a Europa, os Estados Unidos e outros países “centrais”, priorizam-se ações de cooperação em temas de interesse nacional, com base no princípio da reciprocidade.

Dentre um conjunto de ações desenvolvidas, destacam-se as seguintes :

- acordo de Cooperação Tecnológica com a Espanha – Centro para o Desenvolvimento Tecnológico Industrial – CDTI;
- acordos de Cooperação com a França - OSEO, Agência francesa de financiamento à inovação, e ANR - Agence Nationale de la Recherche;
- programa INOVAR América Latina;
- ações de financiamento de Projetos Estratégicos.

O CDTI (Centro para o Desenvolvimento Tecnológico Industrial), assim como a FINEP, é Organismo Gestor IBEROEKA. A promoção de projetos cooperativos empresariais em CT&I com participação de organizações brasileiras atingiu um investimento de US\$ 60 milhões e o credenciamento de 135 projetos, pela FINEP no âmbito do Programa CYTED (Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento).

Destaca-se, também, o Programa de C&T da SEGIB, que reúne 19 países da América Latina, além de Espanha e Portugal. A FINEP participa na definição e formatação de um novo Programa Iberoamericano de Inovação, e foi indicada pelo MCT, para ser a sede da primeira Secretaria Técnica deste novo Programa.

O Programa FINEP / OSEO é destinado a pequenas e médias empresas francesas e brasileiras, atuando em consórcio para desenvolvimento de projetos conjuntos de inovação tecnológica, cujo instrumento de apoio na FINEP é o Programa Inova Brasil. Em sua primeira fase, lançada em Novembro de 2009, foram apresentados 15 projetos, no valor total de US\$ 15 milhões, sendo 4 deles considerados elegíveis para apresentação de solicitação de financiamento, totalizando US\$ 3,2 milhões,.

O Programa INOVAR América Latina, a partir de um Convênio com o BID – FUMIN, no valor de US\$ 500 mil, tem como objetivo identificar instituições latino-

americanas interessadas em desenvolver atividades específicas em Capital de Risco. O objetivo principal é promover a disseminação de boas práticas e a implementação de programas similares ao Projeto Inovar em outros países.

Das ações financiadas com países do continente africano, destaca-se o financiamento ao Sistema de Monitoramento Hidrológico e Ambiental em Moçambique utilizando satélites brasileiros, e o Projeto A-Darter – Agile Darter, míssil ar-ar de curto alcance desenvolvido em conjunto com a África do Sul, totalizando investimentos da ordem de US\$ 50 milhões.

Com a China, destaca-se o financiamento ao Programa CBERS – Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres e o apoio à Implantação do Centro Brasil-China de Mudanças Climáticas e Tecnologias Inovadoras em Energia, no total de US\$ 19 milhões.

11.7. INSTITUIÇÕES E EMPRESAS

11.7.1. O Instituto Butantan e a Cooperação Internacional

A missão do Instituto Butantan (IB), criado em 1901 para combater a peste bubônica, é contribuir para a saúde pública. Para enfrentar essa responsabilidade, o IB desenvolve pesquisa fundamental, faz desenvolvimento tecnológico e produz vacinas, soros e biofármacos. A Fundação Butantan (FB), entidade de apoio às atividades do IB, viabiliza o desenvolvimento tecnológico e permite a fabricação, distribuição e comercialização de produtos essenciais para a saúde pública. Instituição do Estado de São Paulo, o IB/FB é parceiro importante do Ministério da Saúde, que oferece imunobiológicos gratuitamente para toda a população brasileira.

O IB/FB, onde pesquisa básica, desenvolvimento tecnológico e produção convivem no mesmo espaço, permite que o Brasil forneça imunobiológicos na fronteira do conhecimento. Manter este nível de excelência requer inserção internacional, tanto na literatura científica quanto na produção. Todos os produtos produzidos pelo IB/FB foram objeto de publicações e/ou patentes.

Em 2008, o IB/FB forneceu cerca de duzentos milhões de doses de vacina (expressas em antígenos produzidos no IB/FB) e formulou setenta milhões de vacinas para o Ministério da Saúde. Entre as vacinas produzidas no IB/FB destacam-se a DTP (difteria, tétano, Pertussis), a HEPB (Hepatite B) e entre as vacinas formuladas, a da influenza sazonal. As próximas vacinas a serem produzidas no IB/FB incluem a vacina antirrábica produzida em células VERO, a vacina contra rotavírus e a vacina contra dengue. A produção de vacina

contra raiva deve começar em 2010 e as fábricas de vacina contra rotavírus e dengue estão em fase de formulação da licitação.

Os soros antidiftéricos, antituberculoso, anticobra, antiescorpião, antitetânico, antirrábico, produzidos com tecnologias contemporâneas atendem ao mercado brasileiro e são exportados a quase trinta países. Outros soros estão em desenvolvimento. Um importante biofármaco, cuja produção foi desenvolvida no IB/FB com tecnologia própria, é o Surfactante Pulmonar (SF). O SF permite evitar a morte das crianças prematuras que nascem com síndrome do desconforto respiratório do recém-nascido (SDR). A partir do fim de 2010, o IB/FB deve produzir SF em quantidade suficiente para atender às necessidades nacionais. Outras fábricas a iniciarem sua produção em 2010- 2012, são as de vacina contra influenza e a mais moderna planta de hemoderivados do mundo.

Atendendo à sua vocação de estudo de venenos de animais peçonhentos, a necessidade de descentralizar a pesquisa no Brasil e com apoio da FAPESP e do Ministério de Ciência e Tecnologia, o IB/FB implantou um campus avançado em Santarém, Pará. Neste local, pesquisadores, estudantes e profissionais da saúde, do IB/FB e da região, dão cursos, colhem espécimes, estimulam a pesquisa e melhoram o atendimento a acidentes com animais peçonhentos.

A presença internacional do IB/FB se faz evidente de várias formas. O aumento da inserção internacional do IB/FB se deve a um percurso que permitiu, a partir da pesquisa e o desenvolvimento de imunobiológicos e biofármacos, produzir produtos que vêm sendo usados por milhões de pessoas na última década. O IB/FB mantém convênios de colaboração científico/tecnológicos com prestigiosas organizações internacionais como, por exemplo, o NIH (www.nih.gov) e a Fundação PATH (www.path.org). O alvo destes convênios internacionais com entidades governamentais ou fundações é manter a internacionalização do IB/FB, através de pesquisa em colaboração, bem como incorporar novos produtos e tecnologias.

Com apoio do Programa Pró-Africa, foi desenvolvido o soro antiofídico para a serpente *mangúá negra* (*Bitis arietans*). Esta tecnologia está pronta para ser transferida para Moçambique.

O IB/FB também tem mantido acordos de transferência de tecnologia com grandes empresas multinacionais. O convênio com a SANOFI permitiu a construção de uma fábrica de vacina contra influenza que, usando tecnologia de ponta, começa a produção em 2010. A fábrica de hemoderivados, em produção a partir de 2012, detém um processo de propriedade do IB/FB desenvolvido em parceria com a G&E. Adicionalmente o IB/FB, através de seus pesquisadores, vem mantendo presença regular nos Congressos

Internacionais sobre Vacinas e Saúde Pública, onde muitas vezes estes são convidados para serem conferencistas principais. A presença do IB/FB em organismos multilaterais de saúde como a OMS e a PAHO é permanente.

11.7.2. A Fundação Oswaldo Cruz – Fio Cruz e a Cooperação Internacional

Criada em 1900, é vinculada ao Ministério da Saúde, tem sede no Rio de Janeiro e institutos e escritórios nas diversas regiões do país. Desenvolve atividades de pesquisa, prestação de serviços hospitalares de referência, produção de vacinas, medicamentos, reagentes e kits de diagnóstico, ensino e formação de recursos humanos (técnico, mestrado e doutorado), informação e comunicação em saúde, ciência e tecnologia, controle de qualidade de produtos e serviços e implementação de programas sociais. Produz novos medicamentos, biofármacos, imunológicos e outros insumos estratégicos.

Tem ampla atuação internacional. Oferece cursos de mestrado na Argentina, Moçambique e Angola. Implantou uma fábrica de produção de medicamentos essenciais para o continente africano, como antirretrovirais no combate à AIDS.

Na área de produção de insumos, a Fiocruz desempenha um papel relevante, atendendo a programas de imunização e situações emergenciais em vários países. Vacinas contra a febre amarela foram enviadas para países da América do Sul, da América Central, África e Ásia. Vacina contra meningite meningocócica A e C foram enviadas para a Ásia e África.

Participa de várias redes colaborativas internacionais no Cone Sul, América do Sul e Latina e Ibero-América, da AMSUD-Pasteur, ACTG – Adults AIDS Clinical Trials Network; HPTN – The HIV Prevention Trials Network; Rede Interagencial de Informação para Saúde e Rede Internacional de Geografia da Saúde, dentre outras.

Entre as instituições de grande envergadura no continente europeu e norte-americano que desenvolvem projetos de pesquisa, ensino, comunicação e informação em cooperação com as várias unidades da Fiocruz, constam: National Institute of Health, Center for Disease Control, Fogarty International Centre, Johns Hopkins, University of Massachusetts, Cornell e California University, nos EUA; Instituto Pasteur, INSERM, CNRS e IRD, na França; Instituto de Salud Carlos III, Universidade de Barcelona e de Valencia, na Espanha; e Instituto de Medicina Tropical Antuérpia, na Bélgica. A Fiocruz também desenvolve ações conjuntas na área de saúde com organismos internacionais como OPAS, OMS, UNAIDS, UNICEF, UNESCO, e também com associações internacionais da área de saúde pública.

11.7.3. A Embrapa no Mundo

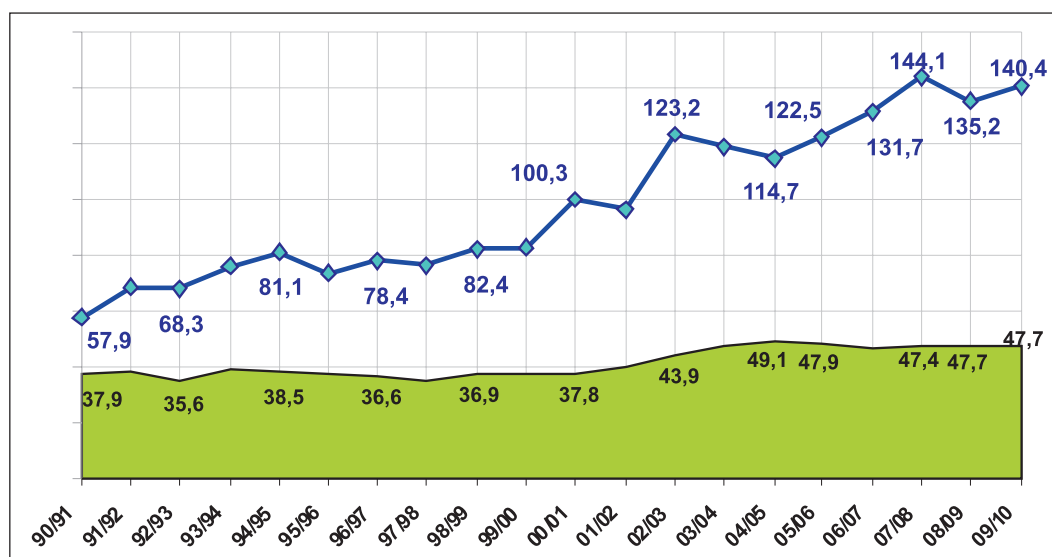
A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, foi criada em 26 de abril de 1973. Sua missão é viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira.

A Embrapa atua por intermédio de 45 Unidades de Pesquisa e de Serviços e de 14 Unidades Administrativas, estando presente em quase todos os Estados da Federação e nos diferentes biomas brasileiros.

Para ajudar a construir a liderança do Brasil em agricultura tropical, a Empresa investiu, sobretudo, no treinamento de recursos humanos; seu quadro de funcionários inclui atualmente 8.692 pessoas, das quais 2.014 são pesquisadores - 21% com mestrado e 71% com doutorado. O orçamento da Empresa em 2009 ficou próximo a US\$ 800 milhões.

Está sob a sua coordenação o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA, constituído por instituições públicas federais e estaduais que, de forma cooperada, executam pesquisas nas diferentes áreas geográficas e campos do conhecimento científico. Tecnologias geradas pelo SNPA mudaram a agricultura brasileira. Um conjunto de tecnologias para incorporação dos cerrados no sistema produtivo tornou a região responsável por 67,8 milhões de toneladas de grãos, ou seja, 48,5% da produção do Brasil (2008). A soja foi adaptada às condições brasileiras e hoje o País é o segundo produtor mundial dessa leguminosa. O Gráfico 11.7-1 mostra que, entre 1989/90 e 2009/10 a produção agrícola brasileira passou de 57,9 milhões de toneladas para 140,4, enquanto que, a área utilizada aumentou de 37,9 a 47,7 milhões de hectares, ou seja, um acréscimo de apenas 25,9%.

Gráfico 11.7-1 - Evolução da produção agrícola brasileira de 1990/1991 a 2009/2010, em milhões de toneladas



A oferta de carne bovina – da qual o Brasil é o segundo produtor mundial - e suína foi multiplicada por 5 vezes enquanto que a de frango – o País ocupa o 3º lugar na produção mundial - aumentou 21 vezes (período 1975/2008). A produção de leite aumentou de 7,9 bilhões em 1975 para 27 bilhões de litros, em 2008 e a produção brasileira de hortaliças, elevou-se de 9 milhões de toneladas, em uma área de 771,36 mil hectares, para 17,5 milhões de toneladas, em 806,8 mil hectares, em 2006. Vale ressaltar também a liderança brasileira na produção mundial de café, sendo o principal produtor de café arábica e o segundo de café conilon. Além do café, o Brasil é o maior exportador mundial de suco de laranja, açúcar, etanol, carne bovina e de frango. Consolida-se como o terceiro maior exportador agrícola do mundo, atrás somente dos EUA e União Européia.

Os programas de pesquisa específicos conseguiram organizar tecnologias e sistemas de produção para aumentar a eficiência da agricultura familiar e incorporar pequenos produtores ao mercado, garantindo melhoria na sua renda e bem-estar.

Na área de cooperação internacional, a Empresa mantém 68 acordos de cooperação técnica com mais de 46 países, 89 instituições estrangeiras, principalmente de pesquisa agrícola, mantendo ainda acordos multilaterais com 20 organizações internacionais, envolvendo principalmente a pesquisa em parceria e a transferência de tecnologia.

A Embrapa estabeleceu parcerias com laboratórios nos Estados Unidos e na Europa (França, Holanda, e Inglaterra) para o desenvolvimento de pesquisas em tecnologias de

ponta. Esses “Laboratórios Virtuais no Exterior” (Labex’s) contam com as bases físicas do Serviço de Pesquisa Agrícola (ARS) dos Estados Unidos, em Beltsville (Maryland), da Agrópolis, em Montpellier, na França, da Universidade de Wageningen, na Holanda, e do Instituto de Pesquisas de Rothamsted, na Inglaterra. Mais recentemente, instalou-se o Labex-Coreia, em Seul, na Coreia do Sul.

Na esfera da transferência de tecnologia para países em desenvolvimento (Cooperação Sul-Sul) destaca-se a abertura de projetos de transferência de tecnologia da Embrapa no Continente Africano (Embrapa África, em Gana), no Continente Sul-Americano (Embrapa Venezuela), e na América Central e Caribe (Embrapa Américas, no Panamá). Ou seja, graças a estas atividades da Embrapa o Brasil aparece uma vez mais, e com destaque, como “Provedor” de cooperação internacional, contribuindo para o desenvolvimento agrícola de países em desenvolvimento.

11.7.4. A Petrobras no Mundo

A Petrobras é hoje uma das grandes empresas petrolíferas mundiais e, em janeiro de 2010, passou a ser a quarta maior empresa de energia do mundo, sempre em termos de valor de mercado, segundo dados da consultora PFC Energy. Transformou-se também em uma das mais importantes, se não a mais importante, petrolífera operando em águas profundas. Sua reserva comprovada é de mais de 14 bilhões de barris de óleo equivalente (boe) e é possível que atinja pelo menos o dobro nos próximos três anos.

A trajetória da Petrobras é uma história de sucesso, construída com uma gestão eficiente, centrada na valorização de seus recursos humanos e nos investimentos em pesquisa e desenvolvimento durante várias décadas, especialmente a partir dos anos 70, quando ocorreram os chamados choques nos preços do petróleo. O processo de P&D&I da empresa envolveu dezenas de instituições acadêmicas no país (e algumas no exterior), universidades e institutos de pesquisa, estimulando a pesquisa científico-tecnológica de ponta e provendo, em muitos casos, a infraestrutura necessária. A participação da Petrobras para o avanço da C,T&I no Brasil tem sido extraordinária, sendo que R\$ 400 milhões oriundos da obrigação contratual de investimentos em P&D foram empregados em 2009 em projetos contratados com universidades e institutos de pesquisa. Cabe também assinalar que neste mesmo ano o montante de recursos do Fundo Setorial de Petróleo e Gás foi da ordem de R\$ 800 milhões.

11.7.4.1. Atuação no Exterior

A Petrobras possui empresas, escritórios de representação e contratos operacionais em 26 países (além do Brasil).

11.7.4.2. Campos de petróleo em águas profundas: passaporte da Petrobras para o sucesso nos EUA

A Petrobras está presente na porção norte-americana do Golfo do México desde 1988 e atua na exploração de 211 blocos na região, sendo uma das empresas líderes na exploração do Terciário Inferior, em águas profundas do Golfo do México, com participação nas descobertas de Tiber, Stones, St. Malo, Cascade e Chinook.

O campo de Tiber, descoberto em 2009, está em fase de avaliação e delimitação. A Petrobras tem participação de 20% neste campo, que é operado pela British Petroleum (62%), em parceria com ConocoPhillips (18%).

O campo de Stones, no qual já foram perfurados dois poços, está em fase de seleção dos diversos sistemas de desenvolvimento da produção. A Petrobras tem participação de 25% neste campo, que é operado pela Shell (35%), em parceria com a Marathon e a ENI, com 25% e 15%, respectivamente.

O campo de St. Malo, no qual já foram perfurados quatro poços, está em fase adiantada de detalhamento e contratação dos diversos sistemas de desenvolvimento da produção. A Petrobras tem participação de 25% neste campo, que é operado pela Chevron (51%), em parceria com Statoil, Exxon and ENI, com 21,5%, 1,25% e 1,25%, respectivamente.

