



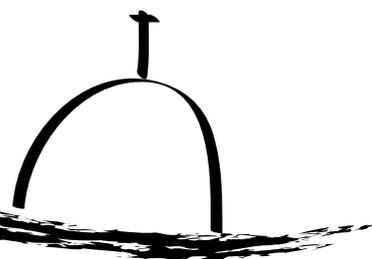
Contribuição da pós-graduação brasileira para o desenvolvimento sustentável

Capes na Rio+20



RIO+20

Conferência das Nações Unidas
sobre Desenvolvimento Sustentável



O livro Contribuição da pós-graduação brasileira para o desenvolvimento sustentável - Capes na Rio +20, editado pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) tem como objetivo apresentar os avanços da Pós-Graduação Brasileira na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, denominada Rio+20, em comemoração aos 60 anos de criação da Capes. Para tanto, apresenta uma versão sintetizada do empenho das Instituições brasileiras, em especial da Capes, dentro do Sistema Nacional da Pós-Graduação Nacional (SNPG) no sentido de identificar recursos, potencialidades e desafios a serem trabalhados conjuntamente na direção de um padrão de desenvolvimento coerente aos ideais de sustentabilidade.

Ministério da Educação

Aloizio Mercadante

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes

Presidência da Capes

Jorge Almeida Guimarães

Diretorias da Capes

Diretor de Gestão

Fábio de Paiva Vaz

Diretor de Avaliação

Lívio Amaral

Diretor de Programas e Bolsas no País substituto

Adalberto Grassi Carvalho

Diretor de Relações Internacionais

Marcio de Castro Silva Filho

Diretor de Educação Básica Presencial

Carmen Moreira de Castro Neves

Diretor de Educação a Distância

João Carlos Teatini de Souza Clímaco

Portaria nº11 de 13/02/2012

Comissão Capes Rio+20

Lívio Amaral - Presidente - Capes

Arlindo Philippi Jr - USP

Benamy Turkienicz - UFGRS

Estevam Barbosa de Las Casas - UFMG

Fabio Scarano - ONG Conservação Internacional

João Lima Sant'Anna Neto Santana - UNESP

José Seixas Lourenço - UFOPA

Marcelo Tabarelli - UFPE

Maria do Carmo Martins Sobral - UFPE

Neyval Costa Reis Júnior - UFES

Rainer Randolph - UFRJ

Ricardo Triska - UFSC

Apoio Técnico

Adriana Siqueira - Capes

Cristina Haeffner - Capes

Fabiana Santos Pereira - Capes

Sandra Fátima Amaral da Cunha - Capes

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

Contribuição da pós-graduação brasileira para o desenvolvimento sustentável: Capes na Rio+20 / Brasília : Capes, 2012. 194 p.

ISBN em processamento

1. Pós-graduação brasileira 2. Desenvolvimento sustentável
3. Formação de recursos humanos I. Título II. Título: Capes na Rio+20

Publicação**Contribuição da pós-graduação brasileira
para o desenvolvimento sustentável
Capes na Rio+20****Coordenação**

Arlindo Philippi Jr - USP

Maria do Carmo Martins Sobral - UFPE

Comissão Editorial

Adriano Lisboa Monteiro - UFRGS
Álvaro Penteado Crósta - Unicamp
Ari Roisenberg - UFRGS
Benamy Turkienicz - UFGRS
Carlos Alberto Cioce Sampaio - UFPR
Edvânia Tôres Aguiar Gomes - UFPE
Estevam Barbosa de Las Casas - UFMG
Jacob Carlos Lima - UFSCAR
João Lima Sant'Anna Neto Santana - UNESP
José Seixas Lourenço - UFOPA
Luiz Carlos Dias - UNICAMP
Marcelo Tabarelli - UFPE
Maria do Socorro Bezerra de Araújo - UFPE
Maria Fátima Grossi de Sá - UCB/Embrapa
Martonio Mont'Alverne Barreto Lima - UNIFOR
Neyval Costa Reis Junior - UFES
Paulo Santos - UFPE
Renata Maria Caminha M de O Carvalho - IFPE
Sergio Augustin - UCS
Soraya Vargas Cortes - UFRGS
Tadeu Fabrício Malheiros - USP
Valdir Fernandes - UP

Apoio Científico Editorial

André Luiz Nunes Ferreira - UFPE
Gilda Collet Bruna - UPM Mackenzie
Gustavo Lira de Melo - UFPE
Silvana Audrá Cutolo - USP
Sonia Maria Viggiani Coutinho - USP
Vânia Gomes Zuin - UFSCAR

Consultores PNPG

Francisco César de Sá Barreto - UFMG
Adalberto Luis Val - INPA
Alberto Duque Portugal - Unicamp
Emmanuel Zagury Tourinho - UFPA
Evaldo Ferreira Vilela - UFV
Evando Mirra de Paula e Silva - UFMG
José Alberto Magno de Carvalho - UFMG
José Galizia Tundisi - USP
José Oswaldo Siqueira - UFLA
Laura L. Rodrigues Wong - UFMG
Luiz Antonio Barreto de Castro - UFRRJ
Luiz Pinguelli Rosa - UFRJ
Mário Neto Borges - UFSJ
Paulo Renato Pimentel Nogueira - Marinha
Tânia Fisher - UFBA

Projeto Gráfico, Diagramação e Impressão

Neo Gráfica e Editora LTDA - Helkton Gomes da Silva

Capa

Edson Ferreira de Moraes - ACS/Capes

Apoio Editorial, Distribuição e Cadastros

Astrogildo Brasil - DTI/CGD/Capes

Tradução

A Accrew Emlý Traduções

Tiragem

12.000 exemplares

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



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	07
1 INTRODUÇÃO	09
2 EVOLUÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	11
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO CONTEXTO BRASILEIRO.....	11
2.2 MARCOS HISTÓRICOS DOS PLANOS NACIONAIS DE PÓS-GRADUAÇÃO	15
2.3 EVOLUÇÃO E SITUAÇÃO ATUAL DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA	19
3 TEMAS DA RIO+20: SITUAÇÃO ATUAL E DESAFIOS DA PÓS-GRADUAÇÃO	31
3.1 ÁGUA.....	31
3.2 ENERGIA SUSTENTÁVEL.....	38
3.3 OCEANOS	46
3.4 SEGURANÇA ALIMENTAR E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL	53
3.5 CIDADES SUSTENTÁVEIS	58
3.6 EMPREGO: ECONOMIA VERDE E INCLUSÃO SOCIAL	67
3.7 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESASTRES NATURAIS.....	71
3.8 AMAZÔNIA.....	77
3.9 BIODIVERSIDADE	89
4 TEMAS DA RIO+20: INDICADORES DE PRODUÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO	97
4.1 ÁREA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS.....	99
4.2 ÁREA DE ENGENHARIAS I.....	103
4.3 ÁREA DE QUÍMICA.....	105
4.4 ÁREA DE GEOCIÊNCIAS.....	110
4.5 ÁREA DE DIREITO	113
4.6 ÁREA DE SOCIOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS	117
4.7 ÁREA DE BIOTECNOLOGIA	124

5 INSTRUMENTOS PARA FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS	127
5.1 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA	127
5.2 INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO BRASIL	128
5.3 EDUCAÇÃO BÁSICA	130
5.4 DESEQUILÍBRIO REGIONAL	132
5.5 FORMAÇÃO PROFISSIONAL PARA EMPRESAS.....	137
5.6 INTERNACIONALIZAÇÃO E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	140
5.7 FINANCIAMENTO DA PÓS-GRADUAÇÃO	144
5.8 MECANISMOS DE INDUÇÃO	147
6 PROPOSTAS DE FORTALECIMENTO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	153
6.1 ÁGUA.....	153
6.2 ENERGIA SUSTENTÁVEL.....	155
6.3 OCEANOS	156
6.4 SEGURANÇA ALIMENTAR E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL	157
6.5 CIDADES SUSTENTÁVEIS	158
6.6 EMPREGO: ECONOMIA VERDE E INCLUSÃO SOCIAL	162
6.7 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESASTRES NATURAIS.....	163
6.8 AMAZÔNIA.....	165
6.9 BIODIVERSIDADE	167
6.10 INSTRUMENTOS PARA FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS	169
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	177
REFERÊNCIAS	179
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	186
LISTA DE FIGURAS	191
LISTA DE TABELAS	193
ANEXO: PORTARIA CAPES 11/2012	194

APRESENTAÇÃO

O Brasil, em sua fase atual de desenvolvimento socioeconômico, deve enfrentar o desafio de educar sua população e formar recursos humanos altamente qualificados para consolidar uma política de ciência, educação e tecnologia, comprometida com a permanente construção de bases científicas, tecnológicas e de inovação requeridas à sustentabilidade social, ambiental, econômica, espacial, política e cultural.

A Capes desempenha papel fundamental na formação de profissionais altamente qualificados, por meio do continuado fomento e da avaliação periódica da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado acadêmico, doutorado e mestrado profissional). Para tal, identifica, estimula e promove iniciativas de novos cursos de pós-graduação e de cooperação acadêmica, científica, tecnológica, cultural e de inovação, nos âmbitos nacional e internacional. Oferece bolsas para alunos, professores e pesquisadores, apoio às atividades de pós-graduação e acesso à literatura científica, acadêmica, tecnológica e cultural, brasileira e internacional.

Em 2007, passou também a atuar na formação de professores da educação básica, ampliando o alcance de suas ações na capacitação de pessoal qualificado, induzindo e fomentando a formação inicial e continuada de professores para educação básica, nos formatos presencial e a distância.

Em comemoração aos 60 anos de sua criação, a Capes, no ensejo da realização da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20) em junho de 2012, no Rio de Janeiro – evento que marca o 20º aniversário da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio92), lança este documento Contribuição da Pós-Graduação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável: Capes na Rio+20.

A participação da Capes na Rio+20 foi instituída por meio da Portaria nº 11 de 13 de fevereiro de 2012, que criou uma Comissão, sob presidência do Prof. Dr. Livio Amaral, diretor de Avaliação da Capes, com participação de diversos coordenadores de Áreas de Avaliação da Capes e especialistas renomados, que posteriormente designou o Grupo de Trabalho sob a coordenação da Área de Ciências Ambientais da Capes para elaboração deste documento. A publicação tem como base informações provenientes do Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020 (Volume I) e dos Documentos Setoriais deste Plano (Volume II), além de incluir textos elaborados por especialistas de reconhecimento internacional. Aos estudos do PNPG foram acrescentados outros, oriundos de contribuições de consultores e de coordenadores de Áreas de Avaliação da Capes.

Este documento apresenta uma versão sintetizada das realizações das instituições brasileiras, em especial a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), vinculada ao Ministério da Educação (MEC), dentro do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), no sentido de identificar recursos, potencialidades e estratégias a serem trabalhados conjuntamente visando um padrão de desenvolvimento condizente com os princípios da sustentabilidade.

O texto registra a evolução da pós-graduação brasileira no enfoque do desenvolvimento sustentável e seus marcos históricos, além do quadro atual e desafios da pós-graduação relacionados aos temas da Rio+20, sendo apresentados aspectos ligados aos importantes instrumentos para formação dos recursos humanos.

As propostas apresentadas para fortalecimento da pós-graduação brasileira refletem políticas, experiências e linhas de ação alinhadas à promoção da ciência, tecnologia e inovação. Esperamos que elas possam servir de referência a vários setores da sociedade no sentido de fornecer subsídios e orientações aos dirigentes de instituições de ensino superior, governantes e gestores públicos, e lideranças políticas do país, dos estados e dos municípios brasileiros, bem como instituições governamentais ou não dos demais países participantes da Rio+20, possibilitando e estimulando parcerias e cooperações nacionais e internacionais sob a ótica do desenvolvimento sustentável.

A Capes tem consciência de seu papel na formação e aperfeiçoamento de recursos humanos altamente qualificados para enfrentamento dos grandes desafios que estão colocados para o desenvolvimento do país e do mundo, em bases sustentáveis. E para isso o estudo produzido a partir do PNPG 2011-2020 e dos documentos de Áreas da Capes apresentado se propõe a contribuir.

Agradecemos o trabalho dos membros da Comissão Capes Rio+20, os autores dos documentos do PNPG que autorizaram a utilização dos respectivos dados e textos, e as contribuições dos Coordenadores de Área e demais autores. Em particular, registramos o agradecimento ao dedicado trabalho da Coordenação da Área de Ciências Ambientais, bem como a participação e apoio de vários servidores da Capes, sem o qual este documento não teria se concretizado.

Jorge Almeida Guimarães
Brasília, 05 de Junho de 2012
Presidente da Capes

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial e avanço do uso desordenado dos recursos naturais têm gerado pressões para atendimento de demandas diversas: energia, metrópoles, proteção e recuperação do meio ambiente, ampliação e melhoria da produção de alimentos, monitoramento e previsão de fenômenos meteorológicos extremos e vulnerabilidades, uso e proteção dos recursos hídricos, exploração e conservação da biodiversidade, além de desenvolvimento de produtos e serviços.

No caso do Brasil, crescente poluição e degradação dos recursos naturais vêm sendo um desafio a vencer para atendimento das crescentes demandas da população, pois a mudança da curva demográfica com a queda da natalidade, que era de 6,2% em 1960, 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. Além disso, registra-se uma mobilidade social tendo como implicações uma nova classe de jovens ansiosos por novos produtos culturais e maior acesso à educação superior.

A presença da ciência brasileira no cenário internacional pode ser aferida tanto quantitativamente, como qualitativamente, pela atuação de cientistas brasileiros nas principais instituições internacionais de ciência, frequentemente em posições de primeira importância, através de notáveis ações de cooperação científica internacional, promovidas pelas agências de fomento, federais e estaduais. Notável também é o prestígio de que desfrutam em todo mundo várias instituições e empresas nacionais por sua competência científico-tecnológica.

A parceria entre universidades, Estado e empresas, cultivada e ampliada ao longo dos anos nas políticas no SNPG, 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 Diretrizes para Agenda Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa para o Desenvolvimento Sustentável, com participação de agências de fomento federais e estaduais, com repercussão direta no SNPG e como matéria de políticas públicas, conduzindo a ações induzidas e ampliando parcerias entre universidades e setores públicos e privados.

A realização em junho de 2012 da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, denominada Rio+20, é uma oportunidade impar para divulgar os avanços da Pós-Graduação brasileira nestes últimos 20 anos e discutir estratégias para o futuro, abrindo espaço para negociações de parcerias com instituições brasileiras e internacionais. Pois, o objetivo da Rio+20 é renovar o compromisso internacional com o desenvolvimento sustentável, por meio da avaliação do progresso e

da implementação das decisões adotadas pelas principais Cúpulas sobre o tema, além do tratamento de temas novos e emergentes como: economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável, erradicação da pobreza e estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável.

A metodologia adotada para elaboração desta publicação baseou-se na síntese do Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020, tanto o Volume I, quanto os redigidos por diversos especialistas de renome, que estão compilados no Volume II deste Plano – Documentos Setoriais, selecionando-se textos referentes aos temas tratados na Rio+20, atividade desenvolvida pelo Grupo de Trabalho sob a coordenação da Área de Ciências Ambientais da CAPES. Além dessa valiosa fonte de dados, utilizou-se material complementar de instituições oficiais, do site GeoCapes, acrescentado de informações geradas por coordenadores de áreas de avaliação da CAPES que possuem uma relação mais direta com os temas da Conferência.

Neste documento o termo pós-graduação utilizado engloba: mestrado acadêmico, doutorado ou mestrado profissional. Portanto, é equivalente ao termo graduação adotado em muitos países de língua inglesa.

O documento é composto por sete capítulos sendo uma breve introdução ao tema exposta no primeiro capítulo. A evolução da Pós-Graduação brasileira no enfoque do desenvolvimento sustentável e seus marcos históricos são apresentados no segundo capítulo. O terceiro capítulo relata situação atual e desafios da Pós-Graduação relacionados aos temas da Rio+20: água, oceanos, emprego (economia verde e inclusão social), energia, cidades sustentáveis, alimentos (segurança alimentar e agricultura sustentável), mudanças climáticas e desastres naturais. Todos esses temas foram abordados a luz das especificidades brasileiras dentro dos desafios da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), o que justifica a inclusão de temas dedicados à Amazônia e à biodiversidade.

O quarto capítulo contém indicadores da produção científica da Pós-Graduação relacionados aos temas da Rio+20. O capítulo quinto apresenta o relato dos instrumentos existentes para formação dos recursos humanos em nível da Pós-Graduação. O sexto capítulo contempla propostas de aperfeiçoamento da Pós-Graduação brasileira no contexto de desenvolvimento sustentável, detalhadas em função dos temas e instrumentos abordados. O sétimo capítulo relata as considerações finais ressaltando reflexão e debate interdisciplinar relacionados à políticas, experiências e aspectos do desenvolvimento sustentável, alinhados à promoção da ciência, tecnologia e inovação.

Espera-se que este documento possa contribuir para o aprofundamento dos debates em círculos especializados, envolvendo tomadores de decisão de modo a orientar a dinâmica de desenvolvimento do país na direção da sustentabilidade.

2 EVOLUÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Este capítulo apresenta o contexto brasileiro no enfoque do desenvolvimento sustentável, detalhando os marcos históricos dos Planos Nacionais de Pós-Graduação juntamente com a evolução e situação atual do Sistema de Pós-Graduação.

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO CONTEXTO BRASILEIRO

O termo desenvolvimento sustentável surgiu em 1980 e foi consagrado em 1987 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Comissão Brundtland, ao produzir um relatório considerado básico para a definição deste conceito. Os princípios do desenvolvimento sustentável estão na base da Agenda 21 Global, documento aprovado por mais de 170 países durante a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, a Rio92. As idéias ali contidas foram assimiladas pelas organizações do sistema das Nações Unidas e diversas organizações internacionais, e desde então, têm sido progressivamente incorporadas às agendas de numerosos países.

A Rio92 buscou o consenso internacional para a operacionalização do conceito do desenvolvimento sustentável. A partir desta conferência, o termo desenvolvimento sustentável ganhou popularidade, sendo alvo de muitos estudos e tentativas de estabelecimento de políticas de gestão, que buscam contemplar os seus princípios centrais. Este conceito implica uma abordagem integrada e interdisciplinar, ressaltando necessidade de aumentar capacidade política, social e ecológica de lidar com ameaças e mudanças, e de manter ou ampliar opções para responder às questões sociais e naturais em permanente mudança.

O enfoque do termo desenvolvimento sustentável agrupa um conjunto amplo de princípios-chave, que podem ser observados nos diferentes modelos teóricos e aplicados, os quais vêm sendo discutidos e implementados em contextos diversos, impulsionados pelo movimento ambiental mundial. Entre variados temas comuns nestes modelos, observa-se perspectiva de longo prazo, capacidade de suporte dos ecossistemas, responsabilidade intergerações, princípio da precaução, bem-estar comunitário e participativo, idéias de cooperação, conservação e justiça, bem como

concepção de que sustentabilidade comporta várias dimensões, assegurando no mínimo inter-relação da ecológica, econômica e social.

Embora ainda não haja um conceito universalmente aceito de desenvolvimento sustentável, a proposta do Relatório Brundtland representa um referencial político consolidado. O processo mundial de institucionalização do termo culminou com sua ampla aceitação na criação da Agenda 21 Global e seus desdobramentos. Contém princípios que a maioria dos autores entendeu necessários para sua efetivação e parece ocupar, na análise de Veiga (2005), um caminho do meio nas discussões entre as diferentes abordagens político-teóricas acerca da questão do desenvolvimento humano e proteção ambiental.

Neste contexto, o território brasileiro em sua extensão continental de 8,5 milhões de km² apresenta diversidades compatíveis a essa dimensão espacial requerendo a soma de esforços de diferentes segmentos públicos e privados da sociedade de forma a garantir essa sustentabilidade. Em seus 27 estados que compreendem 5.565 municípios constata-se um nível de urbanização maior que há dez anos, visto que em 2000, 81% dos brasileiros viviam em áreas urbanas, e agora são 84% (IBGE, 2012).

A ocupação desse território está consolidada com uma população de cerca de 190 milhões de pessoas de maneira irregularmente distribuída nas suas cinco regiões político-administrativas norte, nordeste, centro-oeste, sudeste e sul.

A região Norte, que possui 45,2% da área total do Brasil, sendo a mais extensa abriga apenas 8,1% da população do país, com densidade de 4,0 hab/km². A Região Norte ocupa uma área de 3.850.000 km² abriga os Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Nessa região tem-se o predomínio da Amazônia com pequenos registros e Cerrados. A planície amazônica abriga a maior floresta quente-úmida do planeta.