A Petrobras é operadora dos campos de Cascade e Chinook, localizados no quadrante Walker Ridge no Golfo do México, a cerca de 250 quilômetros da costa do Estado da Louisiana, em profundidade de água de aproximadamente 2.600 metros. Os reservatórios estão localizados a uma profundidade aproximada de 8.000 metros em relação ao nível do mar. A Petrobras possui 100% de participação em Cascade e 66,7% em Chinook, o qual está sendo desenvolvido em parceria com a TOTAL E&P USA (33,3%). Cascade e Chinook estão em fase adiantada de desenvolvimento, com início de produção previsto para ocorrer ainda em 2010.

O desenvolvimento dos campos de Cascade e Chinook está carimbando no passaporte da Petrobras uma história de sucesso nos Estados Unidos. Com este projeto, a companhia modificará completamente a maneira de operar nas águas da região, onde estão sendo aplicadas tecnologias bem-sucedidas no Brasil. Os dois campos estão sendo desenvolvidos

simultaneamente, e servirão de palco para a instalação do primeiro FPSO (unidade flutuante de produção, estocagem e escoamento) do Golfo do México americano.

11.7.4.3. Produção de petróleo em 2009 (Brasil e Exterior)

A produção média de petróleo e gás natural da Petrobras no Brasil em 2009 foi de 2.287.457 (boe), indicando um crescimento de 5,1% sobre o volume produzido em 2008, de 2.175.896 barris/dia. A produção exclusiva de petróleo atingiu a média diária de 1.970.811 barris, com um aumento de 6,3% sobre 2008, cuja média chegou a 1.854.655 barris/dia. O volume de gás natural produzido pela empresa no País foi de 50 milhões 343 mil metros cúbicos/dia, mantendo-se nos mesmos níveis da produção de 2008, como consequência da retração da demanda aqui ocorrida.

Acrescentando o volume dos campos situados nos países onde a Petrobras atua no exterior, a média diária total da Companhia subiu para 2.525.260 barris de óleo equivalentes (boe), 5,2% acima dos 2.399.958 boe/dia produzidos em 2008.

11.8. PRESENÇA INTERNACIONAL DE ALGUMAS EMPRESAS

O processo de industrialização do Brasil teve início tardiamente, na década dos anos 50, quando foram instaladas as primeiras montadoras de automóveis no país. Alguns aspectos da relação empresa e formação de recursos humanos são discutidos no Capítulo 9 deste PNPG, onde se ressalta a ausência da cultura de inovação na maior parte do empresariado brasileiro. Excetuando-se o caso notório da Petrobras, já apresentado acima, raras são as empresas que desenvolvem atividades reais de pesquisa e desenvolvimento e que empregam mestres ou doutores para tais finalidades. Grande parte do sucesso alcançado pelas empresas nacionais, historicamente deveu-se muito mais à visão de negócios e à ousadia dos empresários do que à incorporação de novos conceitos e oportunidades científicas e tecnológicas no âmbito das empresas. O Brasil tem sido muito mais um país de mercadores do que um país de empreendedores tecnológicos. Entretanto um número crescente de empresas vem adotando políticas de inovação, beneficiando-se da crescente capacitação da Universidade e Institutos de Pesquisa brasileiros. Algumas destas já apresentam atuação internacional expressiva. Cita-se a seguir diversos casos de sucesso, alguns já de conhecimento geral, outros nem tanto:

- **Embraer:** Ocupa atualmente a terceira posição mundial como fabricante de aviões de passageiros e jatos executivos. Com 40 anos de experiência em projeto, fabricação,

comercialização e pós-venda, a Empresa já produziu cerca de 5.000 aviões, que hoje operam em 88 países, nos cinco continentes. A Embraer tem uma base global de clientes e importantes parceiros de renome mundial, o que resulta em uma significativa participação no mercado. Atualmente sua força de trabalho totaliza mais de 16.853* empregados, 94,7% baseados no Brasil. A empresa mantém unidades de produção na China e em Portugal.

- **Embraco:** fundada em 1971, é uma empresa especializada em soluções para refrigeração e líder mundial no mercado de compressores herméticos, detendo 20% da produção mundial. Mantém fábricas no Brasil, Itália, China e Eslováquia, produzindo 25 milhões de compressores por ano e empregando mais de 10.000 pessoas. Além das bases produtivas, a EMBRACO conta com escritórios comerciais nos Estados Unidos, no México e na Itália e, ainda, com centros de distribuição estrategicamente localizados. Ao decidir desenvolver tecnologia própria no início dos anos oitenta, a empresa estabeleceu seu primeiro convênio de cooperação técnico-científica com a Universidade Federal de Santa Catarina em 1982 e em 1983 estruturou sua área de pesquisa e desenvolvimento. Fruto desta parceria, em 1987 a empresa lançou seu primeiro compressor com 100% de tecnologia própria. Em 2006, após uma estreita relação de 24 anos, a EMBRACO em parceria com a FINEP e CAPES, ajuda a estabelecer na Universidade Federal de Santa Catarina o centro de tecnologia POLO (Laboratórios de Pesquisa em Refrigeração e Termofísica). Recentemente a empresa teve seu controle adquirido pela multinacional Whirlpool, mas continua suas atividades de P&D no Brasil, inclusive através do POLO, na Universidade Federal de Santa Catarina, que hoje se tornou um dos 123 Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia. O investimento em pesquisa e desenvolvimento permite que a EMBRACO produza hoje compressores que utilizam a metade da energia que modelos equivalentes consumiam vinte anos atrás. A economia de energia associada a esta melhoria de eficiência, quando incorporada aos atuais compressores produzidos pela empresa, representa quatro vezes o consumo elétrico de toda a Alemanha em um ano, que também é equivalente à produção de energia elétrica de Itaipu durante 2,5 anos.

- **WEG:** Maior fabricante latino-americana de motores elétricos e uma das maiores do mundo, atua nas áreas de comando e proteção, variação de velocidade, automação de processos industriais, geração e distribuição de energia e tintas e vernizes industriais. A produção se concentra em 8 parques fabris localizados no Brasil (Guaramirim, Blumenau, São Bernardo, Manaus, Gravataí, Hortolândia e dois em Jaraguá do Sul, sede da empresa), três na Argentina, dois no México, um na China e Portugal. Produzindo inicialmente

motores elétricos, a WEG começou a ampliar suas atividades a partir da década de 80, com a produção de componentes eletroeletrônicos, produtos para automação industrial, transformadores de força e distribuição, tintas líquidas e em pó e vernizes eletroisolantes.

- **Braskem:** Empresa que possui o maior e mais moderno complexo de pesquisa petroquímica na América Latina. O Centro de Tecnologia e Inovação Braskem, conta com unidades em Triunfo, no Rio Grande do Sul, em São Paulo e nos Estados Unidos, desenvolve produtos, processos, aplicações e novos mercados em parceria com os clientes, os transformadores de plástico, que compõem a terceira geração. Em reforço à estratégia de internacionalização, a Braskem inaugurou em Outubro de 2010, o escritório da Colômbia que, juntamente com o de Cingapura, que deverá entrar em funcionamento ainda em 2010, serão os núcleos comerciais da companhia no Exterior. Ainda neste ano a empresa se prepara para inaugurar sua sucursal em Lima, no Peru, responsável pelo desenvolvimento de novos e importantes projetos petroquímicos na região.

- **Power System Research – PSR:** Apesar do nome em Inglês e sede no Oregon, USA, sua base real é no Rio de Janeiro. Esta empresa foi fundada em 1987 e vem oferecendo soluções tecnológicas e serviços de consultoria nos setores de eletricidade e gás natural (E&G) em mais de 35 países, na América Latina, América do Norte, Europa e Ásia-Pacífico. Sua base de clientes inclui investidores em E&G; reguladores e outras agências governamentais; centros de operação e despacho; bancos e agências de desenvolvimento como o Banco Mundial, IFC e BID. Suas principais áreas de atuação são o desenvolvimento de ferramentas analíticas de apoio à decisão para mercados de E&G, estudos econômico-financeiros e regulatórios integrados, assessoria estratégica para investidores e fundos de investimento, bioenergia e análise ambiental integrada para aproveitamento de bacias hidrográficas.

Os casos apresentados acima não tiveram a pretensão de esgotar o assunto, mas mostram com clareza que, quando empresas brasileiras incorporam uma forte política de P&D, os resultados são visíveis tanto em termos de competitividade mundial como em termos de benefícios econômicos e sociais. Certamente existem mais empresas brasileiras de base tecnológica operando no Brasil e no Exterior, e outros exemplos poderiam ter sido incluídos no presente texto. Tecnologias brasileiras estão presentes em vários países do mundo em função da ação de empresas construtoras em projetos internacionais, como é o caso da Camargo Correia, Oderbrecht, e outras grandes empreiteiras da construção civil e montagens industriais. Entretanto uma análise mais detalhada de tal atuação foge ao escopo do presente capítulo do PNPG.

Diversas medidas já foram tomadas tanto ao nível federal, como em alguns estados, visando incentivar a inovação tecnológica. De acordo com a Anprotec [2] já existem cerca de 400 incubadoras de empresas e mais de 14 parques tecnológicos no país. Neste contexto, a criação de incubadoras e parques tecnológicos em anos recentes é uma iniciativa a ser elogiada. A partir das primeiras incubadoras na década de oitenta, o país tem feito um enorme progresso na criação de novas incubadoras e parques tecnológicos. Fruto do incentivo governamental e da criação e consolidação das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa, as FAPs, o Brasil tem se destacado neste cenário em nível mundial.

É de se esperar que muitas novas empresas surgirão a partir das iniciativas supracitadas. A mudança de paradigma no desenvolvimento industrial brasileiro, com a incorporação da cultura da inovação tecnológica requer, além da necessária consolidação da capacitação em C&T, políticas públicas continuadas e ambiente propício para atrair investimentos.

CONCLUSÕES

O presente Capítulo do PNPG procurou analisar a presença internacional da Ciência e da Tecnologia brasileiras, através de diversos indicadores qualitativos e quantitativos.

No caso das diferentes áreas científicas, ressalta-se a crescente participação dos cientistas brasileiros na produção de conhecimento em escala mundial, aferida pelas principais bases de dados (ISI e Scopus) de artigos em periódicos indexados. Em algumas áreas, destaque-se que a contribuição brasileira situa-se nas primeiras posições. Uma análise mais detalhada da produção científica brasileira se encontra no Capítulo XXX deste PNPG.

A atuação de instituições brasileiras no exterior foi também abordada, mostrando um envolvimento expressivo em fóruns e organismos internacionais.

No tocante ao desenvolvimento tecnológico, foram relatados casos de sucesso de algumas empresas e grupos brasileiros, no desenvolvimento de tecnologias e produtos de alto valor agregado com penetração internacional.

Tanto num caso, como no outro, fica evidente que a evolução da pós-graduação brasileira nas últimas décadas, tem sido um fator preponderante para assegurar o progresso científico e tecnológico do país.

REFERÊNCIAS

PALIS JUNIOR R. J., “Um Olhar sobre a Ciência Brasileira e sua Presença Internacional”, IV Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação-CNTCI2010, Brasília, Setembro de 2010.

acesso em: <http://www.anprotec.org.br>, Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores.

12. FINANCIAMENTO DA PÓS-GRADUAÇÃO

12.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo são apresentados os investimentos feitos em pós-graduação pelas suas principais fontes de financiamento. São apresentados, também, projeções de custos para a expansão da formação de recursos humanos pós-graduados condizentes com a previsão de crescimento do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) apresentada no Capítulo IV deste Plano. Nos capítulos anteriores, a situação da pós-graduação no Brasil foi analisada com ênfase na sua história, estruturação e resultados alcançados no período.

A identificação de todas as possíveis fontes de financiamento das atividades vinculadas à pós-graduação envolve certas dificuldades, devido à ausência de uma metodologia consolidada a ser aplicada pelas entidades e órgãos financiadores. Esta deficiência ocorre tanto com relação à coleta de dados quanto à análise dos mesmos e da sua projeção futura.

Neste contexto, a questão do financiamento da pós-graduação será abordada tendo como referência predominante duas esferas distintas: os dispêndios do setor federal, com foco nas duas maiores instituições de fomento, CAPES e CNPq e os dos setores estaduais - neste caso, as Fundações de Apoio à Pesquisa (FAP's).

Nas previsões de crescimento da pós-graduação, feitas no Capítulo IV, foi adotado o método denominado 'Alisamento Exponencial'. Essa metodologia foi aplicada sobre os dados referentes às séries históricas nos cursos de pós-graduação, de discentes, dos docentes e das concessões de bolsas, estimando-se com grande margem de confiabilidade (95%) os índices de crescimento até o ano de 2013. Neste capítulo, no entanto, optou-se por fazer um exercício que extrapola a previsão obtida, a título de planejamento dos recursos necessários para se alcançar metas mais audaciosas que as previstas pelo modelo.

A formação de doutores tem sido considerada de extrema importância na produção e transmissão do conhecimento e é considerada um indicador do tipo de sociedade moderna que se deseja construir. Segundo Baeninger (2010), em 2008, existiam 132 mil doutores no Brasil, correspondente a 0,07% da nossa população. Para alcançar as proporções dos países desenvolvidos seria necessário, no mínimo, multiplicar esse número por 5 vezes.

Tomando como parâmetro esse crescimento na proporção de doutores, foi feita uma análise dos investimentos que têm sido feitos atualmente na pós-graduação para se conhecer

a viabilidade de sua expansão e estimar os custos de um esforço especial para estimular o crescimento desse tipo de formação. Em decorrência disso, foi feita também uma proposta de planejamento para futuros investimentos. Para que isso aconteça, é muito importante realçar o papel das bolsas de estudo, que estimulam o ingresso de novos alunos na pós-graduação. Como resultado, este capítulo apresenta uma previsão do aumento da concessão de bolsas, condição diretamente relacionada ao crescimento da formação acadêmica nesta categoria.

O objetivo desse exercício é o de propiciar um maior conhecimento e domínio das questões que podem ter impacto no crescimento do número desses recursos humanos qualificados. Para tanto, em primeiro lugar, é indispensável conhecer onde se chegará, mantidas as condições atuais. Somente então será possível definir o que se pode almejar e quais os instrumentos e as estratégias adequadas para se alcançar a realidade desejada. Assim, uma vez fixadas as metas e calculados os seus custos, restará escolher as diretrizes a serem seguidas, assunto que será objeto de discussão em outro capítulo.

Os dados sobre o financiamento da pós-graduação no país indicam que seu maior investidor é o governo federal, seguido em menor escala pelos estados, sendo a contribuição de outros atores apenas discreta, não obstante já serem significativos os investimentos globais em pesquisa e desenvolvimento dos setores produtivos não governamentais.

No que concerne à produção do conhecimento científico, podemos considerar o início deste século como um momento positivo para o Brasil. Isso é demonstrado pelos indicadores cientométricos de produção de artigos em periódicos indexados, que triplicou em quantidade nos últimos dez anos. Isso graças aos investimentos feitos na pós-graduação nos últimos cinquenta anos pela CAPES e pelo CNPq. Em razão das ações dessas instituições, esse índice alcançou em 2009 a marca de 2,6% da produção mundial.

Entretanto, apenas a melhoria dos indicadores de produção científica indexada dos últimos anos não basta para fazer com que o Brasil mude de patamar de forma consistente e se transforme numa das lideranças científica e tecnológica do cenário internacional. Para que isso aconteça, a pós-graduação exerce papel primordial, promovendo avanços como um dos vetores responsáveis por transformar a ciência em desenvolvimento tecnológico e em inovação.

Somente assim, a competência e competitividade nacional poderão ter como base uma política pautada na pós-graduação como um de seus pilares de sustentação, apta a garantir a continuidade do desenvolvimento social e econômico de forma sustentável. Essa política requer, entre outros elementos, maior participação das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAP's) e das Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia (SECTs) no aporte de recursos destinados ao financiamento da expansão da pós-graduação.

12.2. INVESTIMENTOS NA PÓS-GRADUAÇÃO

No Brasil, a ciência básica é realizada preponderantemente nas universidades públicas, na maioria federais e estaduais, nas instituições de ensino superior e nos centros de pesquisa. Assim, as atividades de pesquisa que acontecem no âmbito da pós-graduação como um todo e a formação de doutores em particular são parte correlata da produção de conhecimento e da ciência que se faz no Brasil. Por isso, entendeu-se pertinente examinar também a questão do financiamento da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), que, igualmente ao financiamento do setor acadêmico propriamente dito, tem sido de responsabilidade maior do poder público federal, em que pese ter crescido nos últimos anos a participação da esfera estadual.

As dificuldades para se obter séries de dados históricos confiáveis sobre os investimentos aplicados em Ciência e Tecnologia (C&T) bem como sobre aqueles feitos com as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento são bem conhecidas dos atores envolvidos com essa questão. No caso de dados nacionais relativos aos investimentos feitos na pós-graduação, especificamente, elas são ainda maiores. No entanto, é possível obter uma visão histórica dos recursos destinados à C&T a partir do exame dos dados oficiais do governo federal.

Segundo Hollanda (2003), desde o início dos anos 80, o CNPq estimava os investimentos com Pesquisa e Desenvolvimento no âmbito federal a partir dos dados relativos à execução orçamentária constantes do Balanço Geral da União, sendo as informações disponíveis restritas àquelas do setor público até o início da década de 90. Com os levantamentos feitos pela Associação Nacional de P&D das Empresas Industriais – ANPEI, a partir de 2003, foi possível contar com dados relativos aos investimentos feitos pelas indústrias e, somente a partir do ano 2000, com a realização da Pesquisa Industrial – Inovação Tecnológica – PINTEC, foram disponibilizadas informações relativas aos investimentos feitos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) das empresas brasileiras.

Adotando os padrões internacionais, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) analisa os investimentos em C&T e em P&D considerando três setores: federal, estadual e empresarial, observando as recomendações da UNESCO e do Manual Frascati, que propõem diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica e pesquisa experimental.

Entretanto, a aplicação dessas análises para a classificação orçamentária das ações do governo tem metodologia confusa e por isso essas análises devem ser vistas com reservas.

Dessas análises percebe-se o enfrentamento de dois desafios que ainda são válidos para o Brasil da atualidade. O primeiro diz respeito ao esforço para se aumentar os investimentos na área de CT&I, que sempre pleiteou uma maior participação no PIB; o segundo, para incentivar o setor empresarial a investir mais na capacitação dos seus quadros, condição necessária para o aumento da competitividade nacional.

12.3. INVESTIMENTOS DIRETOS FEITOS PELO GOVERNO FEDERAL NA PÓS-GRADUAÇÃO

Os investimentos diretos feitos na pós-graduação são em sua maioria provenientes dos órgãos de fomento federais, CAPES e CNPq, que têm estimulado a formação de quadros de mestres e doutores e a consolidação das atividades de pesquisa científica brasileira de forma contínua e consistente. Esses recursos são complementados pelas Fundações de Amparo à Pesquisa – FAPs, que ampliaram as condições de crescimento da produção científica nacional

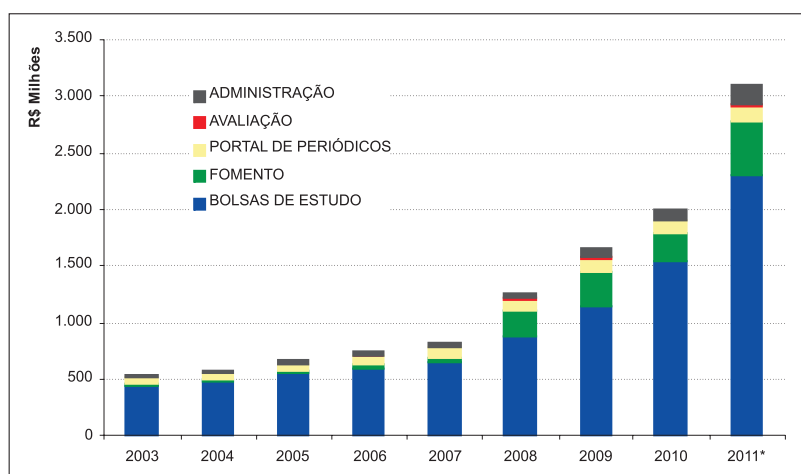
A seguir, é analisado o volume de recursos destinados à pós-graduação em cada um desses órgãos.

12.3.1. Investimentos feitos pela CAPES

Até 2007, o orçamento anual da CAPES destinava-se exclusivamente à pós-graduação. A partir da aprovação da Lei 11.502/2007, houve reestruturação de suas atribuições institucionais e ampliação de sua atuação, que passou também a induzir e fomentar a formação inicial e continuada de profissionais de magistério, para a melhoria da qualidade do ensino básico. Tal atribuição adicional, no entanto, não alterou a principal e primordial função da CAPES que é a de financiar a pós-graduação no Brasil e no exterior.

O Gráfico 12.3-1 apresenta o orçamento total da CAPES no período 2003-2011. Como é mostrado no gráfico, a partir de 2008 nota-se o expressivo crescimento orçamentário das ações da pós-graduação, o que foi intensificado pelas novas ações vinculadas às atribuições de melhoria de qualidade do ensino básico.

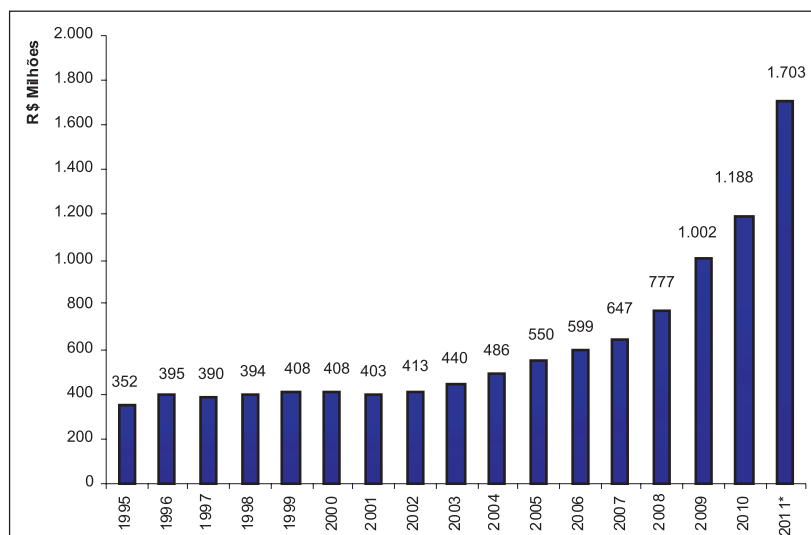
Gráfico 12.3-1 - Orçamento executado total da CAPES no período de 2003 a 2010 e Lei Orçamentária Anual (LOA) 2011*.



*2011: Lei Orçamentária Anual (LOA).

O aumento na concessão de bolsas de pós-graduação foi resultado do crescimento orçamentário, conforme é demonstrado no Gráfico 12.3-2. Para o dispêndio em bolsas, usualmente 70% são destinados a mensalidades e 30% ao fomento na forma de auxílios vinculados às bolsas, como passagens, taxas acadêmicas e auxílios à pesquisa.

Gráfico 12.3-2 - Investimento da CAPES em bolsas da pós-graduação (Brasil e exterior) no período de 1995 a 2010 e valor previsto na LOA 2011*.

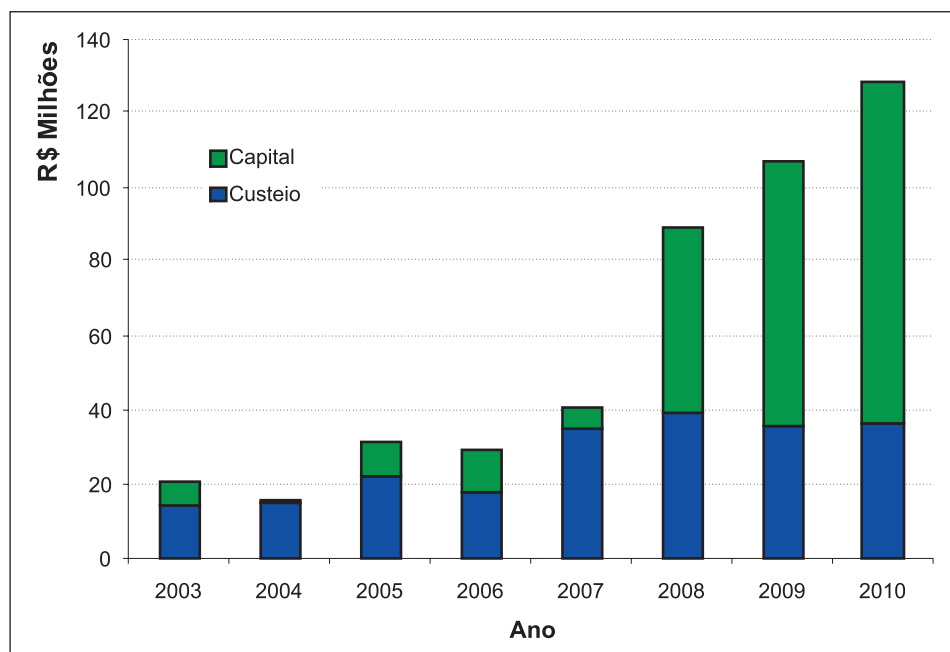


*2011: LOA.

Além da concessão de bolsas nos níveis de mestrado, doutorado, doutorado sanduíche e pós-doutorado, a CAPES também é responsável pelo apoio aos programas de pós-graduação por meio dos repasses diretos de recursos financeiros às universidades parceiras.

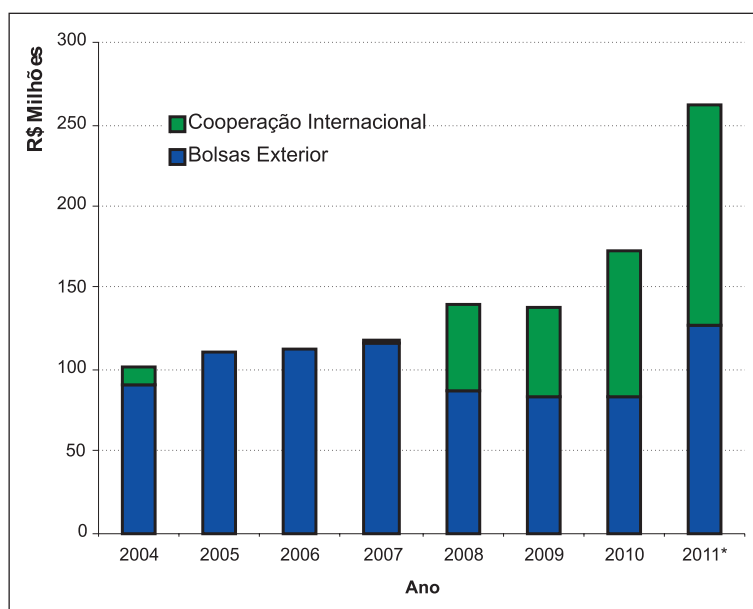
As ações da instituição, por um longo período, foram de financiar as demandas provenientes diretamente da comunidade acadêmica e dos programas de pós-graduação. Porém, nos últimos anos o principal diferencial que tem marcado a sua atuação foram as ações indutivas, que visam o desenvolvimento de projetos com formação de recursos humanos em áreas consideradas estratégicas pelo governo, como em termos de desenvolvimento econômico, científico e tecnológico e da segurança nacional. Como exemplo, cabe destacar o Programa Pró-Equipamentos, destinado à melhoria da infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica dos cursos de pós-graduação. Essa iniciativa explica o aumento observado no orçamento da CAPES destinado ao fomento da pós-graduação na rubrica de capital, que passou de R\$ 6,4 milhões em 2003 para R\$ 91,8 milhões em 2010 (Gráfico 12.3-3).

Gráfico 12.3-3 - Investimentos da CAPES em fomento para melhoria dos programas de pós-graduação (custeio e capital não vinculados às bolsas) no período de 2003 a 2010



Até 2003, o Plano Plurianual da CAPES não separava as ações orçamentárias destinadas à concessão de bolsas no país daquelas no exterior. A partir de 2004, no entanto, as ações foram separadas em duas linhas de atuação, sendo uma destinada às Bolsas no Exterior e outra para a Cooperação Internacional com os Países de Língua Portuguesa. Em 2007, esta última ação foi reestruturada para permitir flexibilidade e maior abrangência na cooperação bilateral voltada para o cenário internacional, a qual foi denominada unicamente “Cooperação Internacional”, para permitir acordos com outros países, gerando-se maior aporte orçamentário para essa atividade.

Gráfico 12.3-4 - Histórico do investimento da CAPES em bolsas de pós-graduação no exterior no período de 2004 a 2010 e LOA 2011*



*2011: LOA.

Além dos investimentos diretos na pós-graduação feitos pela CAPES, que compreendem as bolsas, os projetos de parcerias e o fomento, há ainda os recursos destinados a atividades que indiretamente complementam o esforço para a melhoria da qualidade do sistema como um todo, como o que é destinado ao Portal de Periódicos e à Avaliação, cujos valores são mostrados nos Gráficos 12.3-5 e 12.3-6.

Gráfico 12.3-5 - Histórico dos investimentos da CAPES no Portal de Periódicos (em dólares) no período de 2001 a 2010

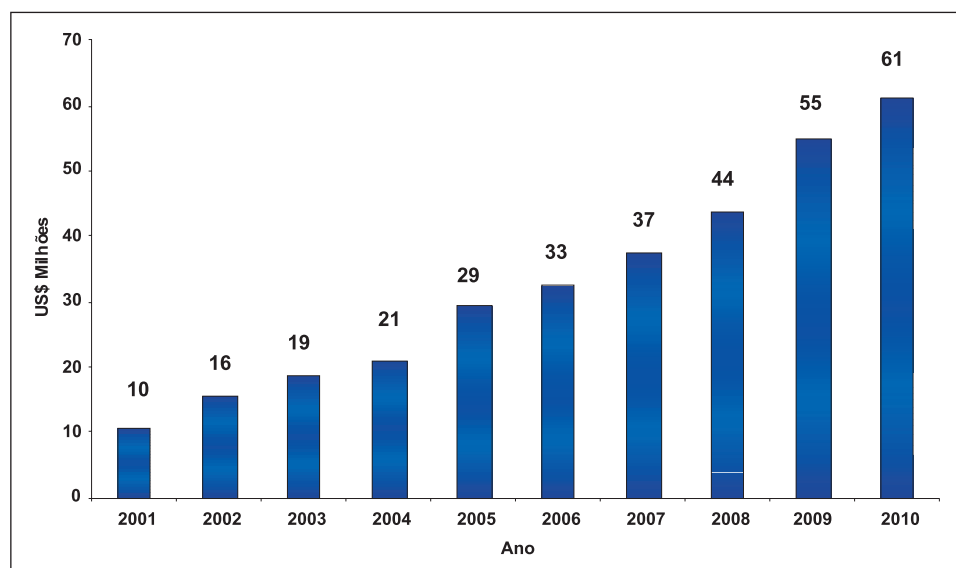
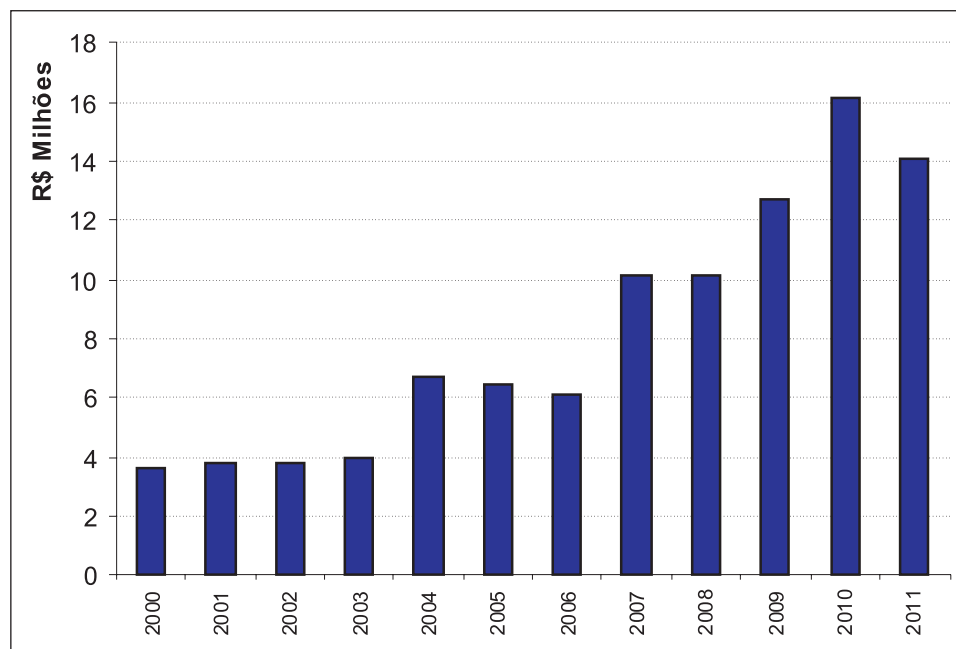


Gráfico 12.3-6 - Histórico dos investimentos da CAPES na Avaliação da pós-graduação no período de 2000 a 2011 (Dotação Orçamentária)

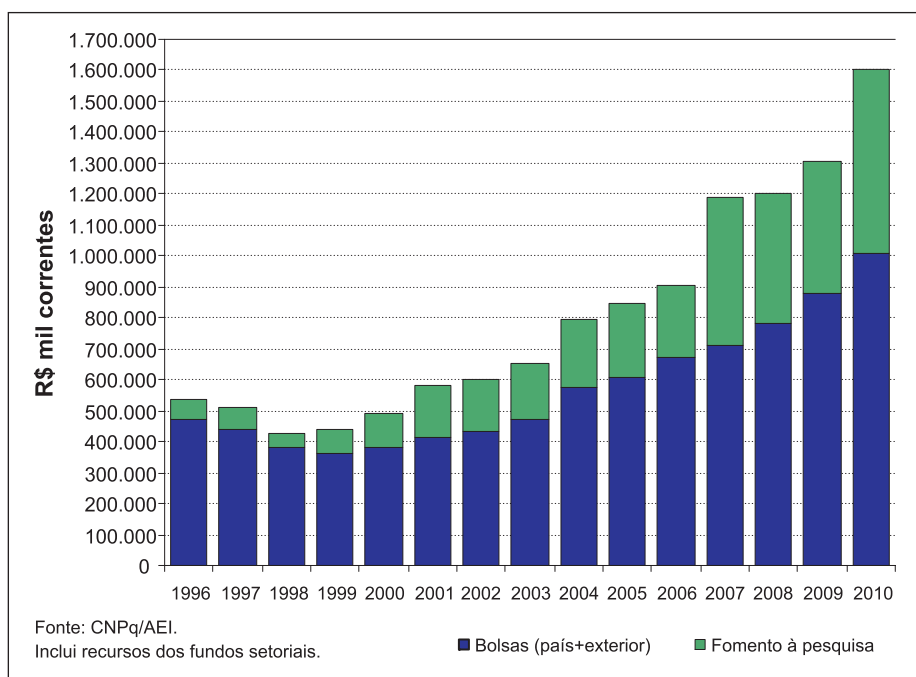


*2011: Lei Orçamentária Anual.

12.3.2. Investimentos feitos pelo CNPq

Além dos recursos investidos com o Programa de Bolsas, o CNPq implantou também um programa destinado ao Auxílio à Pesquisa, tendo como objetivo financiar a execução de projetos. Com isso, o CNPq contribuiu para montar e manter uma infraestrutura indispensável à execução dos projetos de pesquisas científicas e tecnológicas. Assim, numa visão simplificada, a atuação do CNPq pode ser resumida nestes dois grandes programas, cujos investimentos¹ ao longo dos últimos 14 anos podem ser vistos no Gráfico 12.3-7. A grande predominância dos investimentos em bolsas é notável em quase toda a série, mas os recursos adicionais provenientes dos fundos setoriais para os projetos de pesquisa têm aumentado de forma gradual mas constante a participação dos auxílios no total dos investimentos, a partir de 2001.