A região Nordeste ocupa 1/3 do território nacional, compreendendo os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe num território de 1.556.001 km². Nesta região domina o ecossistema do sertão convivendo com o Agreste, a Mata, o Cerrado e o Litoral.

Considerada como a mais evoluída economicamente do País, a Região Sudeste possui mais de 42% da população total e a maior densidade com 87,4 hab/km². Esta região abrange uma área de 924.000 km² correspondendo a 10% do território nacional integrada pelos Estados de Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. A paisagem é heterogênea, entre o litoral e a serra, a restinga e a Mata Atlântica. Além disso, Campos e Cerrados marcam a inclusão de outros ecossistemas.

A região Centro-Oeste constituída pelos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal, que, excetuando a parte norte de Mato Grosso está totalmente no domínio dos Cerrados, sendo o Pantanal uma área de transição. O Cerrado é considerado também como o encontro de diagonais brasileiras de circulação da fauna, de enorme diversidade, fazendo limite com as cinco grandes regiões geopolíticas do país, sendo considerado importante canal biomático entre as cinco grandes regiões geopolíticas. Seu território correspondente a 23% do território brasileiro é de 2.000.000 km².

A região Sul também de fisionomia diversas, abrange os estados do Paraná, rio Grande do Sul e Santa Catarina. Compreende diversos tipos de floresta, como Mata Atlântica, a floresta mista onde se encontra o pinheiro brasileiro e matas de características subtropicais. Campos, cerrados e a campanha gaucha completam a paisagem, arrematada pelas áreas de formações pioneiras como várzea, mangues e restinga.

As formas de uso e ocupação deste território ocorreram em diferentes momentos da economia capitalista correspondendo à um grande e diversificado arco desde a economia colonial agro-exportadora até a atual conjuntura como exportador de bens industriais. Historicamente este processo socioeconômico se firmou sobre diferentes quadros de distintas paisagens, com características específicas de predomínio de formas de relevo, clima e vegetação.

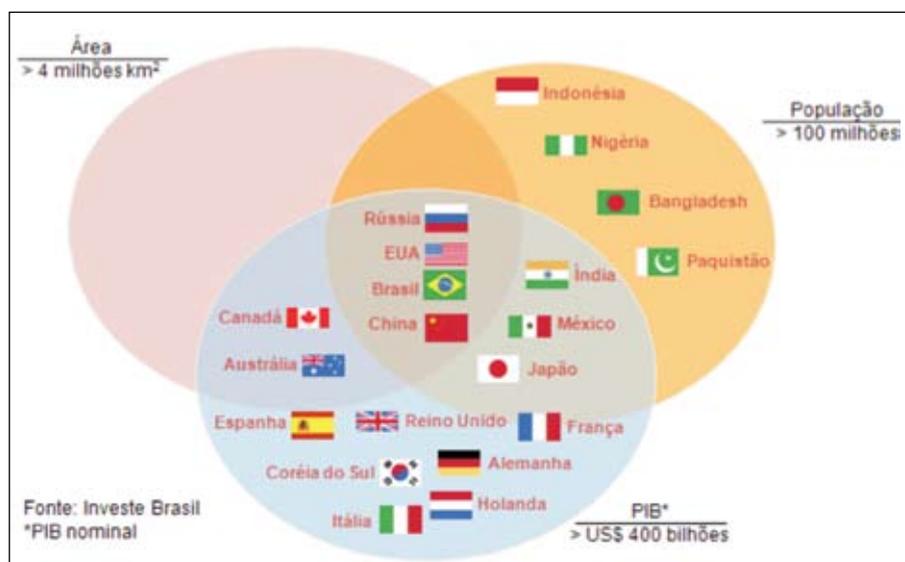
A complexidade dessas paisagens naturais brasileiras sobre as quais se assentou essas formas de realização da vida, foi classificada pelo geógrafo Aziz Ab'Saber de domínios morfoclimáticos compreendendo: Domínio Amazônico, Domínios da Caatinga, Domínios do Cerrado, Domínio dos Mares de Morros, Domínios das Araucárias, Domínio das Pradarias, e Faixa de Transição (Pantanal). Cada um desses domínios caracteriza de modo predominante, uma das regiões geopolíticas e também se apresenta de modo combinado, em áreas mistas ou zonas de transição. Ao lado desses domínios cabe destacar a diversidade que marca o litoral do Brasil com cerca de 8.500 km de extensão. O processo de ocupação desses domínios se deu de modo desordenado e o uso dos seus recursos naturais desafia a busca de alternativas científicas, tecnológicas e políticas que assegurem a sua reprodução. A ascensão do Brasil entre as principais economias do planeta urge atenção para alguns processos de transformação vivenciados em seu perfil socioeconômico que vem demandando empenho dos distintos segmentos privados e públicos da sociedade. 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 Europa.

A descoberta do “pré-sal” constitui outro processo de transformação imprimindo outro nível de análise tanto no que tange a nova configuração tecnológica e socioeconômica, com a demanda de mais recursos, maior demanda de profissionais, especialmente nas áreas das engenharias e infra-estrutura, como, e principalmente a demanda por alternativas de proteção aos ecossistemas e formas de desenvolvimento humano vinculados.

No panorama mundial o Brasil, comparativamente com outros países juntamente com a China, Rússia e Estados Unidos ocupa posição destacada quando se combinam extensão territorial, produto interno bruto e população. Por outro lado, incluindo-se a esse conjunto de 3 indicadores o indicador Programa Nuclear, entendido como recursos naturais existentes nos países e usinas nucleares gerando energia, a China não faria parte desse conjunto de 4 indicadores. Da mesma forma, se o quarto indicador fosse um Programa Espacial completo, o Brasil não faria parte desse grupo de países que atenderiam os quatro indicadores. Este dado está ilustrado na Figura 2.1.

Figura 2-1: Extensão territorial, produto interno bruto e população



Fonte: R. Dauscha (ANPEI) 3ª CNCTI (<http://www.cgee.org.br/cncti3>)

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, configurando na perspectiva demográfica uma rara oportunidade de vencer nossas heranças sociais históricas, pagar a dívida social e criar uma sociedade de bem-estar.

2.2 MARCOS HISTÓRICOS DOS PLANOS NACIONAIS DE PÓS-GRADUAÇÃO

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. A Pós-Graduação 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 elaboração deste plano ocorreu em paralelo às discussões promovidas a partir da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972. Esta Conferência representou um marco na discussão dos problemas ambientais em âmbito internacional e teve como foco principal a discussão acerca dos riscos e perspectivas ambientais, considerando as interfaces do crescimento populacional, processos acelerados de urbanização e tecnologia industrial em curso, repercutindo determinantemente no âmbito do Brasil receptivo até então ao modelo econômico de desenvolvimento a qualquer custo.

As duas décadas 1970 e 1980 foram marcadas pela demanda de diagnósticos ambientais que pudessem embasar a legislação, zoneamentos e diretrizes para o estabelecimento de uma política ambiental efetiva de outro lado, por tecnologias ambientais que minimizassem os riscos do modelo de desenvolvimento em curso.

Assim, a repercussão da Conferência Estocolmo 1972, além de implicar numa etapa importante do avanço da discussão da questão ambiental repercutiu na urgente necessidade de produção e intercâmbio de informações e conhecimento.

No âmbito dessas repercussões teve início uma série de mudanças com a criação, nos últimos anos, de instrumentos legais e institucionais brasileiros. Esta mudança pode

ser ilustrada por algumas das políticas nacionais aprovadas no país tais como a lei de parcelamento de uso do solo urbano, Lei Federal nº 6766/1979.

O governo estabeleceu instituições e leis, nas quais vêm incorporando ao discurso político, as preocupações com o desenvolvimento humano e meio ambiente. Foram criadas e fortalecidas diversas entidades nessa vertente, cabendo destacar aquelas relativas ao meio ambiente que congregam órgãos e instituições estaduais do setor, representados, na sua maioria pelas novas Secretarias de Meio Ambiente de cada Estado da Federação. Ao lado desse movimento surgem políticas específicas para os demais setores voltados a formação de pessoal e arcabouço institucional que atendessem a essas demandas da sociedade, especialmente na área da educação, ciência e tecnologia.

É nesse contexto que foi elaborado o II PNPG (1982-1985), que pretendeu harmonizar-se com as orientações do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) e do III Plano Brasileiro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT) para o período de 1980-1985. O objetivo central do II PNPG continuou sendo a formação de recursos humanos qualificados para as atividades docentes, de pesquisa e técnicas visando ao atendimento dos setores público e privado.

Dentre essas demandas e consoante ao arcabouço da Política Nacional do Meio Ambiente em 1981, Lei Federal nº 6938/1981, surgiram neste período novos cursos de pós-graduação contendo áreas de concentração e linhas de pesquisa na formação e qualificação de temas se relacionados com a problemática ambiental.

O III PNPG (1986-1989), elaborado no mesmo período do I Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) da Nova República, expressa uma tendência vigente àquela época: a conquista da autonomia nacional. 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 aliado ao setor produtivo nacional. A preocupação com a questão ambiental e redução das políticas de desenvolvimento regional configuram como focos deste III PNPG.

O horizonte temporal deste plano coincide com a promulgação em 1988 da nova e atual Constituição Federal do Brasil, sendo caracterizado por um momento de novos arranjos institucionais com a criação e fortalecimento de sistemas nacionais, novas diretrizes e princípios que vinculam indissociavelmente educação com ciência, tecnologia e meio ambiente. Na perspectiva da pós-graduação verifica-se sua estreita vinculação ao desenvolvimento econômico do país, especialmente com relação ao Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia de um lado, e do outro com o Sistema Nacional de Educação.

Previendo democracia e garantia de acesso a todos brasileiros às condições básicas de sobrevivência e conservação dos seus direitos, a Constituição Brasileira ratificou o papel da educação neste processo, contemplando também alguns princípios enunciados em 1987 no documento *Nosso Futuro Comum*, da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Alguns instrumentos vinham sendo operacionalizados nesse sentido como aqueles contidos na Política Nacional de Direitos Difusos estabelecida em 1987 com ênfase à questão indígena e às comunidades tradicionais.

Importantes compromissos internacionais firmados na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente - Rio92, teve destaque: (i) Declaração do Rio de Janeiro, (ii) Agenda 21 Global, (iii) Convenção do Clima e (iv) Convenção da Biodiversidade, foram assimilados nas escalas nacional e local, por meio de diplomas legais e arcabouços institucionais específicos.

O conjunto desses e outros documentos, relacionados a estes compromissos têm a questão da educação e pesquisa como pilares fundamentais na estratégia para mudança de padrões de consumo e de produção relacionados diretamente com a idéia do desenvolvimento sustentável. Para tanto seria necessário fortalecer ainda a área de pesquisa e ensino na pós-graduação, além de reduzir as desigualdades do país, e respeitando as suas especificidades.

Já o IV PNPG, 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.

Nesse âmbito, o V PNPG 2005-2010, caracterizou-se pela introdução do princípio de indução estratégica nas atividades de pós-graduação em associação com as fundações estaduais e os fundos setoriais, pelo aprimoramento do processo de avaliação qualitativa da pós-graduação (conceito de nucleação, revisão do sistema Qualis/CAPES e introdução do PROEX), pela preocupação com solidariedade entre programas de pós-graduação e seu impacto social; expansão da cooperação internacional; combate às assimetrias; formação de recursos humanos à inovação tecnológica no mundo globalizado e competitivo; e ênfase na formação de docentes para todos os níveis de ensino, como de quadros técnicos, por meio de mestrado profissional para os segmentos público e privado da sociedade. 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 (DINTER); 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.

Por meio do V PNPg foi empreendido esforço no sentido de subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas voltadas às áreas de educação, ciência e tecnologia. A política adotada visou atender às demandas e temas emergentes da sociedade, como garantir a consolidação e ampliação do SNPG.

Com a criação do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério das Cidades (MC) e Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), bem como fortalecimento de diversos órgãos como Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), o SNPG viria a contribuir para dar suporte à formação de técnicos especializados e atender as agendas nacionais e estaduais de ciência, tecnologia, educação e meio ambiente. Foram promovidos estímulos à pesquisa aplicada e interdisciplinar, destacando-se elaboração de editais e políticas indutoras frente às especificidades identificadas em tais agendas.

A partir dessa retrospectiva, pode-se então concluir que a política de pós-graduação no Brasil teve como objetivos capacitar docentes das universidades, avaliar o desempenho do sistema de pós-graduação e, finalmente, com o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica, para o atendimento das prioridades nacionais.

Diretrizes e desafios do VI PNPg 2011-2020

O VI PNPg 2011-2020 se inscreve no quadro de “janelas de oportunidades” que se abrem na perspectiva do crescimento e da nova configuração social e econômica do país. Trata-se de um instrumento de ação importante para concatenar o desenvolvimento vivenciado pelo país, aproveitando essas oportunidades também para superar heranças sociais históricas e pagar dívida social, contribuindo para uma sociedade de bem-estar na perspectiva do desenvolvimento sustentável. Ele foi organizado e vem se desenvolvendo, inclusive com políticas de indução através dos seguintes eixos:

- expansão do SNPG, a primazia da qualidade, a quebra da endogenia e a atenção à redução das assimetrias;
- criação de uma nova agenda nacional de pesquisa e sua associação com a pós-graduação;
- aperfeiçoamento da avaliação e sua expansão para outros segmentos do sistema de CT&I;

- multi e interdisciplinaridade entre as principais características de pós-graduação e importantes temas da pesquisa;
- apoio à educação básica e a outros níveis e modalidades de ensino, especialmente o ensino médio.

Nesse contexto, os Planos Nacionais de Pós-Graduação (PNPG), em suas edições, constituíram-se em elementos essenciais na construção, desenvolvimento conceitual e enquadramento da pós-graduação no país. Entendida como subsistema do conjunto do sistema educacional, a pós-graduação foi contemplada nos diferentes Planos Nacionais por uma direção macro-política com a realização de diagnósticos e estabelecimento de metas e de ações, articulada por amplo sistema de financiamento governamental de ciência, tecnologia e meio ambiente.

Este esforço de dar suporte ao processo de desenvolvimento do país compreendido no âmbito da pós-graduação pode ser constatado através da observação das cinco principais etapas da evolução do SNPG no Brasil: (i) capacitação dos docentes das universidades, formando o primeiro contingente de pesquisadores e especialistas em âmbito nacional; (ii) preocupação com o desempenho e a qualidade; (iii) integração da pesquisa desenvolvida na universidade com o setor produtivo, visando o desenvolvimento nacional; (iv) flexibilização do modelo de pós-graduação, o aperfeiçoamento do sistema de avaliação e a ênfase na internacionalização; (v) 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. Essas etapas configuram, respectivamente, princípios norteadores dos primeiros planos nacionais desenvolvidos para o SNPG do Brasil, culminando no VI Plano SNPG 2011-2020, atualmente vigente. Nesse sentido, faz-se oportuno contextualizar na perspectiva ambiental os marcos históricos da evolução do SNPG com vistas a recuperar as bases que deram suporte ao panorama atual do desenvolvimento científico e tecnológico nacional. Revisitar esses marcos fortalece o compromisso de se seguir adiante frente ao desafio de colaborar na elaboração de agenda de pesquisas do SNPG coerente ao desafio do desenvolvimento em bases sustentáveis.

2.3 EVOLUÇÃO E SITUAÇÃO ATUAL DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA

No século XXI, o Brasil tornou-se uma potência emergente situando-se entre as sete maiores economias do planeta. Fato extraordinário, revelando que o país vem

tendo destaque em segmentos importantes da economia, estimulado por políticas públicas fomentadoras de desenvolvimento em todo território nacional, no esforço de corrigir distorções regionais, o que vem acarretando mudanças em diferentes setores da sociedade, com reflexos na geopolítica mundial.

Este importante passo econômico amplia a responsabilidade do país, quanto às políticas de produção do conhecimento e da inovação que contribuam para o fortalecimento da base social, de forma que processos produtivos sejam estabelecidos com responsabilidade socioambiental necessária ao desenvolvimento sustentável. Neste sentido, o país já detém massa crítica capaz de dar conta do desafio, em relação ao papel fundamental do sistema educacional, em especial o ensino superior, com destaque à excelência do Sistema Nacional da Pós-Graduação (SNPG), conforme destacado anteriormente.

No SNPG há 3.397 Programas e 5.080 Cursos de Pós-Graduação distribuídos entre nove grandes áreas: Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias, Linguística, Letras e Artes e Multidisciplinar (CAPES, 2012).

O Sistema de Pós-Graduação Brasileiro (SNPG) é formado por: (i) curso de mestrado acadêmico com duração média de 24 meses iniciado após o curso de graduação, (ii) mestrado profissional, também com duração média de 24 meses, voltado à formação de recursos humanos inseridos no mercado de trabalho e (iii) doutorado com duração média de 48 meses iniciado geralmente após a conclusão do mestrado. Um Programa de Pós-Graduação pode conter um ou dois Cursos de Pós-Graduação, ou seja: (i) mestrado acadêmico e/ou doutorado, (ii) apenas mestrado profissional.

De acordo com os dados de 2011 expostos na Tabela 2-1, o número de cursos em todos os níveis da pós-graduação *stricto sensu* cresceu de 699 em 1976, para 5.080 cursos em 2011, com destaque para a elevada taxa de crescimento de cerca de 150% na área Multidisciplinar, que inclui os programas de Pós-Graduação interdisciplinares da nova Área de Ciências Ambientais.

Tabela 2-1: Número de cursos de pós-graduação no Brasil

Ano	Nível			
	Doutorado	Mestrado Profissional	Mestrado	Total geral
1976	181	0	518	699
1980	260	0	680	940
1985	332	0	784	1.116
1990	469	0	993	1.462
1992	537	0	1.083	1.620
1995	682	0	1.289	1.971
2000	903	98	1.620	2.621
2005	1.099	202	1.923	3.224
2010	1.602	334	2.706	4.642
2011	1.738	417	2.925	5.080

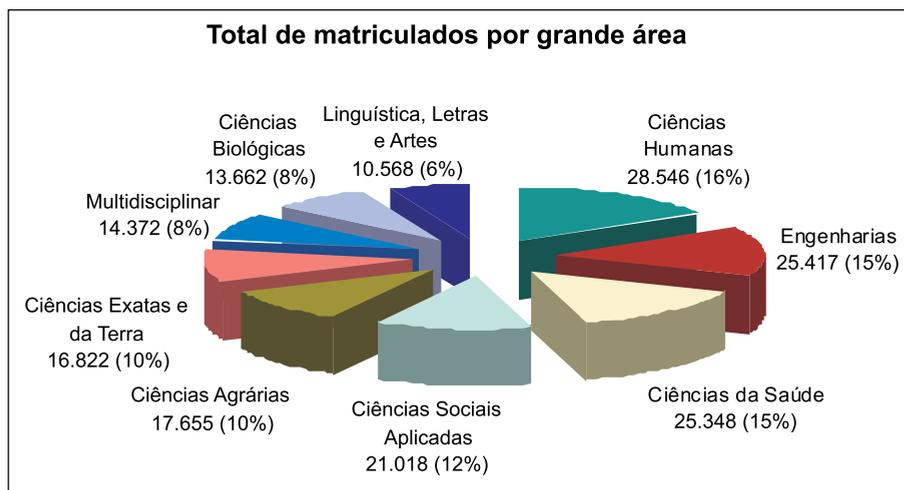
Fonte: CAPES, dados atualizados em 08/05/2012.

Dentro do PNPG, as Instituições Federais de Ensino Superior, são responsáveis pela oferta da maioria dos cursos e com parte elevada da produção acadêmica brasileira, tendo como parceiras instituições estaduais, contribuindo com cerca de 30%, além do conjunto de instituições municipais, comunitárias e privadas.

A maior concentração de discentes por área do conhecimento está nas Ciências Humanas com percentual de 16%, áreas das Engenharias¹ com 15%, Ciências da Saúde com 15% e Ciências Sociais Aplicadas com 12%, como pode ser observado na distribuição do total de matriculadas na pós-graduação por área conforme Figura 2-2.

¹ O número proporcionalmente inferior de alunos nos cursos de pós-graduação das 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, acrescentando um montante de vagas igualmente expressivo para os demais cinco anos cobertos pelo Plano.

Figura 2-2: Distribuição de total de matriculados na pós-graduação por grande área, 2010



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC, 2010

Na distribuição por níveis, os discentes de pós-graduação são, majoritariamente, 98.607 mestrandos, seguidos por 64.588 doutorandos. Os discentes do mestrado profissional, modalidade ainda recente na história da pós-graduação brasileira, representam apenas pequena parcela do total, perfazendo pouco mais de 10.000 indivíduos.