Gráfico 12.3-7 - Investimentos do CNPq em bolsas e no fomento à pesquisa - 1996-2010

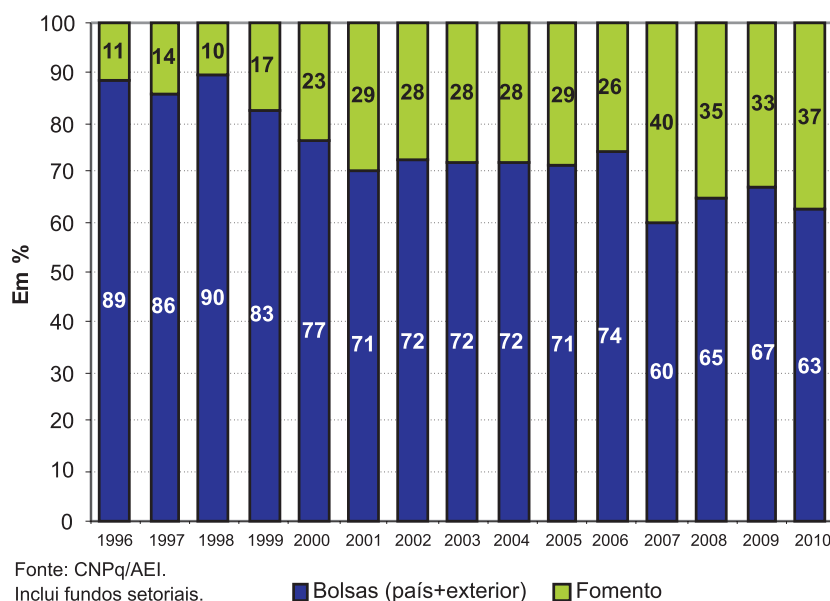


¹ **Bolsas:** os investimentos totalizam os pagamentos relativos às folhas de pagamento dos meses de janeiro a dezembro de cada ano (mês de competência e não de caixa), incluindo todos os benefícios componentes das bolsas, quais sejam mensalidades, taxas escolares, taxas de bancada, seguro-saúde, auxílio instalação, auxílio tese, passagens aéreas para bolsistas. Inclui recursos dos fundos setoriais;

Auxílios: os investimentos apresentados referem-se a recursos de outros custeios e capital efetivamente pagos no ano. São considerados todos os pagamentos, inclusive os efetuados com restos a pagar do ano anterior. Inclui os recursos dos fundos setoriais.

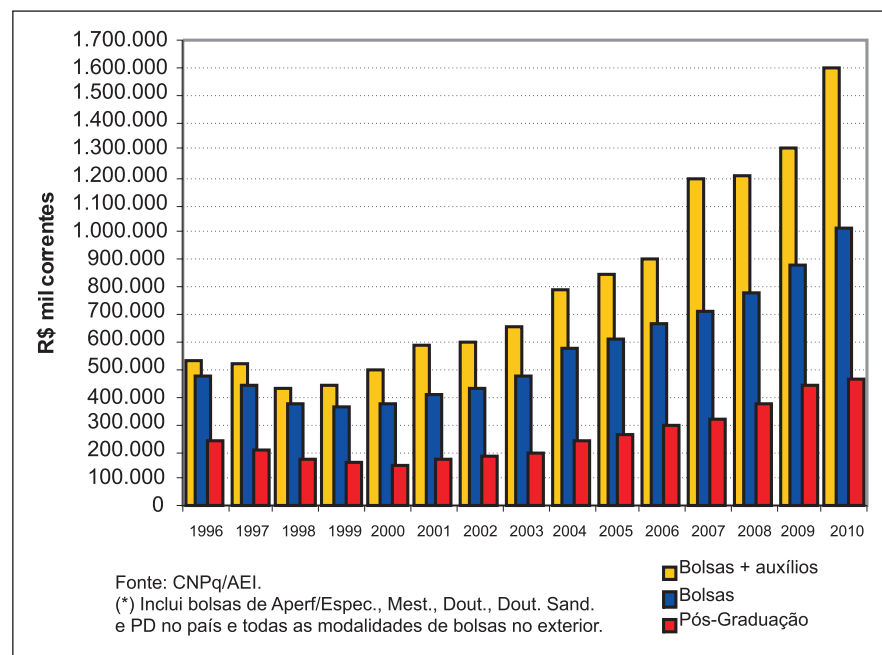
Nota-se que a participação média dos auxílios nos últimos 3 anos da série cresceu 35%, ou seja três vezes mais que a média de 12% registrada nos 3 primeiros anos (Gráfico 12.3-8).

Gráfico 12.3-8 - Distribuição dos investimentos por bolsas e fomento 1996-2010 (em %)



O Gráfico 12.3-9 compara e destaca os investimentos do CNPq, considerando o total de bolsas no país e no exterior, os auxílios somados às bolsas e a parcela destinada somente à pós-graduação. Ao longo de todo o período, a parcela da pós-graduação em relação ao total de bolsas representou um pouco menos que a metade dos recursos. Em 2010, foram 45% (R\$ 462,1 milhões de bolsas pós-graduação em R\$ 1,010 bilhões de bolsas no total).

Gráfico 12.3-9 - Investimentos diretos do CNPq em bolsas (país+exterior) e auxílio à pesquisa e parcela correspondente à bolsas de pós-graduação 1996-2010

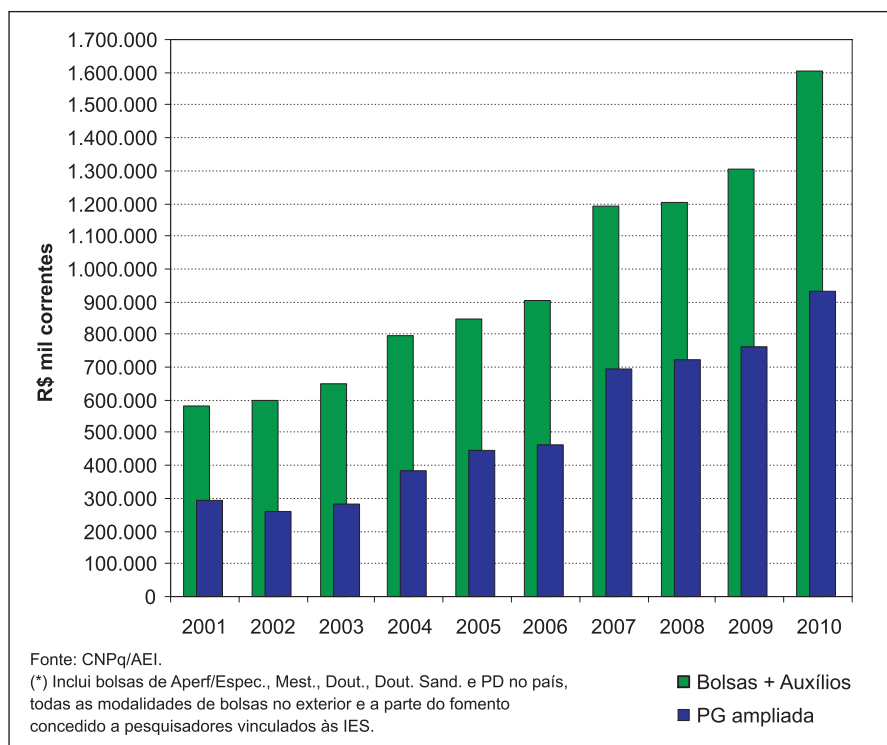


Quanto aos investimentos indiretos feitos na pós-graduação pelo CNPq, devem ser considerados o Programa de Iniciação Científica e o Programa de Bolsas de Pesquisa, nos quais a maioria dos bolsistas de produtividade é formada pelos orientadores de dissertações e de teses. As bolsas de produtividade contemplam também os valores referentes às taxas de bancada para os pesquisadores de nível 1, que se caracterizam como recursos investidos indiretamente.

Há ainda os recursos com impacto na pós-graduação que não são concedidos por meio de bolsa de estudos, mas sim de auxílios à pesquisa. Um exemplo é o programa conhecido como “casadinho”, que estimula a cooperação entre cursos de pós-graduação consolidados e os não consolidados.

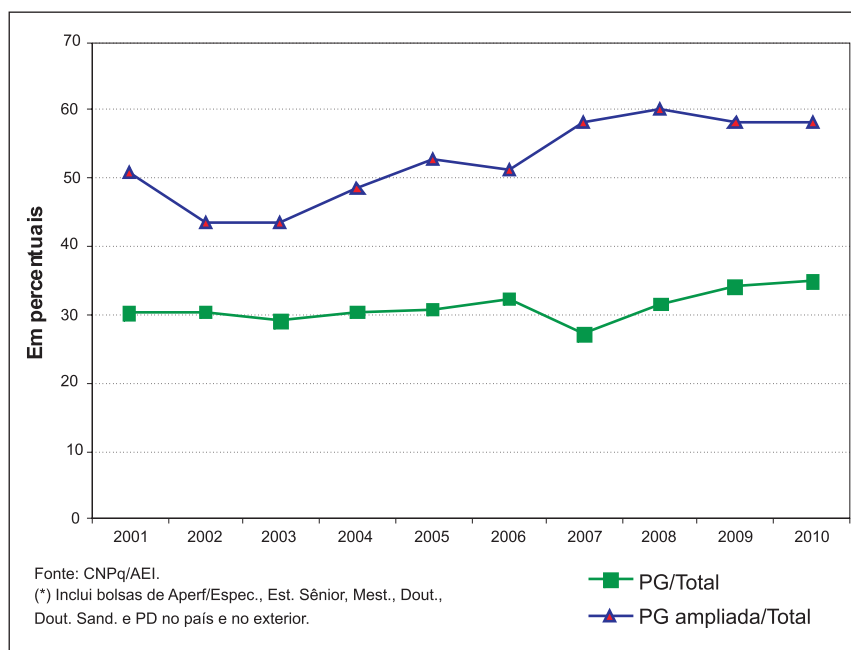
Portanto, neste documento considerou-se, além dos recursos específicos das bolsas de estudos, também aqueles referentes à concessão de auxílios relativos aos projetos de pesquisadores vinculados a instituições de ensino superior (IES). O resultado está no Gráfico 12.3-10. Num investimento total da ordem de R\$ 1,6 bilhões em 2010, o CNPq investiu R\$ 462 milhões diretamente na pós-graduação, como mostrou o Gráfico 12.3-9; incluindo-se o investimento indireto relativo ao auxílio à pesquisa, este valor se eleva para cerca de R\$ 932 milhões.

Gráfico 12.3-10 - Investimentos em bolsas (país+exterior) e no auxílio à pesquisa e parcela correspondente à pós-graduação ampliada (considera investimentos indiretos) – 2001-2010



O Gráfico 12.3-11 compara a participação da pós-graduação em relação ao total dos investimentos do CNPq (bolsas + auxílios) nos dois conceitos abordados: considerando apenas os investimentos diretos com as bolsas (cerca de 30% ao longo do período) e o conceito ampliado, adicionando os recursos de auxílios à pesquisa nas IES (patamar de 50%, chegando a cerca de 60% nos últimos 3 anos).

Gráfico 12.3-11 - Percentual dos investimentos total e ampliado na pós-graduação no período de 2001 a 2009



A Tabela 12.3-1 resume o montante dos investimentos diretos do CNPq na pós-graduação em 2010, tomando como referência o número de bolsas pagas de janeiro a outubro neste ano e projetando os meses de novembro e dezembro. Estão incluídas as bolsas financiadas pelos fundos setoriais que se resumem a 1.992 bolsas de mestrado, com custo mensal de R\$ 2,39 milhões e 1.408 bolsas de doutorado com custo mensal de R\$ 2,77 milhões incluindo as taxas de bancada.

Tabela 12.3-1 - Número de bolsas e investimentos diretos do CNPq em 2010

Modalidades de bolsas pós-graduação		Nº bolsas-ano	Custo anual ⁽¹⁾
No país	Aperf/Espec/Treinamento	24	1.284.800
	Mestrado	10.315	151.150.265
	Doutorado	8.890	236.025.787
	Pós-Doutorado	1.178	49.491.542
No exterior (todas as modalidades)		437	25.176.211
Total		20.844	463.128.605

Fonte: CNPq/AEI.

(1) Custo inclui todos os componentes da bolsa (mensalidades, taxa de bancada, taxas escolares, etc)

12.3.3. Investimentos Estaduais feitos pelas Fundações de Amparo à Pesquisa

Para buscar maior sucesso na política de pós-graduação, as ações a serem adotadas em âmbito nacional não podem prescindir da participação das Fundações de Amparo à Pesquisa. Estas entidades estaduais podem e devem cumprir um papel mais participativo no processo de fortalecimento da formação de pessoal altamente qualificado, conforme demonstrado a seguir.

É preciso destacar que algumas FAPs, que hoje totalizam 23 instituições em atividade, têm aportado recursos expressivos na ciência nacional e contam com boa capilaridade em seus estados de atuação

Um dos elementos importantes da participação dos estados, através de suas FAPs e SECTs, é a real possibilidade de aumento de recursos destinados à pós-graduação. Levantamento recente do Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa – CONFAP, indicou que nos últimos anos o orçamento efetivamente executado pelo conjunto das FAPs foi em torno de R\$ 1,5 bilhão por ano (Tabela 12.3-2). Este é um montante expressivo para que, somado aos investimentos federais e do setor empresarial, possa acelerar o desenvolvimento científico e tecnológico nacional.

Tabela 12.3-2 - Orçamento anual efetivamente executado pelas FAPS

ANO	TOTAL
2007	1.246.868.648,38
2008	1.473.138.135,18
2009	1.588.254.713,51

Fonte: CONFAP.

12.3.4. Sumário dos investimentos

Apesar de não serem exaustivas, as informações apresentadas até o presente permitem resumir os dados sobre o total dos investimentos diretos em 2010, como mostrado na Tabela 12.3-3. Como já mencionado anteriormente, a identificação de outros investimentos, diretos ou indiretos, na pós-graduação torna-se complexa tendo em vista a falta de padronização de dados e fontes de coleta. Recomenda-se, portanto, um esforço conjunto, principalmente entre as agências governamentais, no sentido de formatar metodologias e indicadores comuns a fim de facilitar a gestão e utilização das informações.

Tabela 12.3-3 - Sumário do total de investimentos diretos na pós-graduação em 2010

Entidade	Bolsas	Fomento	Total
CAPES	1.188.261.926	128.264.839	1.316.526.765
CNPq	1.010.500.000	591.032.000	1.601.532.000
FAPs*			1.588.254.713
Total			4.506.313.478

* FAPs: dados de 2009.

12.4. O CRESCIMENTO DA PÓS-GRADUAÇÃO

Conforme mencionado na introdução, o pilar básico do desenvolvimento científico e tecnológico de qualquer sociedade está na formação de pesquisadores e cientistas. No Brasil, as bolsas de estudo, que têm objetivo de incentivar e qualificar a formação de mestres e doutores, fazem parte do universo acadêmico, sendo fundamentais para o incremento da produção científico-tecnológica nacional.

Baseado na projeção da concessão de bolsas de mestrado e doutorado realizada no Capítulo IV, porém estendendo essa previsão até o ano de 2020, os itens a seguir tratam do panorama geral dos estudantes de pós-graduação, da concessão de bolsas pelas agências federais e do aporte orçamentário que será necessário para garantir a expansão do sistema, considerando o histórico de investimentos nos últimos anos.

12.4.1. Panorama do alunado da pós-graduação

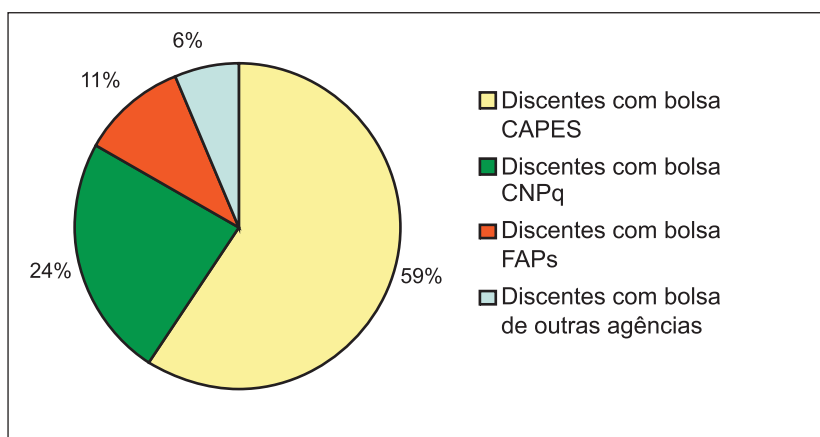
Segundo dados da CAPES², em 2009 constavam nos cursos de pós-graduação um total de 161.117 alunos cursando mestrado, mestrado profissional e doutorado, excluindo os pós-doutorandos. Desse total, aproximadamente a metade dos alunos não possuíam bolsa. Apesar de alguns manterem vínculo empregatício, eles pagam, com recursos próprios, as altas despesas relativas a esse tipo de formação.

É evidente, portanto, a necessidade de ampliação do esforço conjunto dos órgãos federais e estaduais para garantir que o maior número possível de alunos possa concluir seus estudos, bem como possibilitar atrair um contingente de alunos novos e estimulados a ingressar na carreira acadêmica ou científica. Nesse sentido, as bolsas de estudo têm papel fundamental e as parcerias com as FAPs e SECTs tornam-se ainda mais necessárias.

² Extraídos do Coleta de Dados CAPES 2009

No Gráfico 12.4-1, compara-se os dados do alunado com as bolsas concedidas em 2009 por todos os órgãos financiadores, para se ter uma noção da proporção da participação de cada um deles no total da concessão de bolsas de mestrado, mestrado profissional e doutorado.

Gráfico 12.4-1 - Cenário da concessão de bolsas para a pós-graduação de mestrado, mestrado profissional e doutorado pelas agências governamentais CAPES, CNPq e FAPs em 2009 no Brasil



Fonte: Coleta de Dados, 2009.