Com tendência ao crescimento na próxima década, o SNPG continua formando contingente expressivo de mestres e doutores ao longo de sua evolução histórica como pode ser apreciado na Figura 2-3 com projeção de crescimento da pós-graduação brasileira, resultado de estudos prospectivos, elaborado a partir da CAPES para o período de 2010 a 2013 com a formação de 13.962 doutores. Contudo, em virtude dos impulsos e da política de indução adotada pelo SNPG, a projeção prevista para 2010 indicava a titulação de 11.974 doutores, mas que de fato em 2010 foram titulados 11.368 doutores, e, em 2011 esse número se manteve.

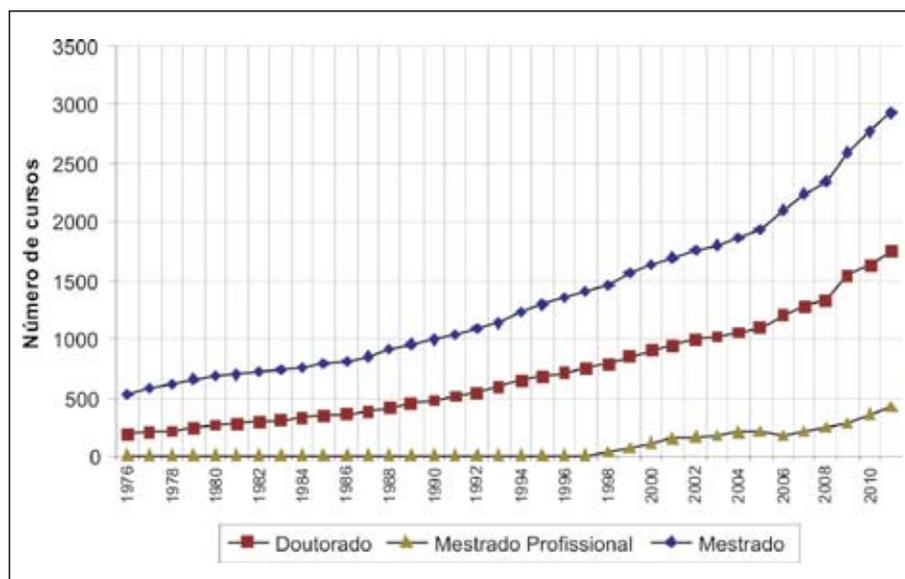
Figura 2-3: Projeção de Crescimento da Pós-Graduação Brasileira

Fonte: CAPES, 2-3PNPG 2010

Ao lado dos dados quantitativos de crescimento, nota-se que a pós-graduação nacional tem exercido papel dinamizador na ampliação e renovação de campos específicos do saber e permitido a ampliação significativa da comunidade científica com expressivo crescimento da produção intelectual, contribuindo significativamente para o desenvolvimento nacional.

O SNPG evoluiu em curva ascendente no que diz respeito ao número de cursos recomendados pela CAPES e habilitados ao funcionamento, como pode ser observado na Figura 2-4.

Figura 2-4: Evolução do Sistema Nacional de Pós-Graduação: Cursos recomendados e habilitados ao funcionamento – 1976-2011



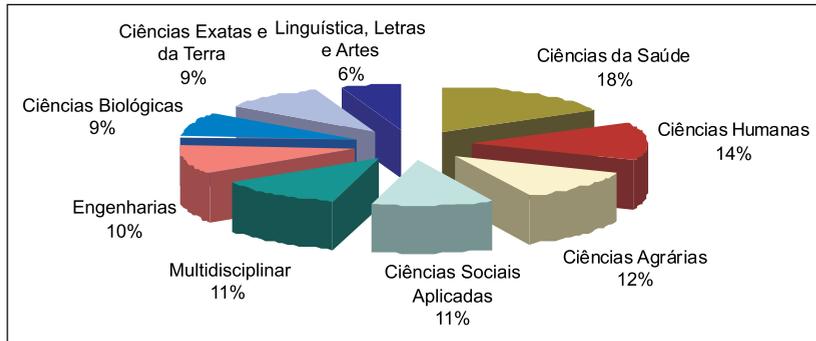
Fonte: Capes, dados atualizados em 08/05/2012

Constata-se que no intervalo de 1976 a 2011 houve crescimento em torno de 460% no número dos cursos de mestrado e 860% nos de doutorado. Em 1976 não havia cursos de mestrado profissional. De 2004 a 2011 houve um crescimento de cerca de 57% no número de cursos de mestrado acadêmico e de 65% no de doutorado, enquanto o crescimento do número de cursos de mestrado profissional foi de próximo a 120%.

Conforme Figura 2-4, o número de cursos de mestrado profissional, segundo a grande área indica que as Ciências Agrárias se destacam em termos de crescimento entre 2004 e 2011. Há 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 2011, é responsável por cerca de 32% dos cursos, as Ciências Humanas representam apenas em torno de 2% da oferta.

A distribuição dos cursos de pós-graduação por grande área do conhecimento, conforme ilustrado na Figura 2-5, varia bastante, sendo que a área de lingüística, Letras e Artes agrega 6% dos cursos, e a Ciências da Saúde 18%.

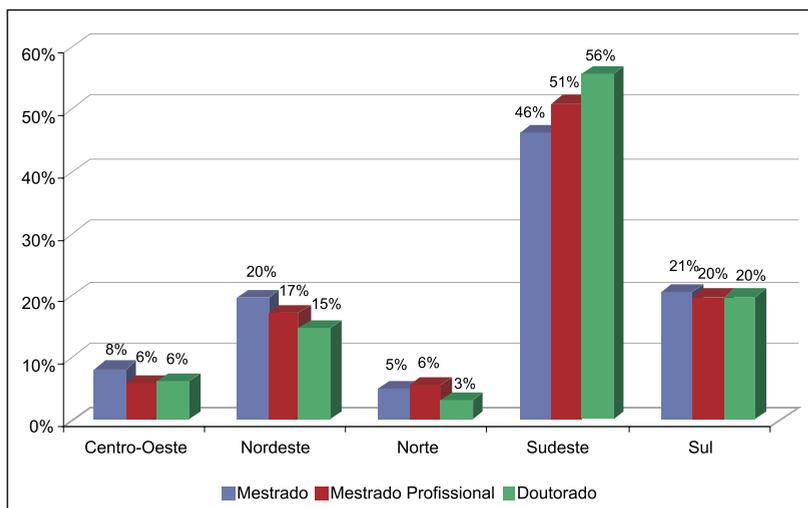
Figura 2-5: Distribuição dos cursos de pós-graduação por grande área do conhecimento, 2011



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC (2011)

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, 56%, é superior àqueles do mestrado profissional 51%, e do mestrado, 46%. Nas demais regiões brasileiras há decréscimo do percentual de concentração de cursos, seguindo a seguinte ordem: região Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte. Na região Norte, os percentuais são de cerca de 3% para cursos de doutorado, 6% para de mestrado profissional e 5% para de mestrado acadêmico, revelando assimetria em relação à região de maior concentração, Sudeste, como demonstrado na Figura 2-6. e Figura 2-7

Figura 2-6: Distribuição de cursos de pós-graduação por nível em 2011



Fonte: Estatísticas da CAPES/MEC, 2011

As assimetrias regionais constatadas no SNPG, com destaque às desigualdades socioeconômicas e culturais entranhadas na nação brasileira, vêm sendo combatidas por meio de políticas de incentivos e indução. Exemplo disso são os fundos setoriais, que destinam 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 objetivo de reduzir as assimetrias entre áreas de conhecimento ao mesmo tempo em que buscam incentivar a criação, fortalecimento ou expansão do sistema de pós-graduação em áreas estratégicas para o desenvolvimento nacional.

Figura 2-7: Distribuição dos Programas de Pós-Graduação pelas Unidades da Federação do Brasil, em 2010.



Fonte: Capes, 2010.

Existe um elevado número de universidades com programas de pós-graduação consolidados na grande maioria dos estados brasileiros. Historicamente, a construção de

centros de excelência em determinadas regiões brasileiras apresenta aspectos positivos. O principal ponto positivo desse processo histórico é existência de massa crítica de doutores qualificados que induz aumento na eficiência do sistema. Esta questão não pode ser esquecida quando se faz planejamento da expansão do sistema de pós-graduação que necessita ampliar a formação de doutores para o desenvolvimento do País.

Na Tabela 2-2 observa-se evolução positiva no impacto da ciência brasileira, segundo classificação do *Institute for Scientific Information* (ISI).

Tabela 2-2: A Ciência no Brasil 1996-2000 / 2001-2005 / 2006-2010

	Quinquenio		
	1996-2000	2001-2005	2006-2010
% Artigos brasileiros em relação ao mundo	1,15	1,66	2,42

Apreciação dos conteúdos dos relatórios da CAPES permite identificar a existência na pós-graduação brasileira, de estímulos crescentes, bem como incentivos para realização quantitativa e qualitativa de trabalhos técnicos e acadêmicos, bem como de pesquisa, os quais vêm contribuindo para difusão do conhecimento, colaborando para o avanço da ciência e principalmente para melhoria das condições de vida da sociedade.

O Brasil ocupa, hoje, 13º lugar (ISI) ou 13º (SCOPUS) em termos de número de artigos publicados. O SNPG está fortemente estabelecido e conta com a motivação de toda a comunidade científica. Entre os anos de 1987 e 2010 observa-se que o número de artigos publicados segue o padrão de crescimento do número de titulados doutores (Figura 2-8), ou seja, existe forte correlação entre produção científica brasileira e teses de doutorado.

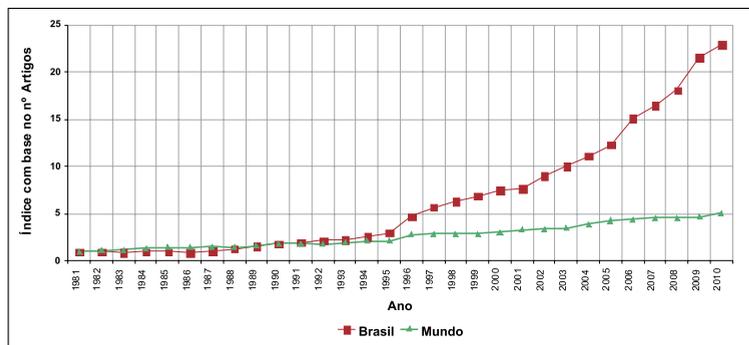
Figura 2-8: Taxa de crescimento: Titulados Doutores x Artigos Publicados (Scopus) 1987-2008



Fonte: ISI - Institute for Scientific Information. National Science Indicators, USA. CAPES/MEC.

Segundo Scopus (2009), entre os anos de 1981 e 2010, a taxa de crescimento da produção brasileira de artigos científicos é maior do que a média mundial (Figura 2-9).

Figura 2-9: Comparação Crescimento Brasil x Mundo (1981 a 2010 – Base Scopus)



Fonte: ISI - Institute for Scientific Information. National Science Indicators, USA.

O Brasil é o país que apresenta maior crescimento no número de artigos publicados em comparação à Bélgica, Holanda, Polônia, Rússia, Suécia e Suíça. Em 1988, o Brasil exibe menor número de publicações científicas do que todos os demais acima citados, já em 2008 ocupa a primeira colocação. Não obstante essa posição, a produção científica brasileira ainda é inferior a China, Alemanha, Japão, Inglaterra e França e Estados Unidos. Em relação aos países da América Latina, o Brasil mostra evidente liderança na Produção Científica com posição acentuada ainda mais na última década.

Por outro lado, com relação ao registro das patentes brasileiras nos Estados Unidos, o Brasil, a despeito de ser responsável por aproximadamente 2% da produção científica mundial, ainda apresenta um desempenho pouco significativo.

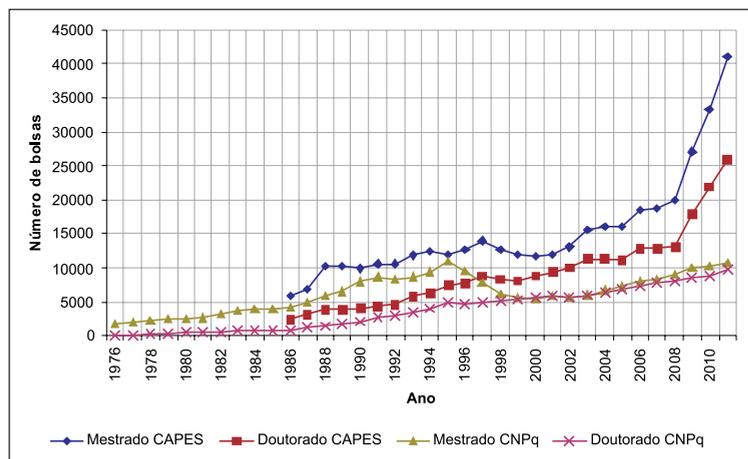
Dentre as atividades da pós-graduação, torna-se importante o desenvolvimento da pesquisa e dedicação integral ao estudo, sendo tarefa das instituições acadêmicas e institutos de pesquisa, públicos ou privados. A aplicação dos resultados da pesquisa fazem do conhecimento e da tecnologia poderosas ferramentas de fomento do desenvolvimento econômico, social e ambiental, demonstrando a importância da parceria entre Universidade, Estado e empresas.

Este quadro demanda dinâmicas de sinergia entre diferentes segmentos: regionais, nacionais e internacionais, com vistas a favorecer a integração do ensino de pós-graduação com o setor empresarial e os distintos setores da sociedade.

Constata-se a dinâmica ascendente na concessão de bolsas da pós-graduação pelas Agências Federais (Figura 2-10). Os dados revelam que em 2011 foram concedidas pela Capes 70.742 bolsas, sendo 41.104 de mestrado acadêmico, 26.108 de doutorado e 3.580 de pós-doutorado.

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

Figura 2-10: Evolução de bolsas CAPES e CNPq de 1976 a 2011



Fonte: Geocapes e CNPq/AEI. (2.2.2-GrupoMod_PaisExt_6309_nº)

Por esse motivo, é possível vislumbrar que a adoção de uma agenda nacional de pesquisa arrojada associada com a mobilização da comunidade científica elevará em médio prazo a ciência brasileira, a um patamar de excelência.

A presença da ciência brasileira no cenário internacional pode ser aferida senão quantitativamente, pelo menos qualitativamente, pela atuação de pesquisadores brasileiros nas principais instituições internacionais de ciência, freqüentemente, em posições de destaque, por meio de ações de cooperação científica internacional, promovidas pelas agências de fomento, federais e estaduais. É notável também, o prestígio que várias instituições e empresas desfrutam mundialmente, por sua competência científico-tecnológica.

A expansão prevista no PNPG 2011-2020, para atender às demandas de desenvolvimento do país determina a apreensão de metas compatíveis com as nações desenvolvidas. Como por exemplo, os EUA possuem 8,4 portadores do título de doutorado para 1.000 habitantes na faixa etária de 25 a 64 anos, Alemanha possui 15,4, a Austrália 5,9 enquanto que o Brasil essa proporção é de apenas de 1,4. Dessa forma, as metas previstas para ampliação do SNPG até 2020 compreendem:

- Aumento do número de doutores /1000 habitantes, na faixa etária de 25 a 64 anos, dos atuais 1,4 para 2,8.
- Titulação anual de 19.000 doutores, 57.000 mestres e 6.000 mestres profissionais.

Este quadro demanda dinâmicas de sinergia entre diferentes segmentos: regionais, nacionais e internacionais, com vistas a favorecer a integração do ensino de Pós-Graduação com o setor empresarial e os distintos setores da sociedade.

É possível vislumbrar que a adoção de uma agenda nacional de pesquisa arrojada associada com a mobilização da comunidade científica elevará em médio prazo a ciência brasileira, a um patamar de excelência.

3. TEMAS DA RIO+20: SITUAÇÃO ATUAL E DESAFIOS DA PÓS-GRADUAÇÃO

Este capítulo contém uma análise da situação atual e desafios da Pós-Graduação relacionados aos temas estabelecidos para a conferência Rio+20, acrescidos de temas prioritários para as especificidades brasileiras. Os temas da Rio+20 são: água; energia sustentável; oceanos; segurança alimentar e agricultura sustentável; cidades sustentáveis; emprego; mudanças climáticas e desastres naturais. Os temas prioritários para o Brasil incluídos neste documento são: Amazônia e biodiversidade. A seguir são apresentados cada um desses temas.

3.1 ÁGUA

Texto elaborado a partir da compilação do capítulo "A formação de recursos humanos em recursos hídricos no Brasil: estratégias e perspectivas de avanço" redigido pelo Prof. Dr. José Galizia Tundisi (PNPG 2011-2020).

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 contemplados em termos de recursos hídricos. A avaliação estratégica destes recursos tem papel fundamental na gestão territorial e no abastecimento adequado da população brasileira. Entretanto, a água é distribuída de forma desigual entre 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 outras regiões do mundo.

No Nordeste, as secas demandam processos socialmente acessíveis de captação, armazenagem e conservação da água de chuvas, bem como exploração sustentável das águas subterrâneas, dessalinização de águas salobras e salinas, e 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 meio ambiente. Há grande necessidade de saneamento básico em termos de: (i) abastecimento de água potável, (ii) manejo de água pluvial, (iii) coleta e tratamento de esgoto, (iv) limpeza urbana, (v) manejo dos resíduos sólidos e (vi) controle de pragas e qualquer tipo de agente patogênico. A falta de estrutura ou condições precárias de saneamento, aliada a fatores socioeconômicos e culturais, é determinante para o surgimento de infecções por enteroparasitoses comuns nas crianças brasileiras.

Com medidas de saneamento básico, é possível garantir melhores condições de saúde, evitando a contaminação e proliferação de doenças, ao mesmo tempo em que se garante a proteção do meio ambiente. Assim, para dar-se conta do desafio de preservar recursos hídricos e meio ambiente, precisa-se capacitar recursos humanos em todas as áreas, principalmente na área operacional de gestão e manejo de recursos hídricos e de saneamento ambiental.

Este conjunto de problemas tem, evidentemente, consequências na gestão e depende fundamentalmente de aporte de conhecimento científico desenvolvido nos grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa e nos programas de Pós-Graduação, que têm responsabilidade de promover a formação adequada de recursos humanos para enfrentar os desafios de alterações na quantidade/qualidade dos recursos hídricos e na gestão.

Quanto à gestão, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, apresenta em sua matriz como fundamento para a gestão, os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Bacias. Deve-se enfatizar que, as bases tecnológicas para a gestão de recursos hídricos têm fundamentalmente que resolver três grandes problemas que afetam a gestão e necessitam forte suporte acadêmico:

- melhor compreensão das interações entre sistemas terrestres (usos e ocupação do solo) e sistemas aquáticos;
- constante e crescente desequilíbrio entre disponibilidade e demanda;
- crescente contaminação tornando indisponíveis volumes expressivos da água, especialmente nas regiões Sul/Sudeste do país, com reflexos na saúde humana.

O gerenciamento ambiental e, mais particularmente o de recursos hídricos, passa por um processo de ampla alteração em seus paradigmas: de um gerenciamento local, setorial e de resposta a crises, há claramente um movimento na direção de um gerenciamento em nível de bacia hidrográfica, integração de usos múltiplos e preditivos. Este novo processo de gestão necessita de investimentos científicos e modificações no processo de abordagem aos estudos básicos, promovendo também profunda alteração na formação de recursos humanos. É necessária visão sistêmica e interdisciplinar da ciência das águas em geral, de tal forma a beneficiar várias áreas da interface como engenharia das águas, saneamento básico e biologia aquática.

Sistemas hídricos de águas superficiais como lagos, rios, represas artificiais ou áreas alagadas, são sistemas complexos em que fenômenos físicos, químicos, biológicos e hidrológicos interagem entre si. A compreensão desta complexidade que ocorreu nas últimas décadas do século 20 (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2008), é que levou a interdisciplinaridade na abordagem e estudo desses ecossistemas e na formação de recursos humanos. É também, necessário considerar que a visão de bacia hidrográfica e a dependência dos processos nos ecossistemas aquáticos continentais das bacias hidrográficas – lagos, rios e represas, conduziu à abordagem no processo, primeiramente no estudo e evolução do conhecimento científico, e posteriormente, na gestão. Igualmente complexo é o conjunto de processos e impactos em águas subterrâneas cuja composição química, por exemplo, é resultado das interações hidrogeoquímicas, que envolve geologia e hidrogeologia.