12.4.2. Evolução da concessão de bolsas de pós-graduação e projeções de crescimento

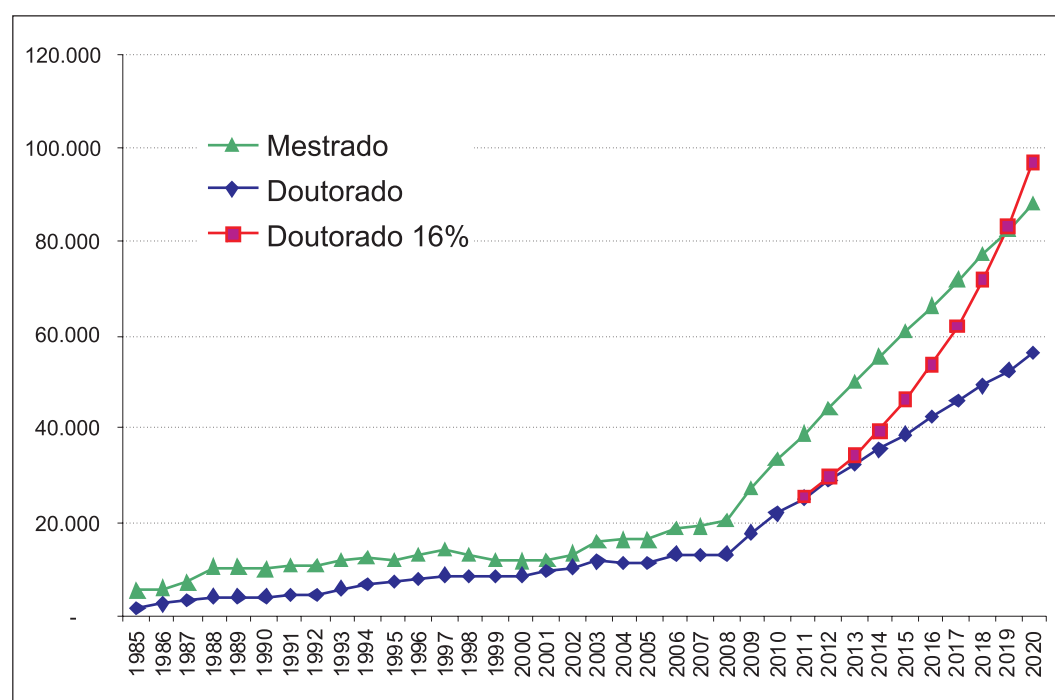
Baseada na metodologia de alisamento exponencial utilizada no Capítulo IV, foi feita uma projeção da demanda de concessão de bolsas de mestrado e doutorado até o ano de 2020³ pela CAPES e CNPq, para que se pudesse estimar o orçamento necessário para atender à essa expansão. O Gráfico 12.4-2 e o Gráfico 12.4-3 mostram esse crescimento.

No caso da CAPES, a política para os próximos anos será de favorecer a titulação de doutores, condição necessária para a melhoria do desenvolvimento científico e tecnológico do país. Assim, além das duas curvas que mostram a tendência de crescimento da concessão de bolsas pela estatística de alisamento exponencial, foi acrescentada uma terceira curva que leva em conta essa mudança de política. Essa projeção de concessão de bolsas de doutorado foi calculada considerando um provável crescimento anual de 16%, valor que representa o dobro do incremento do mestrado.

³ As projeções não levam em consideração a concessão de bolsas pelas FAPs, mas apenas dos principais órgãos financiadores, CAPES e CNPq.

Considerando esse cenário, verifica-se que, a partir de 2019, o número de bolsas de doutorado seria maior que as de mestrado.

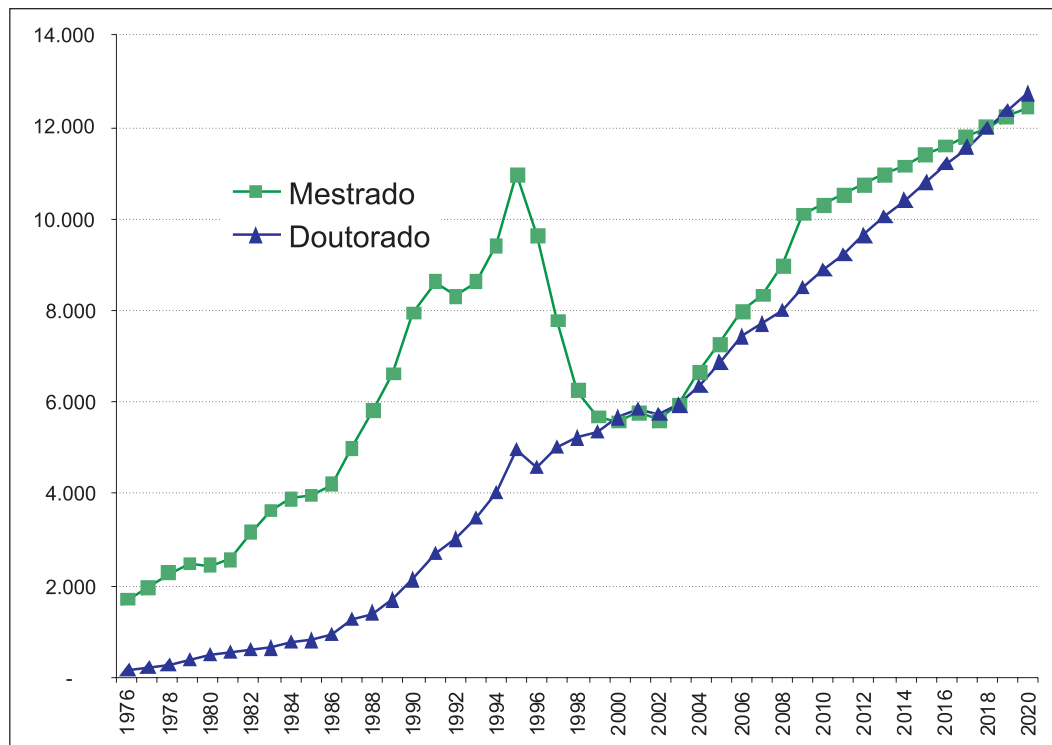
Gráfico 12.4-2 - Evolução da concessão de bolsas de mestrado e doutorado no país (CAPES) no período de 1985 a 2010 e projeção até o ano de 2020



*As curvas verde e azul mostram a evolução da concessão de bolsas de mestrado e doutorado baseada em uma tendência calculada pela metodologia de Alisamento Exponencial. A curva vermelha mostra uma projeção induzida, com crescimento anual de 16% das bolsas de doutorado, o que reflete a nova política da CAPES em aumentar em quantidade as bolsas para essa modalidade de formação.

A projeção da concessão de bolsas pelo CNPq baseada na metodologia de Alisamento Exponencial é mostrada no gráfico a seguir.

Gráfico 12.4-3 - Evolução da concessão de bolsas de mestrado e doutorado no país (CNPq) no período de 1976 a 2020, conforme os índices de crescimento obtidos com a metodologia de Alisamento Exponencial



1.4.3. Estimativa do orçamento necessário para atender ao cenário de crescimento atual da pós-graduação

Os dados abaixo são as projeções de investimento considerando o cenário de crescimento da concessão de bolsas mostrado no item anterior. Ou seja, sem considerar aumentos futuros nos valores das bolsas, multiplicou-se o valor unitário da mensalidade em cada uma das modalidades pelo número de bolsas previstas (Tabela 12.4-1). No caso da CAPES, considerou-se o cenário que prevê o crescimento de 16% das bolsas de doutorado.

Tabela 12.4-1 - Projeções de números de bolsas da CAPES no país, aporte orçamentário necessário e orçamento projetado

	Nº Bolsas ⁽¹⁾		Orçamento necessário ⁽²⁾		Orçamento projetado ⁽³⁾
2013	Mestrado	49.751	R\$	716.414.400,00	
	Doutorado	34.248	R\$	739.756.800,00	
	Pós-Doutorado ⁽⁴⁾	3.325	R\$	131.660.100,00	
	Total	87.324	R\$	1.587.831.300,00	R\$ 1.487.047.626,31
2020	Mestrado	88.004	R\$	1.267.257.600,00	
	Doutorado	96.791	R\$	2.090.685.600,00	
	Pós-Doutorado ⁽⁴⁾	3.491	R\$	138.223.800,00	
	Total	188.286	R\$	3.496.167.000,00	R\$ 3.616.289.778,40

(1) foi considerada a projeção do mestrado calculada por Alisamento Exponencial e a do doutorado baseada no crescimento anual de 16% a partir de 2011.

(2) orçamento anual necessário para as despesas com as bolsas, considerando os seguintes valores atuais de mensalidade: R\$ 1200 para mestrado, R\$ 1800 para doutorado e R\$ 3300 para pós-doutorado

(3) se refere a uma projeção do orçamento na ação “Bolsas no País”, considerando uma média de crescimento anual de 14% no período de 2003 a 2010.

(4) Considerando que o intervalo de dados de bolsas de pós-doutorado da CAPES é curto, não foi feita previsão pelo modelo estatístico, pois resultaria em baixa confiabilidade. A meta 2013 do pós-doutorado foi baseada na projeção do nº titulados calculado pelo PNPG, que corresponde a 25% do número de doutores titulados em 2012. A meta de 2020 considerou a projeção do número de titulados para 2013.

Conforme pode-se observar, para que a demanda projetada de bolsas possa ser atendida, é necessário aumentar o crescimento orçamentário para os próximos anos. Portanto, para acelerar a formação de novos doutores e aproximar o Brasil dos países desenvolvidos, é indispensável ampliar significativamente a alocação de recursos para a concessão de novas bolsas de estudos.

Da mesma forma como apresentado anteriormente para a CAPES, foram feitas as projeções dos custos das bolsas de mestrado e doutorado para o CNPq, considerando as projeções até o ano de 2020.

Para que as projeções da concessão de bolsas possam se concretizar, é necessário manter o crescimento orçamentário. Na Tabela 12.4-2 pode-se observar que, caso os valores orçamentários mantenham os índices de incremento, haverá dotação suficiente para as necessidades de financiamento de bolsas, porém esses cálculos não consideram as concessões de auxílios e outras bolsas do CNPq no país, que envolvem também iniciação científica e aperfeiçoamento, por exemplo.

Tabela 12.4-2 - Projeções de números de bolsas do CNPq no país, aporte orçamentário necessário e orçamento projetado

	Nº Bolsas		Orçamento necessário ⁽¹⁾	Orçamento projetado ⁽²⁾
2013	Mestrado	10.951	R\$ 157.694.400,00	
	Doutorado	10.016	R\$ 216.345.600,00	
	Pós-Doutorado	1.518	R\$ 60.112.800,00	
	Total	22.485	R\$ 434.152.800,00	R\$ 1.191.492
2020	Mestrado	12.427	R\$ 178.948.800,00	
	Doutorado	12.734	R\$ 275.054.400,00	
	Pós-Doutorado	2.351	R\$ 93.099.600,00	
	Total	27.512	R\$ 547.102.800,00	R\$ 1.852.973

(1) orçamento anual necessário para as despesas com as bolsas, considerando os seguintes valores atuais de mensalidade: R\$ 1200 para mestrado, R\$ 1800 para doutorado e R\$ 3300 para pós-doutorado

(2) se refere a uma projeção do orçamento na ação “Bolsas no País”, considerando uma média de crescimento anual de 7% no período de 1996 a 2010.

Considerando as previsões das duas agências, apenas em 2020 seria possível duplicar o número de bolsas de mestrado e triplicar as de doutorado concedidas (Tabela 12.4-3).

Tabela 12.4-3 - Quantidade de bolsas de mestrado e doutorado concedidas em 2010 e projeções para 2013 e 2020, considerando os números da CAPES e CNPq

	Bolsas de Mestrado	Crescimento em relação a 2010	Bolsas de Doutorado	Crescimento em relação a 2010
2010	43.676		30.792	
2013	60.702	39%	44.264	44%
2020	100.431	130%	109.525	256%

O aumento desejável da formação de doutores teria que ser sustentado pela maior oferta de bolsas, para atrair pesquisadores a ingressar na pós-graduação e garantir a sua titulação. O crescimento do número de bolsas ainda é aquém do necessário, já que, segundo Baeninger (2010), o ideal é multiplicar o número de doutores na população brasileira por 4 ou 5 vezes para alcançar valores similares aos dos países desenvolvidos. Além disso, deve-se considerar que cerca de 50% dos alunos na pós-graduação estudam sem bolsas.

Assim, percebe-se a necessidade da participação de outros atores, como, por exemplo, a iniciativa privada, no fomento à pós-graduação para que mais pessoas sejam atraídas a buscar uma formação de qualidade.

12.5. AS METAS

A história das sociedades demonstra claramente que aquelas com melhores índices econômicos e sociais são também as que possuem maior capacidade tecnológica associada a um bom nível de ciência e avanço do conhecimento. Portanto, é nesse modelo que as nações modernas devem se espelhar. Para isso, é necessário estabelecer um planejamento estratégico que defina metas quantitativas e qualitativas a serem alcançadas visando maior produção de conhecimento.

Adotando-se o número de doutores por mil habitantes como indicador da capacidade científica e tecnológica, o Brasil se situa em uma posição intermediária e ainda longe de alcançar os índices dos países com melhor desempenho sócio econômico que o nosso, de acordo com estudo divulgado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), conforme a Tabela 12.5-1.

Tabela 12.5-1 - Número de doutores por mil habitantes em alguns países em 2008

País	Doutores por mil habitantes*
Suíça	23,0
Alemanha	15,4
EUA	8,4
Canadá	6,5
Austrália	5,9
Brasil	1,4
Argentina	0,2

*considerando a população na faixa etária de 25 a 64 anos

Fonte: Doutores 2010, CGEE

Seria muito otimista estimar que o Brasil, no prazo de 10 anos, pudesse alcançar os níveis de formação de doutores de países como a Suíça, por exemplo, que tem atualmente 23 doutores/mil habitantes, ou mesmo um índice equivalente à média dos índices dos países constantes na tabela, que seria de 11,84 doutores por mil habitantes.

Além do mais, embora a formação de mestres e doutores tenha crescido consistentemente, verifica-se que o número de doutores que efetivamente atuam em atividades de pesquisa, ou seja, o número de pesquisadores por habitantes é ainda muito baixo no Brasil comparado com o cenário internacional. O Brasil apresenta 0,5 pesquisador por 1000 habitantes enquanto a Coreia apresenta número próximo de quatro, o Japão e os Estados Unidos próximo de cinco. Isso significa que nestes dois últimos países, o número de pesquisadores para cada mil habitantes é 10 vezes maior do que no Brasil.

Outra questão pertinente para essa estimativa é que a realidade existente no país mostra que mestres e doutores atuam primordialmente nas universidades, cerca de 66%, e apenas 26% nas empresas. Na Coreia, Japão e Estados Unidos acontece o inverso e este número não ultrapassa 7% dos pesquisadores atuando nas universidades, estando próximo de 70% nas empresas (INOVA, 2006).

Numa estimativa de meta a ser alcançada, seria recomendável ao o menos dobrar o número atual de doutores por mil habitantes no referido prazo de 10 anos. Admitindo que a população em 2020 seja de 200 milhões de habitantes⁴, seria necessário formar nesse intervalo de tempo cerca de 130.000 novos doutores, o que está dentro da capacidade atual de formação de doutores na pós-graduação brasileira, mantido o crescimento orçamentário dos últimos anos, sendo, portanto, plenamente viável.

Para ir além desse referencial, no entanto, é necessário não só manter os índices atuais de formação de cerca de 12.000 novos doutores, mas acelerar significativamente a titulação de pessoal altamente qualificado a cada ano, desenvolvendo programas adicionais de formação de doutores no país e no exterior.

Visando estimar um cenário de titulação de doutores para que o Brasil alcance índices semelhantes aos dos países mais desenvolvidos, atualmente, foi feito um exercício com o objetivo de identificar a necessidade de crescimento da formação de doutores/por mil habitantes por ano e qual o prazo para o alcance dessas metas.

Os dados da Tabela 12.5-2 mostram os resultados dessa projeção. Considerando o crescimento anual de 11% proposto por esse estudo, em 2020 o número de doutores titulados por ano deveria duplicar para que o índice de doutores por mil habitantes crescesse 101%.

⁴ "IBGE, Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade para o Período 1980-2050 - Revisão 2008."

Tabela 12.5-2: Projeção do crescimento do número de doutores no Brasil e comparação com outros países.

Ano	nº doutores titulados por ano ⁽¹⁾	Doutores por mil habitantes no Brasil ⁽²⁾	Crescimento em relação a 2010	Doutores por mil habitantes de outros países em 2008 ⁽³⁾
2010	11.974	2,26		
2013	13.962	2,74	21%	
2020	28.987	4,54	101%	
2024	44.005	6,34	180%	Canadá (6,5)
2027	60.182	8,26	265%	EUA (8,4)
2033	112.566	14,50	541%	Alemanha (15,4)
2038	189.680	23,77	951%	Suíça (23,0)

⁽¹⁾ O número de titulados em doutorado por ano no período de 2010-2013 foi baseado nas projeções calculadas no Capítulo IV desse Plano. A partir de 2014, foi considerada uma média de crescimento anual de 11% baseada no período de 1987 a 2013;

⁽²⁾ Para o cálculo do número de doutores por mil habitantes, dividiu-se o total de pessoas portadoras de título de doutor, que representa a soma do número de doutores em 2008 com os novos titulados em cada ano, pela população na faixa etária de 25 a 69 anos. O número de doutores existentes no Brasil em 2008 era de 132 mil indivíduos, segundo dado divulgado pelo estudo “Doutores 2010: Estudos da demografia da base científica brasileira”, CGEE. A população de 25 a 69 anos foi considerada como uma média de 38% do total da população brasileira, baseado na série estatística do IBGE “População por grupos de idade (população presente e população residente)” de 1872-2000. Foi utilizada a projeção da população total brasileira até o ano de 2040, de acordo com o IBGE, dados divulgados no documento “Revisão 2008 - Projeção da população do Brasil” “IBGE, Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade para o Período 1980-2050 - Revisão 2008.”;

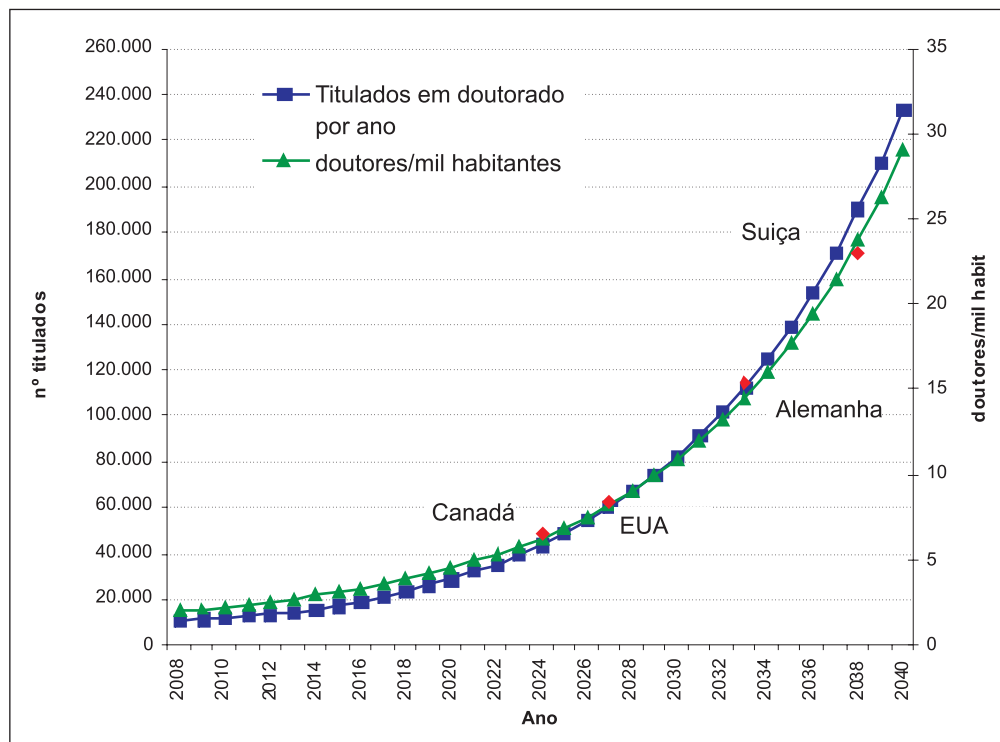
⁽³⁾ de acordo com a Tabela 12.5-1

Considerando o cenário de crescimento das bolsas de doutorado a serem concedidas pela CAPES e pelo CNPq feito neste capítulo, em 2020 a concessão atingiria 206% de aumento, tendo como base a projeção orçamentária das duas agências nos moldes atuais. Assim, essa projeção do crescimento do número de doutores é possível de ser alcançada.