Deve-se ainda considerar que superpostos aos fenômenos naturais e processos que ocorrem nestes ecossistemas estão os impactos das atividades humanas e suas consequências na composição química da água, na biodiversidade aquática, no sedimento e nas inter-relações de bacias hidrográficas e ecossistemas continentais. Portanto, para promover avanço no processo de formação de recursos humanos em recursos hídricos, princípios básicos devem ser considerados:

- visão interdisciplinar com capacidade de compreensão e estudo de processos ao nível de bacias hidrográficas e suas interações e impactos nos ecossistemas aquáticos continentais;

- capacidade de promover realização de cenários futuros analisando o comportamento dos ecossistemas aquáticos face aos impactos antrópicos dos usos e ocupação do solo nas bacias hidrográficas e as mudanças globais e seus impactos. Para tanto, é necessário dar suporte e apoio aos programas que priorizam modelagem matemática e ecológica para quantificação de processos e elaboração de cenários, para águas superficiais e subterrâneas;
- capacidade de estudos e interpretação de processos ao nível de ecossistemas e interação entre processos naturais e antrópicos;
- capacidade de ampliar o inventário, descrição e compreensão dos sistemas naturais com as interações climatológicas, hidrológicas, limnológicas, ecológicas; distribuição da biodiversidade e efeitos das atividades humanas nos ciclos e processos naturais;
- emergentes processos decorrentes da contaminação por poluentes orgânicos persistentes também demandam investigação científica e investimentos em sistemas de detecção, monitoramento, bem como elaboração de processos sofisticados de tratamento. A formação de recursos humanos nesta área é de fundamental importância;
- finalmente deve-se instalar “redes de competência” nos programas de Pós-Graduação instaladas nas diferentes bacias hidrográficas do país para responder a partir da Ciência, Tecnologia e Inovação, às complexas e urgentes demandas de gestão. “Bancos de inovação” devem ser estimulados. Estas “redes de competência” podem ser potencializadas a partir de promoção e implantação de Centros Avançados de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Recursos Hídricos. Estes Centros Avançados terão o papel de promover e potencializar a interdisciplinaridade dos programas de Pós-Graduação e aplicação de novos conceitos de pesquisa e gestão como a implantação de programas de ecohidrologia e ecotecnologia (JORGENSEN *et al* 2005, ZALEWSKI 2006, ZALEWSKI, 2007). O uso intensivo de água subterrânea tem se intensificado nas últimas décadas e há urgência na inclusão do monitoramento, estudo e planejamento territorial na gestão de águas subterrâneas como componente fundamental e estratégico do ciclo hidrológico (LLAMAS & MARTINEZ SANTOS, 2006).

É relevante também, nesta visão interdisciplinar, integrada e preditiva, integrar os componentes biogeofísicos, econômicos e sociais do ciclo hidrológico e da formação pós-graduada, de tal forma a inclui-los e adicioná-los aos estudos, propostas e programas.

Problemas, dificuldades e limitações

A aplicação do conhecimento científico e da inovação na gestão de recursos hídricos é um processo estratégico com consequências e impactos de longo prazo na sustentabilidade dos recursos hídricos e na sustentabilidade ambiental e econômica do Brasil.

A Pós-Graduação em recursos hídricos apresentou grande expansão a partir da década de 1970 com a implantação de inúmeros cursos e programas na área de: saneamento básico; ecologia de águas continentais; limnologia básica e aplicada; e biologia aquática. Este conjunto de programas sustentados por inúmeros projetos de pesquisa, monitoramento e levantamentos biológicos, biogeoquímicos, produziu um enorme e variado complexo de conhecimento científico no país e promoveu a formação de mestres e doutores em grande escala, os quais sustentam atualmente os projetos de pesquisa e programas de Pós-Graduação em quase todo o território nacional (TUNDISI & MATSUMURA TUNDISI, 2008). Entretanto a análise crítica destes programas tem as seguintes constatações:

- Excessiva disciplinaridade. A fragmentação do conhecimento na área de recursos hídricos é notória e bem documentada. Ou os programas enfatizam a área biológica e química com pouca ênfase nos processos físicos (hidrodinâmica, por exemplo, é uma área pouco desenvolvida em Pós-Graduação), ou enfatizam a área de engenharia (sanitária principalmente) com pouca interação com a área biológica e econômica.
- Falta de oportunidade de trabalho de campo. Há poucas estações de campo, laboratórios de campo, que suportem efetivo trabalho com realidades locais e regionais. Exceção feita ao INPA e ao Museu Goeldi, ambos na Amazônia, há poucas oportunidades para cursos práticos e demonstrativos.
- Fragmentação conceitual leva também à fragmentação relativa aos ecossistemas: há especialistas em rios, ou em represas, ou em lagos, mas há poucos especialistas com uma visão de conjunto de todos os tipos de ecossistemas aquáticos continentais e águas subterrâneas.
- Processos econômicos e sociais são componentes estratégicos pouco abordados nos cursos e estas inter-relações não são estudadas com detalhe nem fazem parte de um currículo expressivo em Pós-Graduação. A literatura existente sobre as quais se apoiam os cursos é também fragmentada e disciplinar.

- Capacidade de interação entre gestores e pesquisadores ainda é incipiente. A formação pós-graduada no Brasil, em recursos hídricos privilegiou mestrado e doutorado com pouco investimento em especializações, mestrado profissional ou cursos de curta duração para formar gestores. Criou-se daí nova fragmentação e distanciamento entre Pós-Graduação e gestão de recursos hídricos, que tem atualmente este caráter preditivo e a escala de bacia hidrográfica. No passado, as decisões sobre o gerenciamento de recursos hídricos eram feitas de forma unilateral, sem considerar usos múltiplos e sinergias entre os vários componentes dos sistemas aquáticos, incluindo os processos sócios ambientais.

Recursos hídricos nas diferentes regiões hidrográficas do Brasil

O Brasil é um país com grande diversidade quanto à disponibilidade/demanda de recursos hídricos. Além disto, há diferenças fundamentais com relação aos usos múltiplos da água, impactos, nos recursos hídricos, uso e ocupação do solo. Portanto, é necessária uma estratégia para a formação de recursos humanos em recursos hídricos adaptada e ajustada à realidades e situações regionais, além dos princípios básicos de interdisciplinaridade, abordagem de bacias hidrográficas e elaboração de cenários e capacidade preditiva.

Nas regiões Sul e Sudeste há algumas bacias com estresse hídrico, como a do rio Tietê no Estado de São Paulo. Há bacias com grandes impactos como a própria bacia do rio Tietê, rio Iguaçu e rio dos Sinos. Os estudos sobre o uso e ocupação do solo, impactos, toxicologia e bio-indicadores são fundamentais. É também necessário o investimento científico na elaboração de cenários sobre usos múltiplos. Nessas bacias do Sul e Sudeste, a ênfase em processos de recuperação de ecossistemas, tecnologias avançadas para gestão integrada é importante, bem como implantação de programas e cursos sobre modelagem matemática e ecológica, conforme descrito por Fragoso *et al* (2009). Modelos de gestão, usos dos bancos de dados existentes e avaliações de cenários futuros de impactos são também temas importantes a serem considerados (BARBOSA, 2008).

Nas bacias da região Amazônica, Tocantins e Paraguai há necessidade de enfoques que enfatizem as relações naturais de funcionamento dos ciclos hidrológico e hidro-social, promovendo esforços para entender os principais mecanismos de funcionamento dos ecossistemas e os usos da água, vis à vis, futuros impactos que podem ocorrer com desmatamento, expansão da área de produção agrícola e pecuária.

As grandes unidades de conservação dessas regiões hidrográficas necessitam de: (i) estudos de longo prazo; (ii) uso e montagem de bancos de dados regionais e (iii) avaliação de processos específicos de funcionamento com a consideração das escalas espaciais/temporais. Estudos estratégicos e sobre exploração hidroelétrica futura na Amazônia e Pantanal Mato-grossense devem ser aprofundados e incluídos nos programas de Pós-Graduação.

Nas bacias do semiárido, escassez hídrica e processos de manutenção da biodiversidade, abastecimento de água e saúde humana são prioridades, bem como avaliações e cenários sobre mudanças globais e impactos em seus recursos, além da inclusão de tecnologias por meio de desenvolvimento científico para fomentar ações em áreas de extrema escassez como semiárido na região Nordeste do país.

Tecnologias e novos processos de abordagem no estudo dos ecossistemas e das interações sistemas terrestres/sistemas aquáticos são comuns a todas as regiões. Tecnologias de monitoramento em tempo real hidrometeorológico e de qualidade da água, novas avaliações e cenários de usos múltiplos, são, também, comuns a todos os programas.

Os Centros de Estudos Avançados em Recursos Hídricos têm papel fundamental na implementação das inovações e novas propostas de programas regionais. Sua função é fazer avanços e promover a interação dos programas de Pós-Graduação com os projetos de inovação com a iniciativa privada e com a consolidação dos programas e suas propostas. Deverão funcionar também como centros de avaliação crítica da produção científica e do desempenho dos programas. São, portanto, fundamentais na proposição de novas modalidades, como os cursos para gestores e executivos de recursos hídricos na área pública e privada. Esses Centros serão essenciais na inter-relação dos programas de Pós-Graduação regionais com as economias regionais, estimulando parcerias e ações de longo prazo.

Em todas as bacias hidrográficas o Brasil, a relação saúde humana/recursos hídricos é fundamental e estes processos e interações devem constar dos programas e projetos de formação de Pós-Graduação e gerentes de recursos hídricos.

Reflexos da formação pós-graduada e especializada

O gerenciamento dos recursos hídricos é estratégico para o Brasil, pois água é o insumo fundamental para o desenvolvimento e a sustentabilidade da economia, assim o gerenciamento dos recursos hídricos de águas continentais e subterrâneas no Brasil, requer amplo e sofisticado processo de aprofundamento do conhecimento destes

sistemas complexos nas varias regiões hidrográficas. Os programas existentes devem avançar os conceitos para incluir bacias hidrográficas, capacidade preditiva, estudos toxicológicos, modelagens matemáticas e elaboração de cenários. Os novos programas devem incorporar a visão interdisciplinar e sistêmica nos projetos, bem como a interação e articulação das abordagens biogeofísicas, econômicas e sociais.

A Pós-Graduação deve ser a base para esta visão integrada e integradora promovendo novas abordagens no processo de gestão, com reflexos na economia, no reúso de água e no desenvolvimento tecnológico da gestão.

Do ponto de vista econômico, há benefícios neste novo processo de abordagem na formação, devido à melhor quantificação de demanda e de relação demanda/disponibilidade, aumento do conhecimento sobre a biodiversidade e impactos sobre esta biodiversidade e ampliação de tecnologia de gerenciamento de bacias hidrográficas (TUNDISI, 2007). Monitoramento, reúso de água, banco de dados e dessalinização são áreas que a Pós-Graduação deve avançar para promover novos processos de gestão de desenvolvimento científico e tecnológico. O apoio à inovação promovido pelos Centros de Estudos Avançados em Recursos Hídricos deve produzir reflexos, positivos na economia e na formação de gerentes e especialistas.

3.2 ENERGIA SUSTENTÁVEL

Texto elaborado a partir da compilação do capítulo "Energia" redigido pelo Prof. Dr. Luiz Pinguelli Rosa (COPPE/UFRJ) no PNPG 2011-2020.

Nas próximas décadas, o mundo enfrentará uma série de desafios, dos quais se destacam as questões que cercam a geração e distribuição de energia, necessária ao desenvolvimento e competitividade da indústria nacional. Nesse sentido, algumas áreas prioritárias são apresentadas a seguir:

Petróleo e gás natural

Em 2007, o Brasil se declarou auto-suficiente na produção de petróleo, com reservas da ordem de 14 bilhões de barris, a reserva de gás natural, na Bacia de Campos e de Santos, foi estimada como compatíveis com auto-suficiência 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 os países desenvolvidos se depararam

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 cerca de 800 km, abrangendo as bacias sedimentares do Espírito Santo, de Campos, bem como a bacia de Santos.

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 relacionada 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. Este Programa tem como premissa a inclusão, nos currículos de vários cursos de universidades e institutos federais do País, de 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 tinha como meta qualificar 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 Petrobrás 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.

Hidroelétricas

O Brasil possui uma das maiores represas hidrelétricas do mundo, Itaipu localizada no Estado do Paraná (PR), além de outras entre as maiores, como Ilha Solteira em São Paulo (SP), Tucuruí no Pará (PA) e Balbina no Amazonas (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.

Atualmente, 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.

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 termoelétricas, 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 instalação de novas termoelétricas 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 termoelétricas somente serão concedidas se estas compensarem toda a sua emissão de gás carbônico (CO₂), o principal vilão do aquecimento global.

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%, utilizando 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.

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, entre outros.

O solo brasileiro tem urânio suficiente para a produção industrial de combustível nuclear sendo, 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 (CNAAB) teve início com o projeto Angra I, 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 II (em operação), Angra III (em construção) e mais duas novas usinas a serem construídas na região Nordeste. As três usinas utilizam um reator de água pressurizada.

Angra I 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 Eletrobrás Eletronuclear. Tem potência de 657 MW e no ano de 2008 produziu 3.515.486 MWh.

Angra II 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 I e II são responsáveis por cerca de 3% do total da energia elétrica produzida no país. Assim, estes empreendimentos no campo da energia nuclear reforçam a necessidade de formação de recursos humanos para o setor no Brasil atual.

Energia solar

O aproveitamento da energia solar aplicado a sistemas que requerem temperaturas mais elevadas utilizam-se 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.

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%.

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. A magnitude da expansão desse tipo de energia no mundo, em 2007, 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). 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).

Biomassa

A biomassa é uma fonte de energia limpa utilizada no Brasil, com importante contribuição na redução da 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. Entretanto, 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. 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. 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.

Pós-Graduação e o planejamento energético

A Pós-Graduação em planejamento energético ganhou força em algumas universidades no mundo com os choques de petróleo na década de 70, em 1973 e 1979. No

Brasil houve em resposta medidas de política energética: (i) o investimento na exploração de petróleo no mar, bem sucedida como se verifica hoje na descoberta do Pré-sal, (ii) o programa do álcool, exitoso como mostra o crescimento dos carros flexfuel, bem como o consumo e produção do álcool; (iii) o programa nuclear, questionável pelo seu elevado custo e possível contaminação ambiental como se pode ver pelo fato de o segundo reator entre oito previstos em 1975, para 1990 estar sendo construído só agora.

Dentre os diferentes esforços da Pós-Graduação brasileira na área de planejamento energético merecem destaques alguns centros de referências:

O Programa de Planejamento Energético da COPPE com mestrado e doutorado surgiu em 1990, além de vários de seus professores darem aulas na graduação da Escola Politécnica da UFRJ. A Área de Energia estava enquadrada no Programa de Engenharia Nuclear. Decorrido algum tempo propôs-se a separação da Área, criando-se o Programa de Planejamento Energético.

As Pós-Graduações de Engenharia de Produção, de Engenharia de Transportes e, na mesma lógica, de Planejamento Energético relacionavam com áreas de conhecimento das ciências sociais. Desde a criação da Área, as linhas de ensino e pesquisa foram estruturadas em (i) Fundamentos Físicos e Tecnologia da Energia; (ii) Economia da Energia; (iii) Modelos Energéticos e (iv) Impactos Ambientais. Esta divisão não mudou muito, exceto porque entraram novos docentes e foi criado o Planejamento Ambiental dentro do Programa. A Pós-Graduação de Planejamento Energético forneceu muitos quadros para o governo como, diretoria da Agência Nacional de Águas; vice-ministério de Minas e Energia; presidência da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e da Eletrobras; diretoria da FAPERJ, bem como vários postos do setor privado.

Desde a criação na COPPE da Área Interdisciplinar de Energia, eram desenvolvidos na USP estudos sobre energia no Instituto de Física, quando houve o Acordo Nuclear com a Alemanha. Nessa época, não havia a Pós-Graduação em planejamento energético na USP. Numa fase consecutiva o grupo do Instituto de Física da USP se transferiu para o Instituto de Eletrotécnica e Energia (IEE), que se ampliou. A Pós-Graduação foi implantada com o Programa Inter-unidades de Pós-Graduação em Energia com a colaboração do IEE, Escola Politécnica, Faculdade de Economia e Instituto de Física da USP. As linhas de pesquisa são: planejamento integrado de recursos energéticos, análise econômica e institucional, fontes renováveis de energia, energia sociedade e meio ambiente.

Do grupo da USP surgiu o Centro de Referência em Biomassa (CENBIO), criado em 1996, com importantes contribuições sobre biocombustíveis, especialmente etanol. A Unicamp tem seu grupo de planejamento energético sediado na Faculdade de Engenharia Mecânica. O mestrado existe desde 1987 e o doutorado após 1993. As linhas

de pesquisa são: análise da demanda e do suprimento de energia, política energética e energia, sociedade e meio ambiente.

Na Universidade Federal de Itajubá (EFEI) foi criado em 1999 o curso de Pós-Graduação em Engenharia de Energia, unindo competências em uso racional da energia, geração hidrelétrica e uso racional da água, geração termoeletrica e impactos ambientais. Estruturaram-se nas áreas de concentração: uso racional da energia, planejamento energético, geração de energia, energia e sociedade e meio ambiente.

Na Universidade Salvador (UNIFACS) há o Mestrado em Regulação da Indústria de Energia. Na UNB, estudos de planejamento energético foram iniciados há muitos anos.

3.3 OCEANOS

Texto elaborado a partir da compilação do capítulo “Mar” redigido pelo Capitão-de-Mar-e-Guerra (RM1) Paulo Renato Pimentel Nogueira (PNPG 2011-2020).

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 km², aqui denominado de “Amazônia Azul”, um patrimônio nacional ainda desconhecido por boa parte dos brasileiros. Azul, por comparar-se à Verde, não só pela dimensão e pela biodiversidade, mas também pelos esforços que exigem dos pesquisadores, nos mais diversos campos da ciência e da tecnologia, para a compreensão de sua complexidade.

Esta nova “Amazônia” de desafios 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 à Plataforma Continental Brasileira.

No que diz respeito à proteção e à preservação do meio marinho, a convenção estabelece que os Estados costeiros tenham a obrigação de proteger e preservar o meio marinho e têm, também, o direito de soberania para aproveitar os seus recursos naturais, de acordo com sua política em matéria de meio ambiente e de conformidade com seu dever de proteger e preservar o meio marinho.

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, os oceanos são responsáveis 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 no planeta, fornece 86% da evaporação total e recebe 78% de todas as precipitações, além de exercer forte influência sobre o clima.

Com esse cenário, pode-se afirmar que os oceanos são um sistema em perpétua evolução devido à sua interação com a atmosfera e, por ser um sistema, o seu estudo requer o conhecimento interdisciplinar constituído pela oceanografia, uma ciência essencialmente multidisciplinar envolvendo: 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).

O uso dos oceanos permanecerá relevante para o bem-estar da humanidade, proporcionando avanços em diversas áreas, incluindo a parte social. No Brasil, especificamente no que diz respeito ao incremento da qualidade de vida de sua população, a “Amazônia Azul” pode gerar diversos impactos positivos nas condições sociais dos brasileiros em geral, e em especial da parcela da população que habita as proximidades de seu imenso litoral. Dentre os segmentos passíveis de receberem esses impactos estão o científico e o ambiental, sobre os quais se faz necessário ampliar a percepção da sociedade brasileira do valor do uso dos oceanos.

Além da indústria pesqueira e do turismo, fontes de renda e emprego de milhões de brasileiros, o País depende enormemente dos recursos que hoje retira do mar. A segurança energética depende majoritariamente da segurança das instalações “*off shore*”. Ainda, o sucesso econômico, representado pela imensa capacidade de competir vitoriosamente no mercado externo como grande fornecedor de “*commodities*”, por exemplo, depende da segurança, da eficácia e da prontidão de portos e terminais marítimos. Ou seja, a prosperidade do Brasil, em todas as dimensões, do puramente econômico até a capacidade de diminuição das diferenças sociais que ameaçam a paz interior, está diretamente vinculada à capacidade de proteger, operar e expandir as oportunidades da “Amazônia Azul”. Entre as atividades desenvolvidas nos oceanos

brasileiros tem-se: pesca, turismo, lazer e esportes marítimos, turismo, petróleo e gás natural, recursos minerais marinhos, potencial energético, transporte marítimo e portos, e fatores militares.

No Brasil, os grandes impulsos para a evolução da oceanografia foram as criações, em 1974, da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), com a finalidade de coordenar os assuntos relativos à consecução da Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM), e, em 1984, do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), com a finalidade de assegurar e racionalizar, no âmbito da Marinha do Brasil, os estudos necessários ao conhecimento e à utilização do oceano e das águas interiores nacionais.

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), desenvolve programas e ações no mar que necessitam do concurso de recursos humanos capacitados nas áreas acima elencadas, destacando-se:

- Programa de Avaliação da Potencialidade Mineral da Plataforma Continental (REMPLOC), que tem por objetivo efetuar o levantamento geológico-geofísico, análise e avaliação dos depósitos minerais da Plataforma Continental da Amazônia Azul;
- 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;
- 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;
- 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 colaborar para a previsão e mitigação dos efeitos de fenômenos naturais extremos que possam afetar a população e a economia da região costeira do Brasil;
- 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;
 - 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 base para o desenvolvimento dessas ciências no país; e
 - Programa Antártico (PROANTAR), que tem por objetivo promover pesquisas no ambiente antártico.

Destaca-se o papel do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), de acompanhar os principais aspectos da influência do mar no território brasileiro, cobrindo os conhecimentos relacionados à pesquisa básica e aplicada, com participação ativa nos campos da oceanografia, meteorologia, hidrografia, geologia e geofísica marinha, contribuindo, ainda, com a formação de pessoal nessas áreas.

Também, o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), programa/projeto estruturante, que compreende um conjunto de atividades ligadas ao oceanos, 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 sua

segurança, proteção e defesa, desde o tempo de paz, e terão a capacidade de efetuar o monitoramento contínuo, 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.

A atividade científica no mar é relevante para ampliar o conhecimento de seu potencial:

- para grandes escalas, pode-se usar as informações fornecidas por satélites, mas estas são apenas uma aproximação inadequada para mapas geológicos, determinação dos minerais, caracterização de habitats e manejos de pesca;
- na coluna d'água, especificamente na sua camada intermediária, as novas tecnologias que revolucionaram o conhecimento da vida nessas áreas, com a descoberta de novos organismos, os cientistas já iniciaram a exploração dos segredos do ciclo de carbono no mar;
- a descoberta das fontes hidrotermais quentes, com uma fauna que vive em ambientes venozos, já permitiu à comunidade científica do mar ter o conhecimento de que na base da cadeia alimentar desses ecossistemas estão presentes bactérias oxidantes de enxofre, cujo estudo pode ser a base da descoberta de medicamentos revolucionários; e
- a produção de substâncias bioativas pelos organismos marinhos tem grande potencial para a produção de antibióticos, substâncias anticancerígenas e enzimas.

Portanto, ressalta-se que o conhecimento da biodiversidade marinha, os estoques pesqueiros e o funcionamento dos ecossistemas onde são produzidos é a base para o uso sustentável dos recursos marinhos.

Desafios

O uso sustentável dos oceanos depende da manutenção da integridade e da saúde dos ecossistemas marinhos. De maneira recíproca, saúde pública, segurança alimentar e benefícios sociais e econômicos, inclusive valores culturais, dependem do uso racional dos oceanos. A maior parte da poluição que afeta o ambiente marinho é de origem terrestre e devida à interferência humana. Está comprovado, mundialmente, que os oceanos são usados como se fossem grandes depósitos dos resíduos produzidos pela humanidade.

Estima-se que a poluição de mais de 80% dos oceanos é causada por atividades humanas de caráter não sustentável localizadas em terra, como os efluentes industriais e os esgotos domésticos. Nesses efluentes incluem-se, também, os resíduos da prática de fertilização dos solos na agricultura, que são carregados para os rios pelas chuvas e, destes, para os oceanos. Apenas 12% da poluição marinha são provenientes do alojamento de resíduos e operações de navios e plataformas de prospecção de petróleo.

A Convenção sobre os Direitos do Mar institui um novo multilateralismo em gerenciamento oceânico no que diz respeito à poluição marinha. Destacam-se que: “os Estados têm obrigação de proteger e preservar o meio marinho”; e “os Estados devem cooperar no plano mundial e, quando apropriado, no plano regional, diretamente ou por intermédio de organizações internacionais competentes, na formulação e na elaboração de regras e normas, bem como em práticas e procedimentos recomendados de caráter internacional que sejam compatíveis com a Convenção, para proteção e preservação do ambiente marinho, tendo em conta as características próprias de cada região”.

As decisões governamentais brasileiras sobre a poluição marinha apresentam uma mudança fundamental que se dá com a introdução do conceito de sustentabilidade: manejo do ambiente e de seus recursos, de modo que seu uso possa ser contínuo e sem diminuição para as gerações futuras. Reconhece-se, de maneira explícita, a relação entre desenvolvimento e meio ambiente.

Essa discussão deve ser fortalecida nos ambientes acadêmicos, nos centros de pesquisa de excelência, nas federações das indústrias e de comércio e em outros segmentos ligados ao desenvolvimento científico-tecnológico e socioeconômico, bem como junto à população urbana situada na faixa terrestre da zona costeira, todos potenciais utilizadores e beneficiários dos novos conhecimentos e processos da pesquisa oceanográfica e marinha.

Ao se falar em pesquisa oceanográfica e marinha, convém ressaltar que as novas tecnologias disponíveis e as suas modelagens não excluem a necessidade de obtenção de dados “*in situ*”, pois deles dependem a calibração, a verificação de resultados e o aprofundamento do entendimento dos fenômenos que ocorrem nos mares e oceanos. A obtenção desses dados passa, obrigatoriamente, pelo emprego de navios, que podem ser considerados o instrumento de pesquisa oceanográfica mais importante.

Hoje, o Brasil conta com uma frota bem mais significativa do que há 10 anos. A parceria Marinha do Brasil – Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) proporcionou a ampliação da frota brasileira de pesquisa com mais um Navio Polar, o “Almirante Maximiano”, um Navio de Pesquisa Oceanográfica, o “Cruzeiro do Sul” e um Aviso de Pesquisa Oceanográfica, o “Aspirante Moura”, todos adquiridos com recursos da Marinha

e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) do MCT. Eles, juntamente com os outros existentes, têm contribuído, em muito, para as pesquisas da comunidade científica brasileira, que mantém convênios com universidades e com a Marinha para a exploração e estudos dos recursos e fenômenos marinhos.

Devido às dimensões da costa brasileira, as responsabilidades assumidas com a CNUDM e o desenvolvimento do Mar Territorial brasileiro evidenciam que o país ainda tem uma frota de pesquisa modesta, necessitando que os segmentos governamentais e privados envolvidos na pesquisa do mar e oceano se unam para compartilhar o aporte de recursos necessários para aquisição, operação e manutenção de uma frota condizente com o tamanho da Nação.

É necessária a realização de planejamento estratégico da matriz de transporte que potencialize o modal marítimo na busca da necessária redução do custo Brasil. Tem-se que atuar no transporte marítimo de cargas e passageiros, em turismo e lazer no mar, no uso de ilhas e rochedos e, ainda, encarar o desafio de conhecer e desenvolver a capacidade competitiva de exploração de fontes de alimentos oriundas da pesca e da aquicultura. Para um país que dispõe de um litoral com cerca de 8.500 km e uma grande rede hidroviária interior com 55.000 km, é necessária a priorização adequada para a exploração do transporte marítimo. O segmento lazer tem elevado potencial de fomento no Brasil. A diversidade cultural soma-se a esses fatores como importante atrativo para o turismo marítimo.

Atualmente, Brasil possui 16 portos de boa capacidade operacional, com a necessidade de modernizar o sistema para ampliação do transporte. Sabendo-se que o número de empregos gerados por esse crescimento seria fator determinante para a diminuição da pobreza, tal imperativo logístico se impõe. Uma grande quantidade de novos postos de trabalho poderão ser criados com a ampliação da indústria naval, com o aumento do transporte marítimo, com incremento da fiscalização e do controle, com indústria de peças e com maior demanda de mão de obra nos portos.

Tudo isso depende não só do investimento financeiro, mas também de desenvolvimento tecnológico. A exemplo, o provável renascimento da indústria naval brasileira, praticamente estagnada desde 1996, traz a tona a questão da defasagem tecnológica; enquanto os estaleiros brasileiros projetam prazos de construção de grandes navios que vão de 24 a 30 meses, os concorrentes, principalmente asiáticos, entregam tais embarcações em 8 ou 10 meses. Os investimentos em modernização, tecnologia e capacitação de pessoal, exigidos pelo mercado, são fundamentais para que tais objetivos sejam alcançados.

3.4 SEGURANÇA ALIMENTAR E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Texto elaborado a partir da compilação do capítulo “Ciências Agrárias” redigido pelos Ph.D. Evaldo Ferreira Vilela, Ph.D. Alberto Duque Portugal e Ph.D. José Oswaldo Siqueira (PNPG 2011-2020).

A população do planeta aproxima-se de nove bilhões de pessoas com substancial elevação da renda e padrões de consumo. Será preciso, assim, aumentar a produção de alimentos no mínimo em 50%, sendo que cerca de 70% deste acréscimo deverá decorrer de ganhos na eficiência de produção e preservação das colheitas, já que a disponibilidade de terras agricultáveis, água e reservas de nutrientes, e de energia são limitadas. Os hábitos alimentares, os padrões de consumo e as maneiras de produzir, transformar e comercializar alimentos deverão sofrer modificações radicais nas próximas décadas para enfrentar os eminentes desafios da produção e da sustentabilidade das cadeias produtivas e a insegurança alimentar, que já atinge mais de 1 bilhão de pessoas no mundo.

Sistemas de produção com elevada dependência em insumos manufaturados e intensivos em recursos naturais limitados, bem como aqueles de baixa eficiência, precisarão sofrer modificações e inovações radicais. Um exemplo evidente é a disponibilidade de carnes, principal fonte de proteína para a alimentação humana que poderá ser complementada pela aquicultura ou substituída por proteínas de insetos, como as de gafanhotos, cuja produção é quatro vezes mais eficiente.

Outro aspecto que merece destaque é o fato de que, embora se disponha de tecnologias de produção para alimentar o mundo, o esgotamento das terras e de outros recursos naturais, assim como o dano aos ecossistemas e serviços ecológicos como a elevada pegada de carbono, compromete a sustentabilidade dos atuais sistemas de produção animal e vegetal. Considerando-se a previsão de que os próximos 50 anos serão o último episódio da expansão agrícola mundial, o Brasil ocupa situação privilegiada neste cenário pouco otimista, pela extensão de seu território, pela abundância de água e pelo clima adequado a uma produção diversificada. Por isso, é parceiro importante do agronegócio mundial, ocupando posição de destaque na produção e exportação - terceiro na posição global, o que representa uma grande oportunidade, mas impõe, por outro lado, uma série de desafios e responsabilidades.

A pesquisa agropecuária brasileira possibilitou grandes avanços e inovações tecnológicas para a produção em ambientes tropicais e isto, aliado às vantagens competitivas de que se dispõe, fizeram com que o país se tornasse uma liderança mundial em agricultura tropical.

Essa ciência precisa continuar avançando, incorporando conhecimentos de vanguarda da Biologia, Computação, Tecnologia da Informação e das Engenharias no melhoramento genético das culturas e dos animais na agricultura de precisão, melhoria em técnica de confinamento, como na maneira de produzir e nas características dos produtos disponíveis para a sociedade. Necessita-se de uma nova programação da pesquisa e de formação de recursos humanos contemplando:

- aumento da produtividade das lavouras;
- expansão geográfica e ocupação de novas áreas marginais;
- eficiência de uso dos recursos naturais e insumos;
- exploração de sistemas mais sustentáveis;
- agregação de valor dos produtos;
- regularização da oferta.

É preciso renovar as tecnologias e as práticas na agricultura, em função da dinâmica das demandas e exigências. É preciso evoluir, mantendo a pesquisa científica como um insumo fundamental para manter o bom desempenho da agropecuária e do agronegócio. Este é um papel também da Pós-Graduação, que, no futuro, deverá atender a necessidade de garantir aporte intelectual e tecnológico ao complexo agroindustrial brasileiro, visando a segurança alimentar, a exportação, a independência tecnológica e as mudanças de uma economia agrário-extrativista para agrário-exportadora, eficiente e capaz de equacionar o conflito entre o desenvolvimento do agronegócio e proteção ambiental, valorizando a produção com responsabilidade social.

Segurança Alimentar¹

Nos últimos anos, o fortalecimento da segurança alimentar e nutricional foi um dos temas de destaque no Brasil, e é uma das questões brasileiras diretamente associadas à dimensão da inovação tecnológica.

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), a alimentação adequada é direito fundamental do ser humano, reconhecido pela Constituição Federal. Na Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (Losan), cabe ao poder público assegurá-lo, avançando na institucionalização de uma política de segurança alimentar e nutricional. As ações do MDS têm por objetivo garantir aos cidadãos com insegurança alimentar e nutricional o acesso aos alimentos e à água

¹ Compilado do site do MDS e do documento Contribuição Brasileira à Conferência Rio+20

em quantidade, qualidade e regularidade suficientes, desenvolvendo, para tanto, iniciativas estruturantes e emergenciais por meio de programas e projetos de apoio à produção, distribuição e consumo de alimentos. Como forma de um futuro sistema de monitoramento para acompanhar a realização progressiva do direito humano à alimentação adequada, no contexto da segurança alimentar e nutricional do país, o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea), através do seu grupo técnico executivo e seu monitoramento por indicadores, utilizando indicadores de segurança alimentar e nutricional:

- Produção de alimentos;
- disponibilidade de alimentos;
- Renda/ acesso e gasto com alimentos;
- acesso à alimentação adequada;
- saúde e acesso à serviços de saúde;
- educação.

A principal causa de insegurança alimentar e nutricional é a falta de renda necessária para obter acesso aos alimentos, não sua produção, que é suficiente para alimentar toda a humanidade.

O atual cenário mundial da segurança alimentar e nutricional está marcado pelos altos preços dos alimentos devido a fatores como a especulação financeira das commodities agrícolas e as variações climáticas. O crescimento da demanda por alimentos nos países em desenvolvimento, embora contribua para o aumento dos preços internacionais, revela o êxito de políticas de inclusão social nesses mesmos países e gera oportunidades de crescimento da produção no longo prazo, com efeitos benéficos para a garantia de emprego e renda.

O Estado brasileiro busca consolidar o direito à alimentação. O desafio é assegurar que as políticas públicas atuem de forma integrada, intersetorial, viabilizando ações que vão desde a produção de alimentos – onde o segmento da agricultura familiar deve ser incluído e valorizado – até o consumo de alimentos. A partir desta integração será possível enfrentar os desafios da conservação ambiental, adaptação à mudança do clima e busca por maior justiça social.

No plano internacional, a estratégia brasileira de segurança alimentar e nutricional tem duas dimensões: estrutural e humanitária. Por meio da vertente estrutural, busca promover o modelo de segurança alimentar e nutricional adotado com êxito pelos programas socioeconômicos do Brasil (reforma agrária, desenvolvimento rural, crédito, infraestrutura, assistência técnica, seguro, armazenamento, política de preços mínimos,

comercialização, matriz agroecológica, entre outras), com participação social em sua formulação, execução, acompanhamento e avaliação. Por meio da vertente humanitária, o Brasil busca dar sua contribuição à garantia da segurança alimentar de populações em outros países, em especial por meio da doação de alimentos, sempre após solicitação formal e consentimento do Estado recipiendário.

Agricultura sustentável²

Aliado às características da agricultura brasileira, registram-se as peculiaridades das novas demandas frente ao novo mundo rural brasileiro marcado pela multifuncionalidade e pluriatividade, que ocorrem de modo cada vez mais intenso nas interfaces entre o espaço rural e urbano, e onde as atividades dos setores primário, secundário e terciário estão cada vez mais entrelaçadas. Neste contexto, há que se destacar a importância da agricultura familiar e dos programas governamentais de apoio.

A agricultura familiar favorece o emprego de práticas produtivas mais equilibradas, como a diversificação de cultivos, o menor uso de insumos industriais, o uso sustentável dos recursos genéticos e a agroecologia. A agricultura familiar pode constituir exemplo da prática do desenvolvimento sustentável quando for ambientalmente adequada, economicamente viável, socialmente justa e culturalmente apropriada.

A agricultura familiar na maioria dos países em desenvolvimento é responsável por grande parte da ocupação no setor rural e da produção agrícola. No Brasil, é constituída por pequenos e médios produtores e representa a imensa maioria de produtores rurais, principalmente no Nordeste, onde estão localizados 50% dos 4,5 milhões de estabelecimentos existentes. O segmento detém 20% das terras e responde por 30% da produção global. Em alguns produtos básicos da dieta do brasileiro como o feijão, arroz, milho, hortaliças, mandioca e pequenos animais chega a ser responsável por 60% da produção. Em geral, são agricultores com baixo nível de escolaridade e diversificam os produtos cultivados para diluir custos, aumentar a renda e aproveitar as oportunidades de oferta ambiental e disponibilidade de mão-de-obra (EMBRAPA, 2004).

Como apoio governamental, existe um programa vinculado ao Ministério da Agricultura – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que credencia municípios a receber recursos orçamentários, a fundo perdido, aplicados segundo um plano municipal de desenvolvimento rural. A condição fundamental para a obtenção dos recursos é que o plano seja elaborado por uma comissão cuja maioria

² Compilado do documento Contribuição Brasileira à Conferência Rio+20

deve ser composta por agricultores familiares. O PRONAF visa promover investimentos para a implantação, ampliação, modernização, racionalização e realocação de infraestrutura necessária ao fortalecimento da Agricultura Familiar e para a ampliação e cobertura de serviços de apoio, a exemplo da pesquisa agropecuária e da assistência técnica e extensão rural. O Programa vem contribuindo à criação de um ambiente institucional favorável ao desenvolvimento rural (ABRAMOVAY & VEIGA, 1999).

Cabe ressaltar também a importância da temática da agroecologia, como campo de conhecimento em construção, de caráter essencialmente interdisciplinar e sistêmico, cujas iniciativas acadêmicas na área do ensino, pesquisa e extensão vem ocupando relevância nas universidades, a partir de diversos cursos em nível técnico, graduação e Pós-Graduação, assim como em Instituições de pesquisa e extensão. No que se refere à formação pós-graduada tem aumentado de forma significativa os cursos que exigem o tratamento interdisciplinar.

Investimentos em pesquisas agropecuárias com apoio e incentivo aos produtores a adotarem tecnologias de maneira a incrementar a produtividade e a sustentabilidade são ações importantes para promover segurança alimentar e nutricional, mitigação das emissões, aumento da produtividade agropecuária, redução dos custos de produção, melhoramento da eficiência no uso de recursos naturais, especialmente da água, aumento da resiliência de sistemas produtivos, desenvolvimento sustentável de comunidades rurais e adaptação do setor agropecuário à mudança do clima. Uma renovada atenção da cooperação internacional aos investimentos no desenvolvimento rural e à difusão de tecnologias e informações meteorológicas adequadas à agricultura tropical torna-se particularmente importante.

O resultado dessa atenção especial ao campo deve ser o aumento da produção sustentável, o fortalecimento da segurança alimentar, a geração de emprego, trabalho e renda, o respeito à biodiversidade e a mitigação das emissões de carbono derivados da agricultura e da pecuária. A produção de alimentos e fibras é realizada em várias escalas e pode comportar sistemas de produção sustentáveis, baseados na agricultura de baixa emissão de carbono, recuperação de áreas de pastagens degradadas, agricultura orgânica e florestas plantadas, visando ao aumento da produtividade e à proteção das áreas florestas naturais. Isto ocorre nos diferentes segmentos produtivos, envolvendo do grande ao pequeno produtor rural.

Dessa forma, o Estado deve disponibilizar um conjunto de políticas que ultrapasse o foco apenas na produção agrícola, criando mecanismos de garantia de renda aos agricultores e às unidades familiares de produção.

3.5 CIDADES SUSTENTÁVEIS

Texto constituído de duas partes. A primeira parte redigida pelo Prof. Dr. Benamy Turkienicz (UFGRS). A segunda parte compilada a partir dos resultados do Seminário Internacional "A Metropolização Brasileira e os Desafios da Gestão Urbana: o papel da Pós-Graduação".

Parte 1

Desde o final da 2ª Guerra Mundial o Brasil vem alterando, com maior ou menor velocidade, a distribuição de sua população: antes predominantemente rural a população brasileira, hoje, é eminentemente urbana. Os dados dos Censos Demográficos do IBGE mostram que em 1950 a população urbana brasileira era de 18.782.891 habitantes, sendo a taxa de urbanização de 36,1%. Com a urbanização crescente, a taxa de urbanização em 1970 era de 55,9%. Em cinquenta anos, entre 1950 e 2000, a população urbana aumentou 633,4% e, em 2000, atingiu 137.755.550 habitantes, correspondendo a uma taxa de urbanização de 81,2%. Em 2010 a população urbana brasileira atingiu 84,3% representando crescimento de somente 3,8% numa década, praticamente a metade do crescimento da década anterior (entre 1990 e 2000). O crescimento vertiginoso das taxas de urbanização principalmente entre as décadas de 60 e 90 (num ritmo de 10% por década) deixou em seu rastro um passivo considerável no que se refere à mobilidade urbana, habitação e saneamento básico.