Seguindo esse cálculo de crescimento, em 2024 o Brasil poderia atingir os níveis de formação de doutores por mil habitantes no patamar do que o Canadá tinha em 2008 e, em 2038, alcançaria o índice de 23 por mil habitantes da Suíça, também de 2008.

O Gráfico 12.5-1 mostra o resultado desse exercício, onde é possível observar a projeção do número de titulados em doutorado por ano, o que reflete consequentemente no crescimento do índice de doutores por mil habitantes. Os pontos em vermelho representam o número de doutores por mil habitantes em 2008 nos países indicados, a título de comparação com a projeção brasileira.

Gráfico 12.5-1 - Projeção do número de titulados em doutorado por ano, evolução do número de doutores por mil habitantes no Brasil e comparação com os índices de 2008 de outros países



12.6. CONCLUSÕES

O sistema de pós-graduação do Brasil conta com uma infraestrutura e um modelo de capacitação de recursos humanos de alto nível que tem propiciado inúmeros resultados concretos, possibilitando ao Brasil alcançar sua autonomia científica e tecnológica a curto prazo.

Preservado o crescimento dos investimentos das agências governamentais nos níveis atuais, no espaço de 10 anos o Brasil terá o dobro do número de doutores do que dispõe atualmente. Porém, apenas em um prazo de 27 anos o país conseguiria atingir os níveis atuais de formação de doutores similares aos países mais desenvolvidos.

Ainda assim esse crescimento quantitativo não se faz suficiente, principalmente quando se considera que cerca de 50% dos estudantes na pós-graduação não possuem uma bolsa.

Portanto, políticas específicas devem ser implementadas para estimular a cooperação e integração de todos os segmentos da sociedade em busca de maior capacidade de inovação e, conseqüentemente, de competitividade, para se evitar que o setor acadêmico ainda permaneça com baixo envolvimento com o setor tecnológico.

Além disso, além do crescimento do investimento dos setores públicos, o setor empresarial também deve ser estimulado a ampliar os seus recursos em treinamento e capacitação de mestres e doutores.

Cabe mencionar também que os pesquisadores e cientistas que desempenham as atividades de pesquisa e pós-graduação fazem parte da mesma categoria funcional ou profissional de um servidor que presta serviços de natureza meramente administrativa, sendo que suas atividades não deveriam se circunscrever tão somente ao exercício de atividades acadêmicas.

O pesquisador pode e deve, além de promover a inovação, participar da inserção do resultado de sua pesquisa no mercado produtivo. Esse fato já foi registrado na proposta MEC/MPOG, que cuida da flexibilização da dedicação exclusiva, e em outros estudos. Essa iniciativa “oficializa a prestação de serviços que não tenham qualquer caráter acadêmico; resolve os problemas apresentados pelo TCU, relativos à participação do pesquisador em empresa, incluindo-se a possibilidade de dirigentes das IFES ocuparem simultaneamente cargos de direção nas administrações das fundações de apoio”.

Um primeiro passo nesse sentido seria estimular a criação de uma carreira específica para esses cientistas, vinculada a um órgão federal, como por exemplo o Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT. Isso possibilitaria um maior aproveitamento do conhecimento desses pesquisadores, que poderiam ser envolvidos em estudos compartilhados entre universidades, indústrias ou outros órgãos públicos.

Outra questão que deve ser considerada no contexto do financiamento da pós-graduação e que não foi examinada neste texto é o ajuste do valor das mensalidades de bolsas. Essa análise extrapola uma possível previsão, pois envolve políticas orçamentárias de governo. No entanto, para se manter a atratividade das bolsas nos parâmetros atuais, é recomendável que os valores sejam reajustados em cerca de 10% no mínimo a cada três anos.

Para que o país possa de fato se tornar competitivo no cenário internacional e se colocar, de forma sustentável, como potência econômica, científica e tecnológica, as recomendações deste texto devem ser avaliadas e consideradas na elaboração das políticas governamentais.

Em especial, a política industrial brasileira precisará estar integrada com a política de C,T&I e com este PNPG 2011-2020 e vice-versa. As autoridades do setor empresarial devem estar cientes de que a inovação tecnológica de seus produtos e processos e a pós-graduação de qualidade no país proporcionarão maior competitividade, e que a aliança com os órgãos governamentais de fomento à pesquisa e com a comunidade científica tem muito a colaborar com o sucesso dessa pretensão.

Nesse sentido, a adoção de novas modalidades de crédito subsidiado para estudos de mestrado e doutorado, bem como outras formas de financiamento às instituições universitárias e de pesquisa particulares que mantenham programas de excelência precisam ser considerados com urgência.

Sugere-se então que as agências públicas que fomentam a pós-graduação aumentem a oferta de cursos com foco em áreas estratégicas para o país e por consequência também aumentem o número de bolsas de mestrado e doutorado. Para atender a essa recomendação, os governos (federal e estaduais) necessitam garantir os recursos necessários para que seus órgãos oficiais de fomento possam ampliar a quantidade de bolsas de mestrado e doutorado concedidas.

12.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, N. N. e BORGES, M. N., “A Pós-graduação em Engenharia no Brasil: uma perspectiva histórica no âmbito das políticas públicas”. *Ensaio – Avaliação e Políticas Públicas em Educação*. Julho/Setembro. Nº 56, Vol. 15. pp. 323 – 339, 2007.
- BAENINGER, R. “A população de mestres e doutores no Brasil”, cap. 4 . In Viotti, E.B., “Doutores 2010: estudo da demografia da base técnico-científica brasileira”, pg 17, CGEE 2010)
- BARRETO, F. C. S. e BORGES, M. N., “Novas políticas de apoio à pós-graduação: o caso FAPEMIG-CAPIES”. *Ensaio – Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, ISSN 0104-4036. Outubro/Dezembro, Vol.17, Nº 65, pp. 599-612, 2009.
- HOLLANDA, S. “Dispêndios em C&T e P&D” Cap 2. In E.B.Viotti e M.M.Macedo, “Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil” Ed. Unicamp. 2003
- INOVA, “Uma proposta de modernização da educação em engenharia no Brasil”. Publicado pela Confederação Nacional da Indústria - CNI, 2006.
- PNPG - <http://www.capes.gov.br/sobre-a-capes/plano-nacional-de-pos-graduacao>. Acesso em 04/11/2010.

13. INDUÇÃO: UM NOVO PAPEL PARA AS AGÊNCIAS

13.1. INTRODUÇÃO

Ao longo de sua trajetória, desde sua criação em 1951, a CAPES atuou predominantemente no sistema de atendimento-balcão para cumprir metas de capacitação de recursos humanos para a docência acadêmica e apoio à formação de pesquisadores para as instituições brasileiras. Tal procedimento foi também o que ocorreu com as demais agências, com atuação similar à da CAPES, como o CNPq e as primeiras FAPs. Como resultado constata-se que várias áreas do conhecimento atingiram um considerável desenvolvimento consolidando a estruturação de grupos de pesquisa. Verifica-se que estão hoje capacitados muitos segmentos de C,T&I plenamente qualificados para responder a demandas induzidas que podem promover avanços em áreas de P&D e de serviços do interesse do Estado nos setores público e privado.

Políticas de indução no financiamento da pós-graduação representam uma importante ferramenta no atendimento aos objetivos e consecução das metas dos planos nacionais de pós-graduação, proporcionando importantes avanços do sistema nacional de pós-graduação – SNPG, sobretudo em áreas estratégicas para o desenvolvimento do país.

E, considerando que um dos principais objetivos do PNPG é o crescimento equânime do SNPG, e com o propósito de atender, com qualidade, as diversas demandas da sociedade, visando ao desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social do país, o PNPG 2005-2010 buscou estabelecer diretrizes de indução para orientar as ações da CAPES no período.

O PNPG 2005-2010 foi fértil nas suas diretrizes de indução e a CAPES, nos últimos cinco anos, proporcionou ao SNPG oportunidades de indução por meio de editais e ações de fomento, investindo recursos de custeio e de capital para pesquisas na fronteira do conhecimento e formação de pessoas.

Referindo-se à necessidade de manter-se o ritmo de crescimento do sistema encontra-se no PNPG 2005-2010 a afirmação: “Diante da existência de um quadro de assimetrias, já mencionado e analisado na Seção 3.6, torna-se necessário que o PNPG 2005-2010 contemple a indução de programas, como linha programática, visando reduzir as diferenças regionais, intrarregionais e entre Estados, bem como estabelecer programas estratégicos buscando a sua integração com políticas públicas de médio e longo prazos. A indução estratégica de programas

de pós-graduação ou programas prioritários de pesquisa deverá ser operacionalizada por meio do aporte de recursos adicionais.”

Assim, nos últimos anos a agência introduziu diversos formatos e mecanismos de indução, como a indução de novos cursos e programas de pós-graduação. Por meio de editais, foram feitos investimentos prioritários em bolsas, custeio e capital.

As ações de indução estimuladas na CAPES a partir de 2005, visaram atender demandas identificadas pela comunidade, sociedades científicas, coordenadores de áreas, pela própria diretoria, por demandas geradas por ministérios, estados e suas FAPs, e ainda, em menor escala, pelo setor empresarial. As ações, cuja execução envolveram as quatro diretorias da CAPES diretamente associadas à pós-graduação, tiveram os seguintes objetivos:

- a) criação de novos cursos e programas de pós-graduação;
- b) formatação, em áreas amadurecidas, de programas possibilitando a internacionalização;
- c) apoio diferencial a áreas específicas, consideradas estratégicas;
- d) apoio à cooperação internacional como elemento diferenciador da atuação da C,T&I brasileira;
- e) atração, via Portal de Periódicos e outros instrumentos de fomento, de instituições potencialmente qualificadas, mas ainda defasadas na sua atuação no SNPG ou nas atividades e serviços de interesse do Estado;
- f) estabelecimento de mecanismos de cooperação e compartilhamento de custos com outros organismos, ministérios, FAPs e empresas.

13.2. EIXOS

Para a parte operacional de execução dos programas induzidos, foram criados na CAPES setores especiais apropriados para lidar com as estratégias necessárias. Para efeito deste documento as ações foram estruturadas de acordo com seguintes eixos:

- I - Cursos de Pós-Graduação
- II - Programas para redução das assimetrias regionais;
- III - Programas para áreas do conhecimento;
- IV - Programas para áreas estratégicas;
- V - Programas de parcerias institucionais;
- VI - Programas de parcerias internacionais; e
- VII - Programas gerais para melhoria da qualidade da pós-graduação.

Os eixos acima identificam grupos de programas cujo financiamento fortalece o SNPG na direção de ampliar sua qualidade e capacidade de formar de pessoas, contribuindo para solução dos problemas indicados no PNPG 2005-2010, notadamente as assimetrias regionais e as assimetrias de áreas do conhecimento.

13.2.1. Os programas para redução das assimetrias regionais

Esses programas foram idealizados para ampliar o número de docentes doutores e o número de cursos de mestrado e doutorado nas regiões Norte, Centro Oeste e Nordeste, reconhecidamente possuidoras das maiores carências de recursos humanos. Os procedimentos criados possibilitaram o uso de mecanismos para diminuição das assimetrias intrarregionais e entre estados em outras regiões.

Na mesma linha de procedimentos foram criados mecanismos para diminuição das assimetrias intrarregionais e entre estados.

Dentre os programas pertencentes a essa diretriz destacam-se os seguintes:

13.2.1.1. Acelera Amazônia

Idealizado para ampliar o número de pesquisadores e grupos de pesquisa na região amazônica, promoveu a integração dos estados da região, com a participação de CNPq e FAPs.

13.2.1.2. DINTER Novas Fronteiras

O Programa propicia, em nível de doutorado no país, a formação de docentes das Instituições de Ensino Superior (IES), federais ou estaduais, localizadas nas regiões Norte, Nordeste ou Centro-Oeste, via treinamento *in company*. O DINTER apresenta como vantagem a formação de doutores em bloco numa mesma IES, fora dos grandes centros, reduzindo o custo por doutor titulado e o período necessário à criação ou consolidação de cursos de pós-graduação.

13.2.1.3. PRODOUTORAL

Substituto do antigo Programa Institucional de Capacitação Docente e Técnica (PICDT), o PRODOUTORAL é um programa que estimula o planejamento da formação

doutoral docente nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). Além disso, o programa estimula a constante cooperação entre as IFES de origem e as IES de destino, por meio da mobilidade discente e docente ao longo do período de formação doutoral.

13.2.1.4. PROCAD Novas Fronteiras

O PROCAD Novas Fronteiras foi criado para ajudar a consolidação de programas de pós-graduação jovens, normalmente com nota 3, localizados nas Regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste. Procura estimular a interação científico-acadêmica de docentes, de modo a constituir redes de cooperação com IES localizadas nas Regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste com os melhores programas nacionais.

13.2.2. Os programas de indução de áreas do conhecimento

Esses programas visam ampliar as atividades de programas de pós-graduação existentes e criar novos programas em áreas estratégicas.

Os editais lançados pela CAPES nos últimos anos, mais significativos para a indução em áreas do conhecimento são:

13.2.2.1. Ciências do Mar

Formação de recursos humanos em nível de pós-graduação e de maneira complementar, de graduação; criação, fortalecimento e ampliação de programas de pós-graduação; ampliação do conhecimento e da produção científica e tecnológica na área de Ciências do Mar; intercâmbio de conhecimentos na comunidade acadêmica brasileira; estímulo a iniciativas de inovação nas áreas contempladas; e apoio às iniciativas de treinamento de pessoal em instituições no Brasil e no exterior, com a concessão prioritária de bolsas específicas para o doutoramento no exterior, nas áreas contempladas.

13.2.2.2. Pró-Comex

Estimular no país, a realização de projetos conjuntos de pesquisa utilizando-se de recursos humanos e de infraestrutura disponíveis em diferentes IES e demais instituições de pesquisa, de modo a possibilitar a produção de pesquisas científicas, mercadológicas e tecnológicas e a formação de recursos humanos pós-graduados em comércio exterior e áreas afins.

13.2.2.3. Pró-Ensino na Saúde

Este programa tem por objetivo estimular no País a realização de projetos de pesquisa e apoio ao Ensino na Saúde, utilizando-se de recursos humanos e de infraestrutura disponíveis em diferentes IES, possibilitando a produção de pesquisas científicas e tecnológicas e a formação de mestres e doutores na área do Ensino na Saúde.

13.2.2.4. Pró-Botânica.

O Pró-Botânica tem por objetivo maior, apoiar projetos conjuntos de pesquisa utilizando-se de recursos humanos e de infraestrutura disponíveis em diferentes IES, possibilitando a pesquisa interdisciplinar voltada para a caracterização de espécies botânicas e a criação de condições estimulantes à associação de projetos para incremento da formação pós-graduada na área de Botânica no país.

13.2.3. Programas para indução em áreas estratégicas

Os programas abaixo relacionados objetivam estimular a criação de novos grupos de pesquisa e novos cursos de mestrado e doutorado em assuntos não estudados ou pouco estudados, até então, e considerados estratégicos para o desenvolvimento e a soberania nacional.

13.2.3.1. Pró-Defesa

Esse programa visa estimular, no país, a realização de projetos conjuntos de pesquisa em Defesa Nacional, utilizando-se de recursos humanos e de infraestrutura disponíveis em diferentes IES e demais instituições de pesquisa, públicas, de natureza civil ou militar, particulares, possibilitando a produção de pesquisas científicas e tecnológicas e a formação de quadros pós-graduados, contribuindo, assim, para desenvolver e consolidar o pensamento e o conhecimento brasileiro na área de Defesa. Nesse programa destaca-se a participação do Ministério da Defesa, inclusive com aporte de recursos financeiros.

13.2.3.2. Nanobiotecnologia

Buscou-se nesse programa estimular e apoiar a realização de projetos conjuntos de pesquisa, utilizando-se da infraestrutura e recursos humanos de diferentes IES, institutos

de pesquisa e empresas, visando desenvolver pesquisas na fronteira do conhecimento com foco na formação de quadros nos níveis de graduação, pós-graduação e pós-doutorado, no Brasil e no exterior.

13.2.3.3. *TV Digital*

O programa visa: a formação de recursos humanos capacitados; criação, fortalecimento e ampliação de programas de pós-graduação e áreas de concentração; ampliação da produção científica e tecnológica; promoção do intercâmbio de conhecimentos na comunidade acadêmica; estímulo à inovação brasileira na área de TV Digital.

13.2.3.4. *Pró-Engenharias*

Desenvolvido exclusivamente para a área das Engenharias, os principais objetivos deste programa são: contribuir para o fortalecimento e a ampliação de programas de pós-graduação (PPGs) *stricto sensu* no país, promover o intercâmbio e estimular parcerias entre diversas Instituições de Ensino e Pesquisa; e apoiar a formação de recursos humanos em nível de pós-graduação *stricto sensu*.

13.2.4. Programas para estímulo das parcerias institucionais

Foram criados para induzir a aproximação entre as diversas agências de fomento e favorecer o melhor planejamento local e implantar um regime de colaboração entre os entes federados para o desenvolvimento da ciência no Brasil. Serve também como forma de otimização da utilização de recursos, uma vez que, evita a superposição de esforços para o mesmo fim. Além disso, os programas dessa linha são responsáveis pelo aperfeiçoamento do planejamento nacional da ciência e tecnologia pois colocam juntos, para planejar as ações, diversos ministérios e entidades interessadas no desenvolvimento científico e tecnológico nacional.

13.2.4.1. *Pró-Cultura*

Visa à: criação, fortalecimento e ampliação de PPGs e áreas de concentração relacionadas ao estudo da Cultura; ampliação da produção científica e a promoção do intercâmbio de conhecimentos na comunidade acadêmica e entre instituições culturais e

de pesquisa não necessariamente acadêmicas; estímulo ao diálogo entre especialistas e artistas.

13.2.4.2. Pós-Doc SUS

Este programa tem como objetivos principais: investigar temas prioritários para o Sistema Único de Saúde (SUS); apoiar a Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP e a Lei nº 11.487; e contribuir para o desenvolvimento da pós-graduação e grupos de pesquisa em saúde no País e estimular a renovação dos quadros nas universidades e instituições de pesquisa, envolvidas em temas estratégicos para o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde.

13.2.5. Programas para melhoria geral da qualidade da pós-graduação

Atua de formas variadas, concedendo recursos para aquisição de equipamentos, mobilidade de pesquisadores e atração de recursos humanos especializados. Todos esses programas visam à promoção, ou seja, mudança de nível dos cursos de pós-graduação na avaliação da CAPES.

13.2.5.1. PROCAD Nacional

O PROCAD busca promover a consolidação de PPGs em todas as áreas do conhecimento; estimular a interação científico-acadêmica constituindo redes de cooperação; instigar novas áreas dentro dos PPGs estabelecidos; contribuir para o equilíbrio regional da pós-graduação brasileira; ampliar a formação de mestres e doutores e a produção científico-acadêmica; e propiciar a mobilização docente e discente.

13.2.5.2. PROEX - Programa de Apoio à Excelência

O objetivo é a manutenção do padrão de qualidade de programas de pós-graduação com nota 6 ou 7, em duas avaliações trienais consecutivas, por meio do atendimento de suas necessidades e especificidades. Subsidia bolsas de estudo, atividades acadêmicas e de pesquisa, bem como financia despesas referentes à rubrica de custeio-fomento e de capital e oferece flexibilidade na utilização do auxílio financeiro, visto que o PPG tem autonomia para decidir sobre a alocação dos recursos, observadas as diretrizes da CAPES.

13.2.5.3. Pró-Equipamentos

O Pró-Equipamentos apoia a aquisição de equipamentos de pequeno e médio porte, destinados a laboratórios de pesquisa vinculados aos Programas de Pós-Graduação recomendados pela CAPES, priorizando o uso comum e compartilhado no desenvolvimento de projetos de pesquisa de uma mesma instituição e/ou de instituições vizinhas.

13.2.5.4. PRODOC - Programa de Apoio a Projetos Institucionais com a Participação de Recém-Doutores

O programa visa estimular o desenvolvimento no âmbito dos programas de pós-graduação de instituições de ensino superior públicas, de projetos institucionais que contribuam para a complementação da formação de recém-doutores e a aquisição, por estes profissionais, de prática acadêmica junto a equipes docentes dos respectivos PPGs. O programa visa também a diversificação interna dos grupos de ensino e pesquisa, mediante a participação dos egressos de cursos de doutorado de outras instituições do país e do exterior.

13.2.5.5. PNPD - Programa Nacional de Pós-Doutorado

Absorção temporária de novos doutores, com relativa experiência em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I), para atuarem em projetos de pesquisa e desenvolvimento em áreas estratégicas, visando reforço à pós-graduação e aos grupos de pesquisa nacionais, bem como a renovação de quadros nas universidades e instituições de pesquisa para execução de ensino em nível de pós-graduação, orientação e pesquisa. Apoio às empresas de base tecnológica (EBTs) e às entidades setoriais de apoio à pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas (ETs) e ao desenvolvimento das ações dos Núcleos de Inovações Tecnológicas (NITs) das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs).

13.2.5.6. Novo Portal de Periódicos

O novo Portal de Periódicos ampliou o número de títulos, bases de dados e outros tipos de documentos, aprimorou o processo de busca e aumentou o número de usuários, permitindo aos pesquisadores brasileiros um acesso mais rápido e completo à produção científica mundial.

13.3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As ações induzidas têm-se mostrado muito eficientes no suporte à formação de recursos humanos via pós-graduação. Não obstante o grande número de ações deslanchadas no período, muitas das quais em plena vigência, verifica-se que muitos segmentos, temas e linhas de pesquisa e mesmo áreas inteiras do conhecimento, requerem tal forma de atuação adicional da agência, sinalizando que a adoção mais ampla de ações induzidas venham a se constituir em atividade rotineira da CAPES e certamente também de outras agências.

Confrontando os objetivos e as modalidades de apoio dos programas em desenvolvimento com os dados levantados no capítulo “Situação Atual da Pós-Graduação” deste documento, verifica-se que esses programas, na sua quase totalidade, continuam pertinentes e devem ser continuados.

Por outro lado, tendo em vista o volume de recursos aplicados e o número de cursos e alunos envolvidos, cabe a recomendação no sentido de que a CAPES crie um setor, vinculado à Presidência, constituído por especialistas para o acompanhamento e a avaliação dos programas induzidos em decorrência dos Planos 2005-2010 e 2011-2020. Essa comissão deve ter autonomia para sugerir modificações nos programas induzidos e dispor de condições de trabalho que permitam sua interação com as instituições de ensino superior estimulando-as a participar dos programas citados.

14. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos capítulos anteriores mostra que o SNPG cresceu a taxas significativas nos últimos anos e prevê-se para o próximo decênio um crescimento inercial constante nas mesmas taxas, mantidas as condições atuais.

O momento atual mostra um país em vias de se tornar a quinta economia do mundo nos próximos 10 anos e isso requererá pessoal altamente qualificado.

Para que o SNPG possa cumprir o seu papel nesse contexto será necessário aumentar a interação entre as agências, bem como flexibilizar a avaliação da pós-graduação, de maneira que outros modelos e metodologias, entre essas, a interdisciplinaridade, abram novas possibilidades de abordagens objetivando o atendimento aos assuntos estratégicos nacionais.

Além disso, é necessário dar maior assistência à educação básica, de forma a garantir o fluxo de estudantes qualificados para atender às demandas nacionais e garantir o exercício pleno e completo da cidadania.

O PNPG 2011-2020 se apoia nos seguintes eixos: 1. a expansão do SNPG; 2. a criação de uma agenda nacional de pesquisa; 3. o aperfeiçoamento da avaliação; 4. a multi/interdisciplinaridade; 5. o apoio a outros níveis de ensino.

A exemplo dos Planos anteriores, o próximo PNPG é um instrumento de políticas públicas e sua finalidade é a dinamização e o adensamento do SNPG. Em sua abrangência e diversidade, o SNPG deve considerar novas modalidades de interação entre universidade e sociedade, seja mediante a atenuação da distância temporal entre a produção do conhecimento e sua apropriação pública, seja através da criação de agendas compartilhadas entre órgãos diversos ou pela participação das instituições universitárias na formulação e implementação das metas nacionais de desenvolvimento.

Ademais, o SNPG deve dar atenção à diversidade curricular e às formações mais compatíveis com o conhecimento já disponível, bem como incentivar a implantação e expansão de programas de formação multi, inter e transdisciplinares.

Como no último Plano, no próximo decênio o SNPG deve usar os indicadores de solidariedade como instrumento para a ampliação do parque nacional de pós-graduação, visando à interiorização do sistema e à equalização das oportunidades.

O desafio será aliar a necessidade de contemplar o espalhamento não-linear das áreas do conhecimento, ou seja, estabelecer prioridades para o direcionamento futuro do crescimento do SNPG, combatendo as assimetrias das áreas de conhecimento, à exigência de criação de centros de excelência em ensino e pesquisa de padrão internacional.

Para alcançar essas metas, as seguintes diretrizes deverão ser observadas, implementadas por ações específicas e induzidas e definidas pelos governos e a comunidade:

- estímulo à formação de redes de pesquisa e pós-graduação, envolvendo parcerias nacionais e internacionais, no nível da fronteira do conhecimento, com vistas à descoberta do “novo” e do inédito;
- ênfase nas questões ambientais, associadas à busca do desenvolvimento sustentável e ao uso de tecnologias limpas;
- garantia do apoio ao crescimento inercial do SNPG, favorecendo não obstante o uso de parcelas significativas do orçamento das agências como instrumento de implantação de políticas inovadoras;
- consideração, nos diferentes programas visando ao desenvolvimento, economia, saúde e educação no Brasil, das características culturais das populações-alvo.
- atenção às atuais gerações de crianças e jovens, particularmente nas áreas de saúde e educação em ações voltadas para o ensino básico e superior com a participação da PG, pois dependerá dessas gerações o desempenho da economia brasileira nas próximas décadas, como membros da população em idade ativa, em um contexto de rápido crescimento, em termos absolutos e relativos, e de forte aumento da população idosa.

Essas são as diretrizes gerais do Plano. Na sequência, serão apresentadas diretrizes específicas para diferentes aspectos do SNPG, como a avaliação, o combate às assimetrias e a formação de recursos humanos.

14.1. SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS DE CRESCIMENTO DA PÓS-GRADUAÇÃO

Conforme mostra o capítulo “Situação Atual da PG”, o SNPG deverá ser fortemente expandido para atender às necessidades do país e atingir metas compatíveis com as nações avançadas: EUA 8,4 de portadores do título de doutorado por mil habitantes na faixa etária de 25 a 64 anos; Alemanha 15,4; Austrália 5,9 e o Brasil 1,4. As metas serão:

- aumento do número de doutores por mil habitantes, na faixa etária de 25 aos 64 anos, dos atuais 1,4 para 2,8 em 2020;
- titulação anual de 19.000 doutores, 57.000 mestres e 6.000 mestres profissionais, em 2020.

14.2. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA

Como vem ocorrendo desde o início, no decênio 2011-2020, o sistema de avaliação deverá ser aprimorado, e as seguintes recomendações poderão ser implementadas, visando uma maior exequibilidade, assegurando a necessária e primordial excelência do sistema:

- a avaliação dos programas 6 e 7 deverá ser realizada em intervalos de tempo maiores;
- a CAPES deverá adotar sistematicamente, como um dos parâmetros de avaliação, a comparação com programas internacionais considerados de referência para isso, deverá aumentar a participação de avaliadores estrangeiros nos comitês de avaliação;
- a avaliação dos programas de notas 3, 4 e 5 deverá ter intervalo menor que os programas 6 e 7, com monitoramento mais frequente, visando aferir a aproximação ou distanciamento dos indicadores exigidos para a melhoria de conceito;
- a avaliação dos programas deverá incorporar crescentemente parâmetros além daqueles tradicionalmente adotados nas áreas básicas e acadêmicas;
- a avaliação dos programas, assegurados os critérios de excelência poderá utilizar indicadores que contemplem a redução das assimetrias;
- a avaliação das propostas dos programas de mestrado deverá apontar, de forma conclusiva se, de fato, o programa em questão é acadêmico ou profissional, independentemente da formulação original;
- a avaliação das propostas de novos programas de natureza aplicada deverá incorporar parâmetros que incentivem a formação de parcerias com o setor extra-acadêmico, contemplando assim a geração de tecnologia e de recursos humanos qualificados voltados para os setores empresariais, de serviços e das esferas governamentais;
- novos critérios de avaliação, só deverão ser utilizados, se divulgados imediatamente após a conclusão da avaliação anterior.

14.3. INTER (MULTI) DISCIPLINARIDADE

Ao fixar as diretrizes, com o destaque concedido às temáticas multi e interdisciplinares, o PNPG não faz senão reconhecer a importância crescente de segmentos do conhecimento e da pesquisa que, em razão da sua dinâmica interna e complexidade incessante, exige

o concurso de variadas metodologias e conceitos disciplinares para o enfrentamento dos diferentes problemas, as quais deverão aproximar-se e interagir, compartilhando métodos e processos. Ao se dar esse desafio, o SNPG tem as condições de buscar as soluções e encontrar as respostas, devendo para tanto municiar os programas de pós-graduação dos instrumentos e mecanismos apropriados, como a indução, a associação, o acompanhamento e a avaliação, entre outros. Os desafios epistemológicos vão *pari passu* com os desafios institucionais, conduzindo à modelagem de novas formas de organização e à indução de novas parcerias, para além das fronteiras disciplinares. O mote é a consideração de Popper que conduz à pesquisa-problema, em contraposição à pesquisa-disciplina. Trazida para o sistema de pós-graduação, para além das metas acadêmicas e dos arranjos institucionais, deverá prevalecer a idéia de que uma pós-graduação com esta característica poderá vir a prescindir, no futuro, do que hoje existe tanto como Áreas Disciplinares quanto da Grande Área Multidisciplinar. A exemplo do que ocorre em outros países, como na Alemanha e nos EUA, a busca da excelência e do conhecimento novo passa hoje fortemente pelas abordagens e práticas multi e interdisciplinares. O país deve então preparar-se para dar esse salto.

Em seguida são indicadas diretrizes específicas:

- ampliação e aprofundamento da visão multi e interdisciplinar na formação integrada de pessoas;
- estímulo às experiências multi e interdisciplinares por parte das instituições de ensino e pesquisa, para as quais devem prevalecer alguns parâmetros ou padrões: (a) a instauração de programas, áreas de concentração e linhas de pesquisa que promovam a convergência de temas e o compartilhamento de problemas, em vez da mera agregação ou justaposição; (b) a existência de pesquisadores com boa ancoragem disciplinar e formação diversificada; (c) a instituição da dupla ou até mesmo tripla orientação, conforme os casos; (d) a flexibilização curricular, em moldes supradepartamental;
- pactuação, no plano macro, mais além da esfera de atuação da CAPES, englobando outros órgãos e ministérios, de uma Agenda Nacional de Pesquisas, definindo prioridades e problemas estratégicos. Essas agendas de pesquisa poderiam ter então as Universidades como parceiras e de um modo especial os projetos de pesquisa e de ações estratégicas associados a programas de pós-graduação multi ou interdisciplinar. Para tanto, o SNPG deverá considerar como altamente recomendável a modelagem de novos arranjos institucionais, favorecendo a criação de programas de pós-graduação ou de linhas de pesquisa em consonância

com as iniciativas dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs), coordenados pelo CNPq, bem como o seu congênere da FAPESP, criado em 2000, com o nome Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPID's);

- realização de encontros científicos envolvendo o segmento como um todo para a discussão dos temas da pós-graduação, bem como das questões associadas à multi e à interdisciplinaridade como concepção e processo de produção do conhecimento. Esta ação deverá ser acompanhada e monitorada pelo CTC e poderá contar com a ajuda de estudos e depoimentos de consultores nacionais e internacionais experimentados e reconhecidos, com lastro nesta temática.

14.4. ASSIMETRIAS

Fortemente enfatizadas, as assimetrias exigirão diretrizes específicas em seu equacionamento, envolvendo diferentes órgãos do governo federal e a parceria das Fundações de Amparo à Pesquisa nos Estados. As seguintes medidas deverão ser implementadas:

- indução de programas de pós-graduação em áreas de interesse nacional e regional, em especial a Amazônia e o Mar (Amazônia Azul);
- estímulo à formação centros de excelência e de redes de pesquisa e pós-graduação, para a formação regional de recursos humanos e aumento da massa crítica de pesquisa, com ênfase no desenvolvimento regional e superação das desigualdades sócioeconômicas;
- atração e fixação de pessoal qualificado nas regiões necessitadas, com programas de “enxoval” e contratação de grupos de pesquisa, e não apenas pesquisadores individuais e formação de pessoal local;
- adoção de um conjunto de mecanismos para corrigir as distorções existentes em regiões geográficas, em áreas do conhecimento e no sistema de ensino.

Nos Planos anteriores, a questão das assimetrias foi focalizada tomando-se como parâmetro as regiões e as unidades da federação. No Plano 2011-2020 será adotada a distribuição geográfica por mesorregião. A incorporação desse indicador agrega precisão ao diagnóstico. Com isso torna-se possível identificar diferentes graus de consolidação na formação de recursos humanos em nível de pós-graduação, desde a incipiência até a excelência, independentemente da unidade da federação ou macrorregião.

Um diagnóstico com este grau de precisão permite orientar políticas e estratégias de desenvolvimento científico e tecnológico identificadas com as vocações de cada mesorregião, consolidando o processo de interiorização do ensino superior brasileiro

envolvendo e compromissando agentes locais. Todas as unidades da federação possuem mesorregiões com significativas assimetrias nos mesmos indicadores, havendo distorções por toda parte e não apenas numa região ou macrorregião. Em consequência, as políticas de indução à redução dessas assimetrias devem contemplar a análise dos indicadores nacionais por mesorregiões brasileiras – tal é o princípio que deverá nortear as diretrizes acima elencadas, levando em conta a complexidade do sistema e a necessidade de ajustá-las às demais políticas.

Neste quadro, os centros de excelência brasileiros devem ter garantida a sua capacidade de produção de conhecimento, tecnologia e inovação para o desenvolvimento da nação, atuando inclusive como promotores da consolidação de grupos emergentes alinhados com as vocações das mesorregiões brasileiras.

Sugere-se que essa nova descrição das assimetrias usando um cenário mesoregional deve ser acompanhada de uma análise das vocações regionais.

14.5. EDUCAÇÃO BÁSICA

A criação na CAPES da Diretoria de Educação Básica Presencial e da Diretoria de Educação à Distância, responsáveis pelo Sistema Universidade Aberta do Brasil, e do Conselho Técnico Científico da Educação Básica, abriu uma nova frente de trabalho direcionada à formulação de políticas para a valorização e formação de profissionais do magistério. Essas iniciativas permitiram à CAPES ampliar suas ações em prol da melhoria da qualidade da educação básica além de, também, mobilizar todo o potencial dos cursos de pós-graduação nos níveis de mestrado e doutorado.