Coincidindo com as transformações demográficas, as principais regiões metropolitanas brasileiras passaram por ríntenso processo de expansão industrial que induziu um significativo aumento da demanda por terra urbanizada. O Brasil tem hoje 40 regiões metropolitanas com 20 delas (situadas principalmente na região sudeste) concentrando 88,6% do total da população metropolitana. Nove cidades (incluindo São Paulo) concentram 25% do PIB brasileiro. Cidades situadas em conglomerados urbanos contribuem para o PIB brasileiro de forma desigual à população que abrigam. Em outras palavras, as cidades situadas em regiões metropolitanas produzem mais com menos habitantes do que as cidades situadas fora deste tipo de aglomeração. Aproximadamente 90% das universidades brasileiras situam-se em regiões metropolitanas, tornando-as naturais polos de capacitação de recursos humanos e de inovação tecnológica. As cidades brasileiras, situadas em regiões metropolitanas, tendem a possuir um estoque de capital físico (equipamentos privados e institucionais) proporcionalmente superior ao das cidades situadas fora destas regiões.

As vantagens competitivas das cidades metropolitanas suscitam, em contrapartida, vários tipos de problemas associados às chamadas deseconomias de escala: congestionamento de tráfego, poluição, segregação social e altos níveis de criminalidade. No Brasil, até o advento do Programa Minha Casa Minha Vida, os salários oferecidos pelos empregadores das regiões metropolitanas não vinham sendo suficientes para aquisição de lotes para construção de moradias através do mercado formal. Isto forçou grande parte do contingente populacional destas regiões a ocupar terrenos loteados de forma clandestina, irregular, ou através da invasão de áreas públicas ou privadas. Este processo acabou trazendo consequências duplamente prejudiciais: de um lado, diminuiu substancialmente a qualidade de vida de boa parte da população urbana e aumentou os custos de infraestrutura na compensação das disfunções originadas na ocupação não planejada, principalmente nos serviços de saneamento e mobilidade; de outro lado, afetou a eficácia produtiva destas regiões: além dos congestionamentos de tráfego, poluição, altas taxas de criminalidade e de segregação social, criou-se também a indisponibilidade de solos para o desenvolvimento industrial, aumentaram as distâncias entre áreas agrícolas e mercados consumidores e o custo do solo para diferentes atividades produtivas.

As vantagens de escala, de especialização e de complementaridade de atividades econômicas das cidades metropolitanas brasileiras foram contrapostas pela ineficiência das infraestruturas urbanas que acabaram por reduzir a capacidade competitiva destas regiões no cenário econômico global. As vantagens das chamadas “economias de aglomeração” foram, em certa medida, neutralizadas pelas desvantagens sociais e ambientais produzidas durante as etapas de rápido incremento demográfico das áreas metropolitanas brasileiras.

Como resultado, para produtos semelhantes, a produção nas metrópoles brasileiras tende a ser mais cara e mais danosa ao meio ambiente do que a produção na maioria das metrópoles dos países industrializados. As vantagens competitivas inerentes às aglomerações urbanas tendem a diminuir, no Brasil, pela falta de estratégias de crescimento que favoreçam a qualidade ambiental e a racionalização dos custos de produção. Não houve, durante as últimas duas décadas, grande avanço na relação entre ocupação urbana do território e qualidade ambiental: a rede de tratamento de esgoto cresceu em somente 13%: entre 1991 e 2009 a rede de esgoto tratado evoluiu de 45,5% para 58,8%.

No mesmo período não houve modificação no que tange ao esgoto lançado in natura em rios, arroios ou mar, estabilizado nos 2%. Marcos Cintra³ (FGV/SP) mostra

³ Cintra, M. Os custos econômicos do congestionamento in “Opinião” EFC (editorial), São Paulo, 15/08/2008

que, na cidade de São Paulo (12% do PIB brasileiro), os custos econômicos gerados pelos congestionamentos em 2008 atingiram R\$ 26,5 bilhões (custo de oportunidade medido a partir do valor perdido da hora trabalhada), enquanto os custos contábeis, derivados do consumo de combustível pelos carros e ônibus, o impacto dos poluentes na saúde da população e dos acidentes e medidos através da comparação entre tráfego fluído e congestionado, chegaram a quase R\$ 7 bilhões, perfazendo aproximadamente R\$ 33,5 bilhões anuais ou 10% do PIB municipal. Dados recentes indicam que São Paulo não está isolada: a maioria das cidades metropolitanas vem apresentando custos crescentes tanto de oportunidade como contábeis. Tais dados sobre as características do crescimento das metrópoles mostram que as cidades brasileiras estão na contramão do desenvolvimento econômico do País.

Diante das carências concentradas nas metrópoles brasileiras é paradoxal que o grande potencial de recursos humanos também concentrado nas suas metrópoles que não seja empregado pelo Estado e empresas no Brasil no desenvolvimento de tecnologias para gerar ambientes urbanos mais eficazes e sustentáveis. Tais tecnologias, pertencentes a chamada “economia verde” poderiam reduzir custos de transportes, saneamento e o consumo energético resultante da fabricação e uso de edifícios nas cidades. A Coréia do Sul, na última década, deu claro exemplo de uso deste potencial investindo significativos recursos em suas cidades, despoluindo rios, qualificando os seus sistemas de transporte e procurando soluções para reduzir o consumo energético das suas edificações.

A Presidência da República, em Termo de Referência (2010) para licitação de consultoria para a realização de estudo “Cidades Sustentáveis” reconhece: A ausência de uma política nacional ativa de planejamento territorial fez com que os estados subnacionais, no afã de salvaguardar suas economias deprimidas, lançassem mão de uma série de políticas e programas de atração de empreendimentos produtivos como forma de dinamizar suas economias e propiciar geração de emprego, mas sem a preocupação com o ordenamento territorial e a sustentabilidade ambiental. Isto implicou a constituição de um país concentrado e desbalanceado na produção e urbanização, sendo necessária uma visão de longo prazo que considere a constituição de uma nação de baixo carbono e que seja policêntrica – integrada e equilibrada na produção econômica, social, urbana e cultural.⁴ A abrangência deste reconhecimento e os produtos demandados no Termo de Referência para o estudo dão a medida do estágio inicial de conhecimento do Estado quanto às políticas públicas necessárias para promover a sustentabilidade das cidades brasileiras. Entretanto, se o Estado encontra neste estágio iniciá-lo mesmo não se pode dizer da Pós-Graduação brasileira.

⁴ Edital PNUD 029/2010 Projeto BRA/06/032 PR-SAE, 2010

O Brasil vem aumentando vertiginosamente, nos últimos dez anos, seu investimento na educação científica e tecnológica - em 2000 foram titulados 5.000 doutores; em 2008 este número já ultrapassava os 10.000 e, em 2011, foram titulados mais de 13.000 doutores. Em 2000 titularam-se mais de 17.500 mestres e, em 2011, ao redor de 45.000 mestres (incluindo os mestrados profissionais).

No que diz respeito à pesquisa sobre temas urbanos, o País parece estar bem suprido pela Pós-Graduação. Anais dos eventos principais de Associações de Pesquisa e Pós-Graduação como a Anpur⁵, Anpocs⁶, Anpet⁷, Anparq⁸ e Anpege⁹ constituem importantes referências científicas sobre diferentes aspectos urbanos (infraestrutura, violência, segregação social, mobilidade, habitação, saneamento e gestão, entre outros) e refletem, em boa parte, o conhecimento desenvolvido nos programas de pós graduação do País. Instituições e organizações não governamentais como o Observatório das Metrôpoles¹⁰, o IBAM¹¹ e o Polis¹² constituem fontes permanentes de subsídios ao conhecimento sobre o desempenho das cidades brasileiras. A estas somam-se diferentes laboratórios, grupos e redes de pesquisa voltadas para a produção do conhecimento e assessoria a órgãos municipais, estaduais e federais de planejamento urbano . A matriz de conhecimentos envolvida na pesquisa sobre cidades no Brasil é significativa. Busca textual no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq¹³ dos termos “cidade” resultou em 660 grupos de pesquisa, o termo “ planejamento urbano” em 343 grupos de pesquisa e o termo “ urbanismo” em 242 grupos de pesquisa com líderes vinculados à 36 áreas de conhecimento¹⁴, tendo como destaques Arquitetura e Urbanismo, Planejamento Urbano e Regional, Sociologia, Geografia, Engenharia Civil e Direito.

Recentemente duas grandes empresas, Siemens¹⁵ (redes inteligentes de energia “smart grids”) e IBM¹⁶ (segurança pública, transporte, infraestrutura e energia) abriram no País, em parceria com universidades brasileiras e startups, laboratórios de investigação voltados para a modelagem e solução de diferentes problemas urbanos. A qualidade dos recursos humanos produzidos pela educação superior brasileira foi, sem

⁵ www.anpur.org.br

⁶ www.anpocs.org.br

⁷ www.anpet.org.br

⁸ www.anparq.org.br

⁹ www.anpege.org.br

¹⁰ www.observatoriodasmetrolopes.net/

¹¹ www.ibam.org.br

¹² www.polis.org.br

¹³ <http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/>

¹⁴ Administração, Agronomia, Antropologia, Arqueologia, Artes, Botânica, Ciência da Computação, Ciência Política, Demografia, Economia, Educação, Educação Física, Engenharia de Materiais e Metalurgia, Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção, Engenharia Sanitária, Filosofia/Teologia, Geociências, História, Letras/Linguística, Medicina, Matemática, Museologia, Oceanografia, Planejamento Urbano e Regional, Psicologia, Química, Recursos Florestais e Engenharia Florestal, Saúde Coletiva/Parasitologia, Serviço Social e Turismo.

¹⁵ www.siemens.com

¹⁶ www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/35944.wss

dúvida alguma, critério importante para decidir a instalação dos laboratórios destas duas mega empresas no País.

O Presidente da Capes¹⁷, Jorge Guimarães, salientou, na abertura do seminário “A Pós-Graduação e o desafio das Metrôpoles”: “(...) há 10, 15 anos, não mais que 15 anos, não tínhamos massa crítica de pessoas capazes de enfrentar alguns desafios do País. (...) Apesar chegar ao final de 2010 com mais de 12 mil doutores, todavia temos uma dificuldade enorme de pessoas para enfrentamento de vários temas e por conta disso podemos ver que é necessário e até oportuno fazer outros formatos de tratamento de questões que são de relevância, sobretudo do ponto de vista de política de Estado e a partir de, então, começarmos a induzir projetos, induzir temas para utilizar a Pós-Graduação no processo indutivo (...)”. Na ocasião, Guimarães referiu-se às cidades e metrôpoles como um dos principais temas a receberem indução, ressaltando que os problemas das metrôpoles brasileiras deveriam ser enfrentados através de estratégias específicas de capacitação de recursos humanos.

As convicções do Presidente da Capes eram em 2010 compartilhadas pela Presidência da República. Documento gerado pela SAE- PR¹⁸, Brasil 2022, definiu que (...) é estratégico atentar para as cidades brasileiras de forma integrada, agregando os setores urbanos de habitação, saneamento ambiental e mobilidade. Duas das quatro ações da Meta 1 “Ampliar os mecanismos de planejamento e gestão urbana e os instrumentos de controle social”, do documento Brasil 2022 - envolvem diretamente ações educacionais voltadas para a qualificação de recursos humanos responsáveis pelo ordenamento do território e pelas infraestruturas que dão sustentação ao funcionamento de cidades:

- Criar, por meio de lei, a Escola Interfederativa de Gestão Municipal para formar gestores municipais capazes de implementar os instrumentos de gestão.
- Promover a capacidade técnica e institucional para o planejamento, a gestão urbana e territorial e a prestação de serviços, em todos os municípios e estados.

Nas duas ações estratégicas torna-se crucial definir os recursos humanos que estarão na ponta da capacitação. No que se refere a gestão municipal, as principais opções são oferecidas por cursos de graduação em administração. No que se refere ao planejamento urbano e gestão territorial as opções não são tão claras. Faltam, no Brasil, cursos de graduação em planejamento urbano e territorial e de urbanismo.

¹⁷ Seminário “A Pós Graduação e o Desafio das Metrôpoles”, CAPES, Brasília, 09 de junho de 2010 (Transcrição).

¹⁸ Cidades – Brasil 2022: Trabalhos Preparatórios / Secretaria de Assuntos Estratégicos. – Brasília: Presidência da República, Secretaria de Assuntos Estratégicos – SAE, 2010. www.sae.gov.br

A pesquisa em Arquitetura e Urbanismo demonstra expansão, embora o número de programas de Pós Graduação continue sub-dimensionado em relação ao ritmo de expansão dos cursos de graduação. Em 2010, se contabilizava no país 215 cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo com 64.876 alunos matriculados e somente 20 Programas de Pós Graduação com 1.381 alunos matriculados. Na área de Planejamento Urbano, somente um terço dos atuais 30 Programas dão ênfase à temática urbana; os demais enfocam problemas de desenvolvimento regional.

Os cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo são os únicos cursos de graduação onde o tema urbano recebe atenção específica voltada à atuação profissional, porém somente 15% dos créditos destes cursos são dedicados à problemática urbana. Como consequência da organização curricular dos cursos de graduação em AU no Brasil, os atuais egressos dos cursos de arquitetura e urbanismo vinculados às Prefeituras Municipais não têm suficiente embasamento para enfrentar questões emergentes na gestão das cidades brasileiras tais como: aferição de aptidões e idoneidades ambientais para o desenvolvimento urbano. Não são suficientemente educados para utilizar metodologias de análise ambiental apoiadas por tecnologias como o geo-processamento e por modelos de desempenho que permitem avaliar com relativa rapidez e confiabilidade o provável comportamento do solo urbano e das edificações com respeito, por exemplo, ao impacto de chuvas, iluminação, conforto térmico, consumo energético, tráfego e poluição sonora, embora recebam atribuições do Sistema CREA-CONFEA para fazê-lo. Assim, os egressos devem aprender “na prática” a lidar com o diagnóstico urbanístico e com os conceitos e metodologias de utilização destes diagnósticos em projetos e planos urbanos.

Vistos como potenciais vetores de capacitação na área de planejamento urbano e territorial e urbanismo, os Programas de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo e em Planejamento Urbano e Regional não tem numero de professores para suprir a demanda de capacitação apresentada pelos 5564 municípios brasileiros. Por isto, o investimento nas duas principais áreas responsáveis pela capacitação de recursos humanos voltados para a qualificação dos espaços urbanos sobre cidades e metrópoles – Arquitetura e Urbanismo e Planejamento Urbano e Regional – pode se constituir em fator estratégico para o país, envolvendo desde a segurança ambiental até o planejamento dos fatores de competitividade econômica. Os recentes desastres ambientais urbanos ocorridos no Brasil entre 2009 e 2011 comprovam a falta de capacitação dos recursos humanos servindo ao setor público na prevenção dos danos causados pela inadequação de uso do solo Este quadro torna-se mais sombrio considerando-se que a demanda total de planejadores e gestores dos municípios brasileiros de pequeno, médio e grande porte

situar-se-ia em, pelo menos 20 mil profissionais com capacitação específica em gestão e planejamento urbanístico.

Desafios e perspectivas

A solução para déficit de recursos humanos dos municípios brasileiros, no curto e médio prazos, não pode depender da transformação das diretrizes curriculares dos atuais cursos de graduação como também da formação de mestres e doutores em Programas de Arquitetura e Urbanismo e Planejamento Urbano e Regional. Não existem perspectivas, no curto prazo, de incrementar, na graduação, conhecimentos sobre gestão, planejamento urbano e urbanismo. Como também não existem, no País, estruturas institucionais voltadas para a capacitação de técnicos municipais na utilização de ferramentas de gestão e na aplicação de metodologias de projeto urbano. Para alcançar a Meta 1 do Brasil 2022 será preciso criar estratégias institucionais capazes de agregar programas de pós graduação brasileiros que desenvolvem pesquisas sobre cidades identificando, nos atuais grupos de pesquisa, as matrizes de conhecimento necessárias para solução dos problemas de mobilidade e acessibilidade urbana, saneamento, habitação, violência e inclusão social, gestão e governança municipal.

A intervenção qualificada nos problemas territoriais das cidades brasileiras deverá envolver, obrigatoriamente, a interseção de variáveis sociais e tecnológicas e a subsequente capacitação de recursos humanos para articular a representação, análise, diagnóstico e soluções dos problemas urbanos.

Para Guimarães¹⁹, "(...) o Brasil mostrou nas últimas décadas seu potencial competitivo nas áreas de energia renovável, aeronáutica, automação bancária e na exploração de petróleo em águas profundas. Todavia sua balança comercial nos diversos setores industriais vem perdendo competitividade ano a ano, e esse é o desafio que deve ser enfrentado nos próximos anos." Entender as cidades brasileiras como principal motor da economia e, por isto, um dos principais fatores de competitividade no contexto mundial; entender a qualidade dos espaços urbanos como um dos principais indicadores de desenvolvimento humano representará grande mudança na abordagem atual das políticas públicas relacionadas ao uso dos espaços urbanos. Hoje o País está focado em reduzir a pobreza e a desigualdade social através do aumento de salário e melhorar os índices de acesso da população a saúde, educação e moradia econômica²⁰.

O modelo brasileiro atual de desenvolvimento urbano não faz uso integral

¹⁹ Guimarães, J A Ciência , Apresentação in Tecnologia e Inovação para um Brasil Competitivo , São Paulo, SBPC 2011

dos recursos humanos oferecidos pela Pós-Graduação. Se bem aproveitados, estes recursos humanos poderão produzir Ciência e Tecnologia para tornar a vida nas grandes aglomerações urbanas mais saudáveis e também mais produtivas. Atuando profissionalmente, poderão contribuir para que o desenho das formas urbanas faça parte do esforço da nação para gerar riqueza sem perda de qualidade ambiental. Se o País caminhar nesta direção, a médio e longo prazos o Brasil poderá também exportar tecnologias ambientais avançadas como faz com energia renovável, aeronáutica, automação bancária e na exploração de petróleo em águas profundas .

Infelizmente, no Brasil, a concepção e administração dos investimentos em Ciência e Tecnologia é fortemente “a-espacial”. Em outras palavras, acredita-se que o avanço da Ciência e da Tecnologia no País não tenha relação com a qualidade espacial do lugar onde estão os pesquisadores. O recente Plano Nacional da Pós Graduação, PNPG 2011-2022²¹, não incluiu o planejamento urbano e a arquitetura das cidades como fatores de desenvolvimento econômico, científico e tecnológico do País. Recente documento produzido pela SBPC²² referindo-se a diferentes setores estratégicos para incrementar a competitividade brasileira no cenário global, não cita a qualidade espacial das cidades brasileiras como fator de alavancagem desta competitividade. Quando o documento cita a educação e infraestrutura de C&T dedica um capítulo aos parques científicos e tecnológicos²³ não explicita a relação entre estes parques e a qualidade do ambiente urbano onde costumam estar inseridos. Sabe-se que praticamente a totalidade destes complexos localizam-se em cidades.

O vínculo entre os Parques Tecnológicos (ou Parques do Conhecimento) e universidades e centros científicos e tecnológicos pressupõe não só a comunicação veloz através de modernas tecnologias de informação mas também a comunicação presencial. Mais e mais cientistas estão preferindo estabelecer seus locais de trabalho em cidades onde possam desfrutar ao mesmo tempo de sua riqueza cultural, das facilidades tecnológicas que as redes digitais propiciam mas também dos espaços de interação como bares, restaurantes e mesmo espaços públicos qualificados. Assim, cidades inteiras estão se transformando em lugares adequados para a expansão da chamada economia do conhecimento. Barcelona e Lyon são claros exemplos desta tendência. Se o Brasil não der

²⁰ O investimento do PAC no período de 2007 a 2010 no setor de saneamento e habitação alcançou 96 bilhões de reais somados os recursos federais, estaduais e municipais. Os recursos do PAC visaram atender 7 milhões de famílias com abastecimento de água, 7,3 milhões de famílias com sistema de esgoto e 3,96 milhões de famílias com melhorias no setor habitacional e construir 1 milhão de habitações em cidades com mais de 100 mil habitantes, localizadas em regiões metropolitanas ou capitais.