Tendo isso em vista, recomenda-se que na vigência do PNPG 2011-2020, em articulação com as ações decorrentes do novo Plano Nacional de Educação, sejam levadas a efeito as seguintes recomendações:

- ampliação dos editais destinados à pesquisa em educação básica, nos moldes dos programas em andamento, como o Observatório da Educação e o Observatório da Educação Escolar Indígena;
- ampliação dos editais destinados à valorização e formação dos profissionais do magistério da educação básica, como PRODOCÊNCIA, PIBID, Novos Talentos, entre outros;
- ampliação da interação dos programas de pós-graduação e da Universidade Aberta do Brasil com os cursos de licenciatura, no sentido da promoção da melhoria da qualidade da formação dos professores;
- ampliação da interlocução com os sistemas estaduais e municipais de ensino,

em especial no que se refere às ações do Plano Nacional de Formação dos Professores da Educação Básica – PARFOR;

- estímulo à participação de cursos de pós-graduação de outras áreas do conhecimento além da Educação nas questões relativas à melhoria da qualidade da educação básica;
- estímulo ao desenvolvimento de estudos visando à formatação do ensino de ciências na educação básica, instrumento fundamental para a construção da cidadania.

14.6. RECURSOS HUMANOS PARA EMPRESAS

As parcerias universidade-empresa devem enriquecer o projeto acadêmico, ao mesmo tempo em que contribuem para a inovação: a excelência acadêmica é irmã da competitividade econômica. A universidade, sem prejuízo de suas outras funções, não apenas está apta a participar do esforço coletivo de inovação, mas tem, ainda, forte interesse nesse campo, podendo estabelecer parcerias com esse propósito.

Dentre as questões que a cultura da inovação promove e interessam fortemente à pós-graduação, vale à pena lembrar a abordagem de sistemas complexos. A inovação lida com problemas que usualmente exigem competências complementares. Em cada caso será necessário aprender a difícil arte de combinar lógicas distintas e estabelecer pactos de coabitação entre abordagens teóricas e práticas experimentais mais habituadas à soberania nos seus terrenos de origem. Também aqui o papel das abordagens e práticas multi e interdisciplinares será de grande relevo no PNPG 2011-2020.

Enfatizada em diversos capítulos, a sustentabilidade, entendida na dimensão dos “três pilares” a serem conciliados em uma perspectiva durável, quais sejam, viabilidade econômica, justiça social e conservação ambiental, assumirá igualmente papel de grande relevo nas políticas econômicas e tecnológicas, assim como na formação de quadros para os setores público e privado. A pós-graduação dispõe aí de terreno fértil, se compreender realmente as novas determinações do desenvolvimento em bases sustentáveis. O mesmo ocorrerá com outros segmentos da economia e da sociedade, que exigem a preparação de quadros técnicos altamente qualificados, junto com a necessidade de vencer os grandes gargalos do sistema educacional.

Em seguida são indicadas diretrizes específicas:

- integração da política de C,T&I à política industrial para que as empresas sejam estimuladas a incorporar a inovação em seu processo produtivo, forma mais eficiente de aumentar sua competitividade global;
- apoio à manutenção de patentes universitárias depositadas, como incentivo à

promoção da interação universidade-empresa;

- elaboração de uma estratégia para melhorar a qualidade do ensino em todos os níveis, promovendo ao mesmo tempo a ampliação e a diversificação do ensino médio e da educação superior, inclusive com a oferta de cursos de curta duração e a adoção do sistema de ciclos, e não apenas em universidades. Esta medida deverá ser articulada à possibilidade de aproveitamento de créditos entre cursos de diferentes modalidades, permitindo “pontes” e outros expedientes de modo a não prolongar desnecessariamente a permanência nos cursos superiores;
- criação de novas formas de inserção no mercado de trabalho de jovens de nível técnico, bem como de quadros formados por instituições de educação superior não-universitária ou por ciclos iniciais de instituições universitárias;
- estímulo à formação em propriedade intelectual, inovação tecnológica e empreendedorismo, abrindo novas perspectivas para o país, com incentivo para a coparticipação de empresas em linhas de pesquisa científica e tecnológica duradoras;
- estímulo à atividade de pesquisa nas empresas, fomentando e/ou induzindo a criação de cursos de PG e favorecendo maior absorção de mestres e doutores por empresas;
- ampliação substancial da pós-graduação brasileira com ênfase nas áreas tecnológicas e engenharias: o déficit é grande nessas áreas e, devidamente estimuladas, elas poderão contribuir de maneira estratégica para o desenvolvimento de setores energético, de telecomunicações, automotivo, petroquímico e químico, farmacêutico, odontológico e médico-hospitalar, siderúrgico, aeronáutico, de eletrodomésticos, agronegócios, alimentos e têxteis, entre outros.
- criação de uma agenda de formação de talentos, na pós-graduação, para apoiar os processos de inovação no parque industrial do país, vencendo o hiato na conversão de ciência em tecnologia e observando as tendências futuras da economia mundial, de maneira a fortalecer as habilidades e competências;
- apoio às iniciativas dos programas de pós-graduação que contemplem uma melhor integração entre universidades, governo e empresas, por meio da construção de redes de produção de conhecimento, baseadas na interdisciplinaridade, na aplicabilidade e na responsabilidade social do conhecimento, com políticas indutoras para a pesquisa em tecnologias sociais e vinculadas à preocupação com a sustentabilidade;
- criação de um programa especial de bolsas de técnicos de apoio à pesquisa

científica, com o objetivo duplo de preparar recursos humanos qualificados e apoiar o desenvolvimento do componente pesquisa na pós graduação brasileira.

14.7. RECURSOS HUMANOS E PROGRAMAS NACIONAIS

O Brasil poderá ser brevemente, a quinta economia do mundo e será chamado a desempenhar um novo papel no cenário das nações. No nível interno, com uma economia mais rica e dinâmica, poderá melhorar as condições de vida de seu povo, propiciando o acesso aos bens da cultura e às comodidades da civilização. Tudo isso é uma possibilidade e não se consumará espontaneamente: serão necessários forte investimento em tecnologia, a indução de programas de pesquisa em setores estratégicos e a preparação de recursos humanos tanto para o setor público quanto para o setor privado.

No cenário que se apresenta para os próximos 10 anos, o Brasil enfrentará o grande desafio de formar e educar pessoas especializadas e qualificadas para atender, dentre outras, demandas como: o desejável desenvolvimento nas áreas de energia, o crescimento populacional nas metrópoles, a preservação do meio ambiente, a defesa, monitoramento e controle do espaço aéreo e de nossas extensas fronteiras terrestres e marítimas, o desenvolvimento de transporte eficiente de pessoas e cargas, a ampliação e melhoria da produção de alimentos, o monitoramento e previsão de fenômenos meteorológicos extremos, o uso e preservação dos recursos hídricos, a exploração sustentável da biodiversidade e o desenvolvimento de produtos e serviços nas áreas com pouco desenvolvimento no Brasil atual.

Em seguida são indicadas diretrizes específicas:

- formação e aperfeiçoamento dos quadros de pessoal dos governos federal, estaduais e municipais, assim como de quadros técnicos especializados para os diferentes segmentos do setor privado e da sociedade civil organizada;
- apoio à construção de modelos de ensino híbridos, articuladores dos espaços acadêmicos e profissionais;
- apoio à difusão de modalidades de pós-graduação em educação profissional considerando critérios de equalização de ofertas nos diferentes pólos de desenvolvimento do país: com este propósito, deverão ser incentivados a criação e o desenvolvimento de programas profissionais para formar especialistas, mestres e doutores que respondam às necessidades de desenvolver competências profissionais requeridas;
- ampliação do foco da educação tecnológica e formação profissional como uma

estratégia integradora de múltiplas ações formativas em cursos de diferentes níveis, do ensino básico à pós-graduação;

- ênfase na educação profissional reconhecendo a natureza e especificidade da produção científico-tecnológica e técnica com a qualificação pertinente, espírito crítico e capacidade reflexiva, permitindo o discernimento dos impactos nos contextos em que as instituições formadoras operam;
- estímulo ao estudo interdisciplinar do planejamento energético, envolvendo a interface da engenharia com a economia e outras áreas do conhecimento, incluindo estudos sobre impactos ambientais e sociais, bem como as ciências naturais básicas que favorecem as aplicações tecnológicas;
- articulação da pós-graduação com as prioridades do Sistema Único de Saúde (SUS);
- estímulo ao estudo multidisciplinar das mudanças climáticas;
- priorização da área multidisciplinar de oceanografia, incluindo física, matemática, meteorologia, cartografia, biologia, geologia e química, a qual se encarregará da formação de quadros técnicos necessários para atender as demandas do sistema, tais como vigilância e segurança, gestão de recursos naturais, prevenção de poluição, entre outras;
- estímulo aos estudos em “defesa e segurança nacionais” reconhecendo-os como objeto de pesquisa de uma área multidisciplinar;
- ampliação do Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional – Pró-Defesa;
- difusão, no âmbito das universidades do País e dos órgãos de fomento à pesquisa, das áreas de estudos e linhas de pesquisa de interesse da defesa nacional;
- promoção de estudos que levem o país a adotar uma concepção abrangente de procedimentos e tecnologias para o desenvolvimento social, incluindo-se procedimentos que, sem implicar o incremento de processos produtivos e de geração e distribuição de renda, envolvam a apropriação de conhecimento científico de ponta por setores sociais que dele podem tirar proveito, na solução de problemas que comprometem sua qualidade de vida, contribuindo mesmo que indiretamente para a superação da desigualdade social;
- formação de pessoal especializado, em nível de pós-graduação, em segurança pública e áreas afins, ou seja, profissionais para atuarem na administração do sistema prisional, justiça, administração das organizações policiais, secretarias de segurança e defesa nos estados e municípios e organizações governamentais

- e não-governamentais que lidam com o tema da segurança;
- estímulo ao estudo multi e interdisciplinar do desenvolvimento, planejamento e gestão urbana, em especial de regiões com características metropolitanas, envolvendo questões econômicas, sociais e ambientais, dando ênfase à formação e capacitação de pessoal especializado para atuação na administração de cidades.

14.8. INTERNACIONALIZAÇÃO E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Na ampliação dos cursos e atividades da pós-graduação deve ser levada em consideração a busca da excelência e de conhecimentos novos e deve ser evitada a endogenia. Uma forma para atingir tais objetivos é a interação mais intensa entre instituições brasileiras e internacionais. Essa interação, além de promover o crescimento da ciência, aumentará o protagonismo do país no cenário internacional.

Sugere-se então:

- o envio de mais estudantes ao exterior para fazerem doutorado, em vista da dinamização do sistema e da captação do conhecimento novo;
- o estímulo à atração de mais alunos e pesquisadores visitantes estrangeiros;
- o aumento do número de publicações com instituições estrangeiras.

14.9. FINANCIAMENTO DA PÓS-GRADUAÇÃO

O financiamento da pós-graduação depende de aportes expressivos do governo federal, envolvendo diferentes ministérios e agências de fomento, com parcerias das FAPs em programas específicos e, de segmentos da iniciativa privada. No próximo decênio, para atender às demandas crescentes e diversificadas da economia e da sociedade, com o propósito de instaurar uma sociedade de bem-estar voltada para o conjunto da população brasileira, os investimentos deverão ser maiores ainda, exigindo uma engenharia financeira complexa e um marco regulatório eficiente e adequado. Recomenda-se então:

- aumento do percentual do PIB investido pelo governo em C,T&I e aumento do investimento privado em C,T&I;
- integração entre órgãos de Governo para que componham uma agenda estratégica nacional, extrapolando seus programas individuais de fomento, de forma a proporcionar robustez aos investimentos em desenvolvimento e utilização do conhecimento em C, T&I;
- reforma do arcabouço legal, para que as agências de fomento federais e

estaduais tenham maior flexibilidade no uso dos recursos destinados a C,T&I e que tenham a concordância com os mecanismos adotados pelos órgãos de controle externo (TCU, CGU, AGU e MPU e correspondentes órgãos na esfera estadual);

- em especial, a revisão e a simplificação de processos de importação são mandatórias, para dar à pesquisa brasileira competitividade mundial, pois a dificuldade de importar insumos ou peças de reposição faz com que o Brasil tenha uma desvantagem competitiva e pague altos contratos de manutenção, que têm sido rotulados genericamente como “custo Brasil”, e, impactam negativamente o desempenho da pesquisa e manutenção da infraestrutura de C,T&I do país;
- eliminação dos entraves burocráticos que impedem as atividades de consultoria e assessoria de pesquisadores do Regime Jurídico Único a empresas públicas e privadas, bem como cerceiam a contratação pelo sistema público de consultores e *experts* nacionais e internacionais;
- redução das atividades burocráticas exigidas dos pesquisadores na gestão dos recursos cedidos pelas agências;
- ampliação dos investimentos em CT&I para que, paralelamente à garantia de manutenção e ampliação dos grupos de excelência, sejam apoiados os grupos emergentes de reconhecido mérito acadêmico.

14.10. INDUÇÃO

As ações induzidas pela CAPES têm-se mostrado muito eficientes no suporte à formação de recursos humanos via pós-graduação e devem ser continuadas. Tendo em vista que, a continuação e crescimento dessas ações e programas induzidos irão requerer um grande volume de recursos, sugere-se que:

- a CAPES crie um setor, vinculado à Presidência, constituído por especialistas para o acompanhamento e a avaliação dos programas induzidos em decorrência dos Planos 2005-2010 e 2011-2020.

14.11. OUTRAS RECOMENDAÇÕES

Por fim, recomendam-se:

- ampliação dos bancos de dados para permitir o desenvolvimento de cenários e aumentar a capacidade preditiva do SNPG;
- criação de um Comitê Assessor permanente e independente para acompanhar e monitorar a implantação do PNPG e coordenar a elaboração da Agenda Nacional de Pesquisa;
- apoio e valorização das publicações nos principais periódicos nacionais de qualidade;
- garantia da continuidade do Portal de Periódicos e aumento do acesso para novas instituições públicas e privadas, civis e militares, que desenvolvam pesquisa ou pós-graduação;
- estímulo à realização pelas instituições acadêmicas de avaliações periódicas através de comitês constituídos de consultores externos, nacionais e internacionais. Além das instituições, o próprio sistema de avaliação da CAPES deverá ser avaliado externamente;
- valorização da carreira docente do ensino superior, estabelecendo remuneração compatível com os desafios colocados pelo PNPG para o desenvolvimento do país;
- valorização dos programas de bolsas de pós-graduação para atrair jovens talentos para a pesquisa e pós-graduação.

15. ANEXO – Portaria nº 36, de 05/02/2010

Portaria Nº 36, de 5 de Fevereiro de 2010(*)

O PRESIDENTE DA COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR -CAPES, no uso das atribuições conferidas pelo Estatuto aprovado pelo Decreto nº 6.316, de 20.12.2007, publicado no DOU de 21 subsequente, resolve:

Art. 1º Instituir a Comissão Nacional responsável pela elaboração do Plano Nacional de Pós-Graduação - PNPG, relativo ao período 2011-2020.

Art. 2º A Comissão será composta pelos seguintes membros:

- a) Francisco César de Sá Barreto, que a presidirá;
- b) Álvaro Toubes Prata - UFSC;
- c) Abilio Afonso Baeta Neves - UFRGS;
- d) Adalberto Luis Val - INPA;
- e) Adalberto Ramon Vieyra - UFRJ;
- f) Celso Pinto de Melo - UFPE;
- g) José Fernandes de Lima -Secretaria de Estado da Educação de Sergipe;
- h) Ricardo Gattass - UFRJ;
- i) Anísio Brasileiro de Freitas Dourado - FOPROP;
- j) Luis Alfredo Salomão - SAE/PR;
- k) Cel. Celso Bueno da Fonseca - Ministério da Defesa;
- l) Hugo Valadares Siqueira - ANPG;
- m) Ronaldo Mota - MCT;
- n) Carlos Alberto Aragão Carvalho Filho - CNPq/MCT;
- o) Marilza Vieira Cunha Rudge - UNESP;
- p) Vahan Agopyan - USP;
- q) Euclides de Mesquita Neto - UNICAMP.

Art. 3º A Comissão Nacional contará com a colaboração de uma Comissão Coordenadora e de uma Comissão de apoio técnico.

Art. 4º A Comissão Coordenadora será composta pelos seguintes membros:

- a) Paulo Sérgio Lacerda Beirão- UFMG
- b) Márcio Gomes Soares - UFMG
- c) Ronaldo Antônio Neves Marques Barbosa - UFMG
- d) Heliana Ribeiro de Mello - UFMG
- e) Ricardo Santiago Gomez - UFMG
- f) Ivan Domingues - UFMG

Art. 5º A Comissão de Apoio Técnico será composta pelos seguintes membros:

- a) Sérgio Oswaldo Carvalho de Avellar - CAPES
- b) Maria de Amorim Coury - CAPES
- c) Marta Elias Ribeiro de Oliveira - CAPES
- d) Genoseinia Maria da Silva Martins - CAPES
- e) Alexandre Marafon Favero - CAPES
- f) Cássia Cristina Donato - CAPES
- g) Maria Elisa Sousa e Silva - UFMG
- h) Sandro Renato Dias- UFMG

Parágrafo Único. A Comissão deverá apresentar a proposta do referido Plano até 30 de outubro de 2010.

Art. 6º Esta Portaria entra em vigor nesta data

JORGE ALMEIDA GUIMARÃES

Publicada no DOU, de 22/02/2010, Seção 2, página 14.

16. ANEXO – Portaria nº 165, de 20/08/2010

Portaria nº 165, de 20 de agosto de 2010.

OPRESIDENTEDAFUNDAÇÃOCOORDENAÇÃODEAPERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES, no uso das atribuições conferidas pelo Estatuto aprovado pelo Decreto nº 6.316, de 20.12.2007, publicado no DOU de 21 subsequente, resolve:

Art. 1º Alterar o artigo 5º, da Portaria nº 36, de 05 de fevereiro de 2010, que instituiu a Comissão Nacional responsável pela elaboração do Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPG, relativo ao período 2011-2020, que passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 5º A Comissão de Apoio Técnico será composta pelos seguintes membros:

- a) Geraldo Nunes Sobrinho - CAPES
- b) Maria de Amorim Coury - CAPES
- c) Marta Elias Ribeiro de Oliveira - CAPES
- d) Genoseinia Maria da Silva Martins - CAPES
- e) Alexandre Marafon Favero - CAPES
- f) Maria Elisa Sousa e Silva - UFMG
- g) Sandro Renato Dias- UFMG
- h) Cássia Cristina Donato – CAPES”

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data da sua assinatura.

JORGE ALMEIDA GUIMARÃES

Publicada no DOU de 23/08/10 – seção 2 – pág. 10