²¹ Plano Nacional de Pós-Graduação- PNPG 2011-2020 / Coordenação de Pessoal de Nível Superior. - Brasília, DF :CAPES, 2010

²² Ciência, Tecnologia e Inovação para um Brasil Competitivo/ Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – São Paulo: SBPC,2011

²³ De Miranda, P C G e Bevilacqua, A F. “Parques científicos e tecnológicos” *in op. cit* , cap 6.

importância para a qualidade dos espaços urbanos de suas cidades, principalmente de seus grandes aglomerados, estas deixarão de se constituir em elementos de atração de cientistas, reduzindo sua competitividade científica e tecnológica no mercado global.

Parte 2

Resultados do Seminário Internacional “A Metropolização Brasileira e os Desafios da Gestão Urbana: o Papel da Pós-Graduação”

Nos dias 07 a 09 de maio de 2012 ocorreu nas dependências da Capes o Seminário Internacional “*A Metropolização Brasileira e os Desafios da Gestão Urbana: o papel da Pós-Graduação*” com objetivo de promover ampla discussão de temas que representam desafios para a sociedade brasileira com relação à metropolização e gestão urbana, visando propor ações para a próxima década. Os painéis foram organizados pelos Coordenadores das seguintes Áreas de Avaliação da Capes: Geografia; Ciências Ambientais; Arquitetura, Urbanismo e Design; Engenharias I; Sociologia; Planejamento Urbano e Regional e Demografia.

Cerca de 300 participantes participaram do evento que contou com palestrantes nacionais e internacionais renomados, mediados por jornalistas com atividade e relevância na área. O relato deste seminário foi sintetizado segundo princípios, temas e sugestões de linhas de ação.

O esforço de trabalho interdisciplinar deve ser condição para definição das linhas de fomento e candidatura de propostas a elas, com objetivo de amenizar as formas de estruturação acadêmica por campo disciplinar, considerando os seguintes princípios:

- Articulação entre as escalas geográficas, considerando que há desconexões entre mudanças e permanências, possibilitando valorização das relações entre as múltiplas dimensões da urbanização e da vida urbana – social, econômica, cultural, política, ambiental, entre outros, de modo a contemplar os processos (estruturas e agentes).
- Reconhecimento dos movimentos que representam a tendência de internacionalização da vida econômica, cultura e social, mas sempre voltados à compreensão das particularidades das formações socioespaciais e as singularidades regionais e locais.
- Pesquisa acadêmica orientada por um estreitamento das suas relações com a sociedade e definição de políticas públicas, no sentido de levar a resultante das pesquisas, de forma clara e aplicável, aos tomadores de decisão e usuários dos serviços, visando melhoria da sustentabilidade ambiental e a inclusão social.

- Relevância de pesquisas que permitam uma melhor compreensão da capacidade adaptativa (resiliência) das pessoas e desenvolvimento de técnicas de avaliação de riscos de catástrofes ambientais deve ser percebida por pesquisadores e gestores públicos, como essenciais para evitar que desastres ambientais anulem as conquistas da sociedade em termos de perdas de recursos e do patrimônio construído, afetando negativamente as condições de vida de populações.
- Melhoria da sustentabilidade do ambiente urbano deve ser uma diretriz básica das pesquisas orientadas para estudo da relação ser humano-meio ambiente, garantindo que questões do saneamento urbano sejam tratadas como questões de saúde pública.
- Avanços urbanos no mundo devem ser levados em consideração ao se estruturar e implementar programas de formação de recursos humanos para planejamento e gestão de ambientes urbanos mais sustentáveis.
- Entendimento da cidade como bem público, de construção coletiva, visto da perspectiva do pleno direito à cidade, assegurando redistribuição social das mais-valias urbanas.
- Governança metropolitana sendo entendida para além de um modelo, como uma questão política. Reformas institucionais que visam transformar a organização do sistema de atores com o intuito de estabelecer ou reforçar um poder metropolitano pode favorecer a governança metropolitana.

Os temas e linhas de ação propostos neste Seminário estão detalhados no Capítulo 6 Item 6.5.

3.6 EMPREGO: ECONOMIA VERDE E INCLUSÃO SOCIAL

Texto elaborado a partir da compilação dos seguintes capítulos: “Desequilíbrio Regional” redigido pelo Prof. Dr. Luiz Antonio Barreto de Castro (MCT); “Desenvolvimento Social” redigido pelo Prof. Dr. Emmanuel Zagury Tourinho (UFPA); “Demografia” redigido pelos Prof. Dr. José Alberto Magno de Carvalho e Prof^a. Dr^a. Laura L. Rodriguez Wong (UFMG); e “Desenvolvimento Tecnológico e Inovação” redigido pelo Prof. Dr. Evando Mirra de Paula e Silva (UFMG/CGEE), todos integrantes do PNPG 2011-2020.

A economia verde pode ser entendida como aquela que visa promover a melhoria do bem-estar humano e a equidade social, ao mesmo tempo em que reduz consideravelmente os riscos ambientais ou, em outros termos, procura apresentar baixa emissão de carbono, elevada eficiência no uso de recursos e ser socialmente inclusiva (UNEP, 2012). Longe de ser uma definição amplamente aceita pelos diversos atores sociais, a sua ideia cria a possibilidade de questionar os modelos de produção vigentes, inclusive da vida humana no planeta.

Em um contexto em que se objetiva compreender o conceito de economia verde como caminho para construção de uma sociedade socioambientalmente sustentável, há que se promover a formação de quadros profissionais que associem o conhecimento científico e tecnológico ao humanístico, com ênfase às especificidades do país. A construção desta sociedade, de maneira justa, equitativa e solidária, procura conservar o estoque de capital natural ou compensá-lo por meio do auxílio do capital tecnológico, reduzindo assim a sua depleção, no presente e a longo termo. (ZUIN, 2011).

A relação existente entre massa crítica atuante em C&T e o PIB/região também pode ser observada entre as diferentes localidades brasileiras. Em 2000, de acordo com a base de dados do CNPq (2012), cerca de 57% dos pesquisadores brasileiros atuavam na região Sudeste, sendo o PIB desta região da ordem de 57,8% do PIB Nacional à época. Assim, se for adicionada a massa crítica das regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste, chega-se a 23% da massa crítica nacional. O PIB das três regiões somadas é da ordem de 24% do PIB nacional no período. 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 estreita correlação.

O Brasil tem adotado alguns instrumentos de política para atenuar o desequilíbrio regional descrito, tanto na formação de recursos humanos, quanto em investimentos diretos nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste. Com vistas à superação das desigualdades regionais, bem como para projetar o Brasil no cenário mundial, a promoção do desenvolvimento de tecnologias verdes tem sido cada vez mais fomentado no país. Para exemplificar, cumpre observar que no início de 2012, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), órgão vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), lançou o programa "Patentes Verdes", que visa diminuir o tempo para o registro de patentes que apresentam tecnologias que reduzam os efeitos das mudanças climáticas globais. São consideradas patentes verdes aquelas tecnologias relacionadas às temáticas: (i) energias alternativas; (ii) transportes; (iii) conservação de energia; (iv) eliminação; (v) redução e gerenciamento de resíduos; e (vi) agricultura.

Muito frequentemente, o conceito de tecnologias sociais é usado para abordar processos ou produtos que rompem um ciclo de exclusão social e promovem diretamente a inclusão, isto é, processos que permitiriam àqueles que estão à margem do sistema econômico (ou na economia informal) buscar alternativas de trabalho e renda através de atividades produtivas (DAGNINO, 2009). Além do impacto na incorporação do mercado de trabalho formal e geração de renda, um aspecto importante das tecnologias sociais é a expectativa de que sejam desenvolvidas na interação entre pesquisadores e comunidades beneficiadas (RODRIGUES & BARBIERI, 2008) e de que venham a ser apropriadas pelas últimas.

As pesquisas em agricultura no Brasil, iniciadas no fim do século XIX, permitiram o desenvolvimento de tecnologia competitiva em amplo leque de setores. Foi com pesquisa e desenvolvimento que se gerou tecnologia adequada para multiplicar a produção de grãos mantendo-se sensivelmente a mesma área plantada, como a utilizada para produção de soja nos trópicos.

Um amplo estudo da inovação na indústria brasileira, divulgado em 2005 pelo IPEA, aponta que a introdução de inovações tem aumentado a renda do trabalhador e também o nível de emprego formal. De acordo com este trabalho, as empresas inovadoras pagavam salários médios 2,9 vezes maiores que aquelas que não inovam. Além disso, o estudo revela que as inovadoras apresentaram crescimento do emprego formal de 29% entre 2000 e 2004, superior à média da economia brasileira no período. O aumento de produção e a abertura de novas frentes de trabalho nessas empresas fez crescer o nível de emprego, o que contraria a visão de que as tecnologias contribuem para dispensar mão de obra. O fato de grande parte das empresas inovadoras serem exportadoras contribui para a formalização do trabalho, já que a entrada no mercado internacional exige maior formalidade e transparência de atuação.

O primeiro e mais evidente desafio é a geração de empregos que acompanhe o crescimento da população em idade ativa. Do ponto de vista demográfico, esse crescimento representa um bônus que se transformará em benefício para a sociedade se a força de trabalho for plena e adequadamente empregada²⁴. Ou, ainda, gerador de fluxos emigratórios em busca de emprego e melhores condições de vida²⁵; como estes fluxos se concentram, sabidamente, nas idades ativas, podem, inclusive, reforçar o processo de envelhecimento populacional (PEP).

²⁴ Ver sobre isto, por exemplo, Urdal e Hoelscher, 2009; NRC, 2003; Muniz, 2001.

²⁵ Este movimento está presente, por exemplo no Equador, Colômbia e alguns países de América Central, que, estima-se, possuíam, já em 2000, mais de 10% da população residindo fora do país nativo. Disponível <<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/8/27498/Observatoriodemografico.pdf>>. Acesso em 6 de Junho de 2010.

O aumento do peso relativo da força de trabalho sênior (aquela de 40 anos e mais) dentro da população em idade de trabalhar, consequência do mesmo processo de envelhecimento da população, pode contribuir, positivamente, para a aceleração do processo de desenvolvimento econômico, devido à sua maior capacidade de poupança (LINDH & MALMBERG, 1999). Espera-se que, no Brasil, este grupo apresente taxas de crescimento altas e constantes nas próximas décadas. Como no caso de Singapura, analisado por Navaneetham (2001), o Brasil pode usar esse bônus demográfico durante as próximas décadas, para aumentar sua capacidade de poupança e transformá-la em investimento produtivo. Deve-se dizer que o bônus demográfico significa apenas oportunidades, que serão ou não aproveitadas pela sociedade. Behrman *et al.* (2001)²⁶ constatam que, na América Latina, o PEP não coincidiu com aumentos na poupança, em contraste com o que aconteceu nos países asiáticos. Uma razão para isto teria sido que, justamente quando a região começou a definir esta janela de oportunidades demográficas, foi atingida pela grave crise financeira internacional dos anos 90.

Na população em idade ativa, entretanto, enquanto a força de trabalho *sênior* no Brasil continuar crescendo, tanto em termos absolutos, quanto relativos (em relação à população total), o segmento *júnior* (população de 15 a 24 anos) passará por um período de crescimento negativo, inclusive em termos absolutos, com consequente repercussão quanto à população economicamente ativa (PEA). Se, por um lado, isto gera menor pressão para geração de novos empregos, por outro, pode também ser motivo de preocupação. Chesnais (2004) argumenta que este grupo também é *proxy* para o mercado de consumo, dado que seus componentes estão na fase de formação de novas famílias, em que surgem demandas por moradia, móveis, automóveis e outros bens duradouros. Assim, o crescimento negativo desse grupo pode ser um fator igualmente negativo, se não for inserido adequadamente no sistema, de forma a aquecer a economia, isto é, tornando-o altamente produtivo.

No Brasil, parte importante da população jovem ainda está na escola, parte já se encontra empregada. Ao entrar no século XXI, dois terços dos jovens de 15-19 anos frequentam a escola, estando ou não empregados; destes, aproximadamente metade, em média mais pobre, trabalha em tempo integral. Silva Leme e Wajnman (2000) relatam que, entre aqueles que trabalham e frequentam escola simultaneamente, uma porção significativa retornou à escola depois de se tornar economicamente ativa, o que poderia ser fruto da pressão por qualificação adicional. Assim, novamente, os formuladores de políticas deveriam aproveitar a conjuntura oferecida pelo processo de envelhecimento

²⁶ Referência não informada no documento original

populacional e privilegiar a formação de recursos humanos, com particular atenção às gerações mais novas.

3.7 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESASTRES NATURAIS

Texto redigido pelo Prof. Dr. João Lima Sant'Anna Neto (UNESP-PP) e pela Dra. Sônia Maria Viggiani Coutinho (USP).

Decorridos 20 anos da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio92, constata-se a consolidação do conceito do desenvolvimento sustentável nos termos propostos pelo Relatório Nosso Futuro Comum, por meio de importantes documentos, entre eles a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e Agenda 21 Global.

O Brasil teve destacado papel nas negociações nessa Convenção-Quadro, assim como no posterior Protocolo de Quioto, com a ratificação desses documentos pelo Congresso Nacional, nos termos da Constituição brasileira, assegurando cumprimento dos mesmos.

Da mesma forma, a partir de recomendação de que cada país construísse sua Agenda 21, segundo necessidades locais, regionais e nacionais, o Brasil concluiu seu documento em 2002. Entre as estratégias previstas no eixo temático de Gestão de Recursos Naturais destacaram-se a promoção do desenvolvimento do conhecimento técnico-científico relativo às mudanças climáticas e o estabelecimento de redes de cooperação sobre mudanças climáticas entre centros de pesquisa internacionais, nacionais e regionais.

A formulação de políticas públicas segundo as recomendações da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima foi facilitada pela criação dos fóruns nacional e estaduais de mudanças climáticas no Brasil. Estima-se que 16 estados brasileiros tenham instituído seus fóruns locais desde 2005 (Figura 3-2). A criação do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC) e o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas (INCT), como redes de cooperação e de desenvolvimento técnico-científico, vêm fortalecer a formulação de políticas públicas no tema.

O Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, organismo científico nacional criado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), instituído pela Portaria Interministerial MCT/MMA nº 356, de 25 de setembro de 2009, objetiva subsidiar o processo de formulação de políticas públicas e tomada

de decisão para o enfrentamento dos desafios representados por estas mudanças, servindo também como fonte de informações de referência para a sociedade. Visa também subsidiar a implementação do Plano Nacional sobre Mudança do Clima no eixo de Pesquisa e Desenvolvimento, de Mitigação, Adaptação e Disseminação do Conhecimento, no qual a Capes tem representação.

O INCT de Mudanças Climáticas foi criado em 2008 com apoio da Capes, CNPq e Fundações estaduais de pesquisa estando sediado no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Trata-se de rede de pesquisas interdisciplinares em mudanças climáticas, apoiada na cooperação de 65 grupos de pesquisa nacionais de todas as regiões do Brasil e 17 grupos de pesquisa internacionais, em um total de cerca de 400 pesquisadores, estudantes e técnicos. Estrategicamente articula-se com a Rede Brasileira de Mudanças Climáticas (Rede Clima), do Ministério da Ciência e Tecnologia e com o Programa Fapesp de Pesquisas em Mudanças Climáticas. Os objetivos do INCT de Mudanças Climáticas envolvem tanto a compreensão dos riscos da variabilidade e das mudanças climáticas atuais para a sociedade e a prevenção de impactos de longo prazo das mudanças climáticas no Brasil, quanto apoiar tomadores de decisão e a sociedade em medidas de adaptação e mitigação (ARRAUT et al, 2010).

Neste sentido, das 27 unidades da Federação brasileira, apenas dez já possuem políticas públicas em mudanças climáticas e nove não apresentam ainda qualquer nível de discussão (política, projetos de lei ou fórum), notadamente na região Nordeste, conforme Figura 3-1.

Figura 3-1: Estados com políticas já aprovadas, projetos de lei e fóruns já estabelecidos de mudanças climáticas.



Foi aprovado também o Plano Nacional sobre Mudança do Clima e uma avançada Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12.187 de 29 de Dezembro de 2009). Essa lei define objetivos para cortes de emissões de GEE até 2020, colocando o Brasil na vanguarda dos países efetivamente comprometidos com a mitigação das mudanças climáticas, estabelecendo o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima como mecanismo para a implementação de políticas de mitigação e adaptação, assim como financiamento para a geração de novos conhecimentos (ARRAUT *et al.*, 2010).

Nas duas décadas que separam a Rio92 e a Rio+20, as estratégias estabelecidas para a mitigação das mudanças climáticas direcionaram-se para duas vertentes: (i) promoção do desenvolvimento do conhecimento técnico-científico relativo às mudanças climáticas: esclarecer, reduzir ou eliminar as incertezas ainda existentes em relação a causas, efeitos, magnitude e evolução no tempo da mudança do clima e suas consequências econômicas e sociais, assim como ampliar o acesso ao conhecimento e à tecnologia disponível; (ii) estabelecimento de redes de cooperação sobre mudanças climáticas entre centros de pesquisa internacionais, nacionais e regionais; o intercâmbio e a difusão do conhecimento técnico-científico sobre mudanças climáticas e poluição do ar, bem como de tecnologias ambientalmente adequadas para redução das emissões de poluentes atmosféricos, de forma a subsidiar a tomada de decisão.

A frequência e intensidade dos desastres naturais vêm aumentando consideravelmente nos últimos anos. Alguns são relacionados com mudanças climáticas, como destaca o relatório de 2007 do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), com previsão de aumento de precipitação nas regiões Sul e Sudeste e agravamento das secas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (MARCELINO, 2007).

Também se verifica aumento de desastres naturais resultantes principalmente de fenômenos atmosféricos extremos – como as tempestades severas, ondas de calor, descargas elétricas, entre outras, em praticamente todas as regiões do país.

Parte dos desastres, porém, associa-se mais às formas de produção do espaço em função da ocupação desordenada e pressão sobre os geossistemas, do que propriamente por processos naturais. Ainda que, os fatores naturais contribuam para a magnitude do evento extremo.

Como destaca Washington Novaes em artigo publicado em 2011, no *Jornal O Estado de São Paulo*, representando o dia-a-dia de muitas das cidades brasileiras: “é difícil não voltar ao tema, tal a urgência imposta pela gravidade de informações na área. E nas últimas semanas mais uma vez vastas áreas da Região Metropolitana de Recife, bem como em municípios da Paraíba e da Bahia tiveram de enfrentar chuvas intensas, deslizamentos de terra e desabamentos, mortes, com milhares de pessoas desalojadas

e desabrigadas – na mesma hora em que a Agência Nacional de Águas, ao divulgar seu relatório sobre recursos hídricos no país, informava que em 2010 nada menos de 563 municípios enfrentaram situações de emergência por causa de chuvas”.

São diversas as definições de desastres naturais de acordo com as características, a origem e a repercussão do dano. Os conceitos presentes tanto no *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* – CRED (UN-ISDR, 2009) quanto no glossário da Defesa Civil Nacional entendem o desastre como evento ou perturbação que possa resultar em perdas – econômicas, sociais, materiais, ambientais em comunidades/ecossistemas. Estas duas definições diferenciam-se pela atuação ou não do homem, que é agregada ao conceito da Defesa Civil.

Foi destaque da Agenda 21 Brasileira, em 2002, entre suas ações, a implementação de planos de desenvolvimento urbano capazes de minimizar as ocorrências de acidentes e desastres nas cidades, especialmente nos aspectos referentes ao escoamento das águas pluviais, controle da impermeabilização, preservação, proteção e recomposição de áreas para retenção natural e escoamento do excesso de água dos fundos de vale.

No Brasil, em função de suas características geográficas os principais eventos extremos são derivados da dinâmica atmosférica. As chuvas intensas de primavera e verão no centro-sul do país e, as de inverno no litoral da região Nordeste, quando em situações excepcionais, provocam inundações e enchentes, cada vez mais catastróficas, pela situação de risco e vulnerabilidade de parcelas significativas da população. A classificação dos desastres muitas vezes é dada pelas características do impacto (Tabela 3-1).

Tabela 3-1: Classificação dos desastres naturais e características dos impactos

Ordem	Tipo de Desastre	Grau de Severidade	Tempo de duração	Extensão (área)	Perdas Humanas	Perdas Econômicas	Impacto Social	Impacto de longo prazo	Grau de Surpresa	Desastres Associados
1.	Seca	1	1	1	1	1	1	1	4	3
2.	Ciclone Tropical	1	2	2	2	2	2	1	5	1
3.	Enchentes Regionais	2	2	2	1	1	1	2	4	3
4.	Terremotos	1	5	1	2	1	1	2	3	3
5.	Erupções Vulcânicas	1	4	4	2	2	2	1	3	1
6.	Temp. extra-tropicais	1	3	2	2	2	2	2	5	3
7.	Tsunami	2	4	1	2	2	2	3	4	5
8.	Incêncios Florestais	3	3	3	3	3	3	3	2	5
9.	Expansão dos solos	5	1	1	5	4	5	3	1	5
10.	Nível do Mar	5	1	1	5	4	5	1	5	4
11.	Icebergs	4	1	1	4	4	5	5	2	5
12.	Tempestades de areia	3	3	2	5	4	5	4	1	5
13.	Deslizamentos	4	2	2	4	4	4	5	2	5
14.	Erosão praial	5	2	2	5	4	4	4	2	5
15.	Escombros/ avalanches	2	5	5	3	4	3	5	1	5
16.	Solificação do solo	5	1	2	5	4	5	4	2	5
17.	Tornados	2	5	3	4	4	4	5	2	5
18.	Tempestades de neve	4	3	3	5	4	4	5	2	4
19.	Gelo costeiro	5	4	1	5	4	5	4	1	5
20.	Inundações repentinas	3	5	4	4	4	4	5	1	5
21.	Trovoadas e raios	4	5	2	4	4	5	5	2	4
22.	Descargas elétricas	4	5	2	4	4	5	5	1	5
23.	Nevascas	4	3	4	4	4	5	5	1	5
24.	Ressacas	4	4	2	4	4	5	5	3	5
25.	Granizo	4	5	4	5	3	5	5	1	5
26.	Geadas	4	4	5	5	4	4	5	1	5
27.	Vendavais localizados	5	4	3	5	5	5	5	1	5
Grau de Impacto	1 – muito alto	2 – alto	3 – medio	4 – baixo	5 – muito baixo					

Fonte: Bryant, 2001, Org. Sant'Anna Neto, 2010

A maior parte da população afetada pelos eventos extremos, corresponde aquela vitimada pelas estiagens e secas. As demandas por consumo cada vez maior de água na agricultura, indústria e residências estão exaurindo as reservas de água, de forma que muitas vezes, mesmo em situações de secas menos prolongadas, ocorrem flagelos

mais acentuados. O fato é que as secas, mesmo ocorrendo em menor número quando comparados a outros tipos de eventos extremos, afetam um número muito maior de pessoas, pela dimensão espacial e temporal do desastre, por seus efeitos secundários e seus desdobramentos posteriores (Tabela 3-2 e 3-3).

No plano da Pós-Graduação, no período correspondente a 1992/2010, constam do Banco de teses da Capes somente 33 teses e dissertações sob o descritor de desastres naturais, no entanto, se a busca for efetuada com o descritor inundação, o número de pesquisas na área no mesmo período atinge 546 teses e dissertações corroborando a importância e a gravidade do tema.

Tabela 3-2: Número de pessoas afetadas por tipo de evento, Brasil no período 1975-2001

Tipo de evento	Pessoas afetadas (milhões)
Seca	47.812.000
Ondas de calor	600
Enchentes e Inundações	20.291.770
Movimento de massa	237.484
Tempestades	213.092
Incêndios	12.000
Total	68.566.946

Fonte: EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database. Criado em Maio/2012. Org. Coutinho e Sant'Anna Neto

Tabela 3-3: Número de eventos por tipo de evento, Brasil no período 1975-2001

Tipo de evento	Número de eventos
Seca	16
Ondas de calor	7
Enchentes e Inundações	99
Movimento de massa	19
Tempestades	14
Incêndios	3
Total	158

Fonte: EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database. Criado em Maio/2012. Org. Coutinho e Sant'Anna Neto

3.8 AMAZÔNIA

Texto elaborado a partir da compilação do capítulo "Amazônia" redigido pelo Prof. Dr. Adalberto Luis Val (INPA) do PNPG 2011-2020.

A Amazônia estende-se por oito países da América do Sul, com cerca de 60% da Floresta Amazônica no Brasil. O conceito de Amazônia Brasileira, que compreende uma área de 3,7 milhões de km², tem sido substituído por Amazônia Legal, um conceito essencialmente geopolítico, e, que aumenta 1,3 milhões de km² à área da Amazônia Brasileira, englobando uma longa faixa de vegetação de transição, e 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 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 cerca de 14% 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 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 km 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.

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 no setor de comunicações têm chances de ser superado.

A Amazônia precisa da C&T para adicionar valor aos produtos e serviços da floresta, gerando renda e conservando-a em pé. 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 48 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.

Evolução dos programas regionais em nível de Pós-Graduação

Apenas em 1971 foi iniciada a organização do primeiro programa de Pós-Graduação na Amazônia, em decorrência de diversas recomendações acerca da necessidade de formar recursos humanos para os estudos comparativos da fauna e da flora da Amazônia, como aquela retratada no relatório de Murça Pires (BEZERRA, 2007). Trata-se do Programa de Botânica Tropical organizado pelo INPA em colaboração com o Royal Botanic Gardens (LLERAS, 1981).

Esse programa evoluiu, formou muitos dos profissionais que hoje atuam nessa área na Amazônia, mas estagnou depois de 30 anos, por falta de fixação de pessoal qualificado para a área de vital importância para o desenvolvimento sustentado da região. Aliás, quanto à fragilidade da Pós-Graduação na Amazônia, destaca-se que na área de Botânica – há apenas dois programas na região, sendo um em nível de doutorado, e absoluta carência de pessoal para as áreas de taxonomia e sistemática vegetal, áreas essas cada vez mais dependentes de profissionais externos. Pouco depois, em 1973, foi implantado o curso de Pós-Graduação em Ciências Geofísicas e Geológicas na Universidade Federal do Pará que deu origem em 1976 ao Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica.

A percepção de que era necessário ampliar rapidamente os instrumentos de capacitação de pessoal na Amazônia, levou à criação de três outros programas de Pós-Graduação por meio de uma cooperação interinstitucional entre o INPA e a UFAM:

Ecologia, Entomologia e Biologia de Água Doce e Pesca Interior. Por muito tempo, programas com o nível de doutorado eram ministrados apenas em Belém, na UFPA, e em Manaus, no INPA. A região tinha pouco mais de mil doutores. Aliás, apenas nos últimos dez anos foi que a Pós-Graduação se deslocou do eixo Manaus-Belém para os demais estados da Amazônia; mesmo assim, Acre e Roraima ainda não têm programas em nível de doutorado.

A absoluta maioria das iniciativas na área de C&T até então, tendo como exemplos emblemáticos o Programa do Tropicó Umido, o Polo Noroeste e a cidade de Humboldt, não conseguiu gerar as informações que pretendiam por falta de pessoal qualificado na dimensão das aspirações dessas iniciativas.

Hoje são 232 programas, dos quais 51 com o nível de doutorado, 173 com o nível de mestrado e oito com o nível de mestrado profissionalizante (Tabela 3-4). Os programas com o nível de doutorado representam apenas 3,4% dos programas em funcionamento no país, sendo que apenas um programa de doutorado tem nota seis.

Tabela 3-4: Distribuição dos programas de Pós-Graduação por região do Brasil²⁷

Regiões	Total	M	D	F
Centro-Oeste	300	190	92	18
Nordeste	729	475	212	42
Norte	175	124	44	7
Sudeste	2279	1256	875	148
Sul	873	526	290	57
Brasil	4356	2571	1513	272
Amazônia	232 (5,3%)	173 (6,7%)	51 (3,4%)	8 (2,9%)

Obs. Os dados referentes à Amazônia representam a soma dos programas existentes na região Norte com aqueles existentes nos estados do Maranhão e Mato Grosso. M=mestrado; D=Doutorado; F=Mestrado Profissional

Uma iniciativa de grande relevância regional foi marcada pela criação de Fundações Estaduais de Amparo a Pesquisas, com destaque especial para a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas, que se incorporaram de forma marcante nos processos de capacitação de pessoal em nível pós-graduado e no financiamento da pesquisa, ora de forma direta, ora de forma partilhada, como foi o caso recente dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs). Essa iniciativa permitiu uma

²⁷ CAPES (2010) Mestrados/Doutorados reconhecidos. <http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarRegiao>. Acesso em 10 de maio de 2010.

definição de rumos na área de C,T&I a partir das políticas estaduais ao mesmo tempo em que ampliou sobremaneira a disponibilidade de bolsas de estudo em todos os níveis, desde a iniciação científica até o pós-doutorado.

Outra iniciativa com profundo efeito na Pós-Graduação refere-se à expansão da graduação, envolvendo a interiorização das Universidades Federais, por meio da consolidação de diversos campi no interior da Amazônia; a organização e consolidação de Universidades Estaduais que, no caso do Amazonas, dotou-se de tecnologia moderna para chegar a todos os municípios do interior do estado; e a ampliação quanti e qualitativa dos centros universitários privados que, em alguns casos, estão se envolvendo, ainda que timidamente, com a formação pós-graduada. O resultado dessa expansão da graduação foi a ampliação do número de candidatos às vagas ofertadas para os programas de mestrado e doutorado.

São maiúsculos os resultados dessas iniciativas todas para a região. Nos últimos sete anos houve uma ampliação do número de programas de Pós-Graduação na Amazônia de 92 para 232, o que representa um crescimento de mais de 150%. Considerando apenas os programas de doutorado, esse crescimento é ainda mais significativo 200%, ou seja, houve ampliação de 17 programas de doutorado em 2003 para 51 em 2010.

Entretanto, mais de 70% dos programas de mestrado tem conceito 3 e apenas um programa de doutorado tem conceito 6. A maioria (78%) dos programas de doutorado tem nota 4, o que pode estar refletindo a recente implantação de boa parte deles (FOPROP, 2005). Assinale-se também que há três programas de doutorado com conceito 3, entre os quais está o único programa de doutorado em Botânica existente na Amazônia.

Desafios

Após a Conferência Mundial de Ciência, realizada em Budapeste em 1999, seguiram outras reuniões, dentre as quais se destacam as realizadas na cidade do México em março de 2009 (ONU, 2009) e na cidade de Buenos Aires em setembro de 2009. Para estas reuniões, a delegação brasileira elaborou um documento destacando sete temas importantes, todos com significativa repercussão social²⁸, sendo: recursos hídricos, produção de alimentos, fontes limpas de energia, mudanças climáticas, novos materiais de construção, expansão desordenada dos centros urbanos e geração constante de

²⁸ No caminho de uma grande agenda global de CT&I: o papel da América Latina e Caribe. Texto preliminar da Delegação brasileira para o II Fórum Regional de Ciência realizado em Buenos Aires no período de 23-25 de setembro de 2009.

empregos. A relação desses temas com os desafios atuais e futuros na área de Ciência e Tecnologia para a Amazônia é marcante. A seguir, esses temas são resgatados no âmbito dos principais desafios atuais e futuros da região, que requerem ações imediatas da C,T&I e, portanto, educação e capacitação pós-graduada.

Diversidade biológica

A diversidade biológica é dependente da floresta. Assim, a transformação da floresta elimina para sempre qualquer possibilidade de desenvolvimento, como mencionada adiante e, enfatize-se, que o desmatamento continuará acontecendo até que novos produtos e processos sejam economicamente mais viáveis que a extração da madeira. Os processos de desmatamento na região, estimados a partir das taxas pretéritas, mostram um cenário que requer ações imediatas de todos os tipos nos próximos 20 anos. Nem por isto, esta questão pode ser vista como um desafio apenas da Amazônia brasileira. O Brasil deve articular-se com os demais países amazônicos e delinear um compromisso para a solução desse desafio, inclusive chamando os países desenvolvidos a participar do esforço, já que boa parte deles, paradoxalmente, demanda a conservação da floresta, mas produz as condições que a degrada.

Alimentos

A produção de alimentos encontra na Amazônia um farto e inexplorado eixo de atividades. Uma infindável variedade de organismos aquáticos, com destaque para os peixes, pode, por meio de tecnologias modernas de manejo, produção, elaboração pós-colheita e marketing resultar numa importante cadeia produtiva. Na terra, frutos, fibras, raízes, entre outros, são produtos conhecidos e usados pelos povos da região e podem igualmente se constituir em importantes oportunidades de negócio. Na terra e na água há também um rol não dimensionado de informações ainda não estudadas no genoma de cada espécie que, aos poucos, tem revelado que apenas se atinge a “ponta de um imenso iceberg”²⁹. Essas informações são vitais não só para a produção de alimentos, mas para a produção de substâncias para uso medicinal, cosmético e para o controle de pragas (CLAY, SAMPAIO, CLEMENT, 1999). O desafio, entretanto, está em reduzir os processos extrativistas, ampliar o uso de áreas específicas para a produção desses organismos e aumentar a densidade tecnológica associada, o que requer informação científica de alto nível e de gente qualificada para produzi-la.

²⁹ INCT ADAPTA.

Saúde

Em todas as suas vertentes, a saúde representa um enorme desafio para a Amazônia; seja pela interação do homem com uma diversidade de agentes causadores de doenças, presentes na água, na terra e no ar, seja pela distribuição geográfica da população humana. O “front” das populações humanas com a floresta expõe o homem da região a agentes etiológicos conhecidos, mas também a uma infinidade de agentes que precisam ser estudados e explicitados para que os processos de diagnóstico e cura possam ser produzidos. É relativamente bem descrita a relação entre distúrbios causados pelo homem na floresta e incidência de doenças como malária e dengue. Contudo, não se tem informações seguras acerca do comportamento das metapopulações de vetores de doenças amazônicas em face das mudanças climáticas. Dados preliminares indicam um aumento da incidência de malária e dengue em períodos mais quentes na região (TADEI, 2010).

Água

A água é outro grande desafio na Amazônia. A extensa rede de drenagem (EVA & HUBER, 2005), o incomparável volume de água e a extensão de seus rios são parâmetros invariavelmente mencionados para ilustrar a magnitude da grandeza. Entretanto, é o que representa a água do ponto de vista social, econômico e ambiental (VAL *et al.*, 2010) que merece atenção redobrada, particularmente considerando um cenário no futuro próximo de escassez mundial de água. São cerca de 25000 km de rios navegáveis em sete milhões de km², dos quais 3,8 milhões em território brasileiro. Essa malha de rios navegáveis está para a Amazônia como a malha viária está para São Paulo, representando o meio regular de transporte e escoamento da produção, mas está muito longe de ser adequadamente balizada.

A bacia Amazônica representa, também, a última fronteira sul-americana para a geração de energia hidrelétrica. Dados governamentais do setor elétrico indicam que está planejada a construção de 68 usinas hidrelétricas na Amazônia. A geração de energia é necessária e alvo desse plano. Contudo, a construção de uma usina hidrelétrica representa uma intervenção de significativas proporções ambientais, sociais, econômicas e médicas (CABRAL & ALMEIDA, 2006). Essas implicações precisam ser avaliadas e, para isso, são necessários estudos de toda ordem.

Ao lado do transporte e da energia, a água é também fonte importante de alimento no dia a dia do homem da região que apresenta um dos maiores consumos

per capita de pescado do país. É fonte de alimento e de trabalho – a atividade pesqueira na região gera mais de 100 mil empregos diretos e cerca de 10 vezes mais de forma indireta (CABRAL & ALMEIDA, 2006). Contudo, como o consumo está concentrado em poucas espécies (pouco mais de uma dezena das mais de 3000 espécies conhecidas), há sinais de sobrepesca em alguns pontos da região, principalmente no entorno das grandes cidades. Há três elementos nessa cadeia produtiva, ainda fragmentada, que merece destaque.

O primeiro refere-se à pesca em si, incluindo os artefatos, os profissionais, suas organizações, a economia envolvida e as vulnerabilidades do setor. O dimensionamento dessas questões está fragilmente explicitado. O segundo ponto refere-se à produção do pescado em sistemas de criação por meio de tecnologias avançadas. A implantação de sistemas de criação avança a passos largos na região e há que se ter o devido suporte, incluindo os seus efeitos sobre o ambiente, fontes de ração, produção de alevinos, etc. Ressalte-se que esse desafio estende-se para os peixes ornamentais. O interesse por essa área é tão grande que outros países já produzem peixes amazônicos valendo-se de tecnologias modernas. No entanto, foi apenas no início deste ano de 2010, que se iniciou um programa de Pós-Graduação em Aquicultura Tropical na Amazônia. O terceiro elemento é a agregação de valor ao pescado para exportação, o que requer capacitação na área de Tecnologia de Alimentos. Evidentemente, esses pontos podem se desdobrar e ser analisados sob diferentes aspectos (SANTOS, FERREIRA & VALK, 2010).

Mineração

Investimentos significativos vêm sendo realizados nas atividades de mineração na Amazônia por se tratar de uma região com depósitos minerais diversificados e em abundância. Além dos depósitos minerais convencionais, a Amazônia está contribuindo adicionalmente com a mineração de petróleo. Há dois aspectos que merecem atenção em relação às atividades de mineração na Amazônia: a inclusão social e os impactos ambientais. No primeiro caso é de fundamental importância que medidas de treinamento de pessoal para a inclusão em atividades próprias de mineração e agregação de valor sejam disseminadas e adotadas prontamente. Há indícios de significativo grau de pobreza exatamente no entorno dos grandes projetos de mineração na Amazônia, o que não condiz com a exploração de uma riqueza que é nacional.

No que se refere ao ambiente, qualquer exploração do subsolo implica em mudanças na superfície do solo que podem atingir grandes extensões de área e, portanto, afetar de forma significativa as populações de plantas e animais que vivem

nessas áreas. Ainda, a lixiviação de elementos (metais, petróleo, água de formação, entre outros) dessas áreas para os corpos de água circunvizinhos alterando negativamente a habitabilidade, particularmente no que se refere aos metais, tendo em vista que os organismos aquáticos da Amazônia, em geral, evoluíram em ambientes relativamente pobres do ponto de vista iônico (DUARTE et al., 2009; DUARTE, HONDA & VAL, 2010). Definitivamente, um novo momento para a questão mineral na Amazônia requer delineamento, envolvendo pelo menos duas vertentes: uso de novas tecnologias mais adequadas para ambientes biodiversos e processos proativos de inclusão social.

Geração de renda e inclusão social

O futuro da Amazônia passa, inexoravelmente, por geração de alternativas para a geração de renda e inclusão social, isto é, pela solução da dicotomia entre sustentar a floresta em pé e manter o mercado convencional de commodities, que inclui, entre outras, a soja e o gado. Aqui está uma das principais fontes de conflito na região. O serviço de monitoramento da floresta por meio de satélites está dotado de ferramental preciso e atual, serviço esse produzido tanto pelo Governo Brasileiro quanto por organismos externos, como é o caso da JAXA, agência de exploração aeroespacial do Governo Japonês. Há um importante e moderno arcabouço legal com vistas à redução do desmatamento na Amazônia. Contudo, esse investimento não foi devidamente acompanhado por ações para dotar a sociedade regional de alternativas para a geração de renda. O resultado é um *continuum* de disputas que geram conflitos de toda ordem. Uma mudança paradigmática desse porte requer, evidentemente, o envolvimento adicional dos mercados internacionais (CLEMENT & VAL, 2009), mas, principalmente, da ciência e de pessoal qualificado para produzi-la na velocidade compatível com as exigências de um mercado cada vez mais sofisticado e abrangente.

Nesse quesito há dois pontos essenciais que demandam atenção. O primeiro é a geração de informações que permitam a exploração de produtos e o desenvolvimento de processos, ressaltando-se que a simples observação da conformação fisionômica da região dá claros indicativos de seu zoneamento ecológico, o que deve repercutir nas ações econômicas, indicando um modo inovador de uso do território (CGEE, 2009). Já há algumas ações em curso que devem ser fortalecidas, entre as quais a ampliação e a consolidação das iniciativas nas áreas de biotecnologia, tecnologia de alimentos, nanotecnologia e aquicultura, tanto no que se refere à capacitação de pessoal em nível de mestrado e doutorado, quando no que se refere aos processos produtivos.

Na outra vertente, está outro desafio de significativa proporção – a socialização da informação junto à sociedade e ao setor privado. É necessário que esse processo ocorra em mão dupla, reconhecendo as demandas e levando a informação. É dessa forma que redes produtivas podem ser articuladas e consolidadas, tornando-se independentes de soluções exógenas. Assim, a geração de renda e a inclusão social na Amazônia dependem de ações articuladas e competitivas com uso de novos produtos e processos que permitam a conservação ambiental e maximizem o uso das áreas degradadas.

Uso do solo e das áreas degradadas

O desafio de manter a floresta em pé passa obrigatoriamente por mudanças radicais de atitude sobre o uso do solo na região. Em função das características dos solos da Amazônia, a perda da capacidade produtiva dos agrossistemas pode ocorrer em pouco tempo, com conseqüente abandono de áreas improdutivas e novo desmatamento, um processo de contínuo avanço sobre as áreas pristinas. O primeiro desafio aqui é a apropriação de técnicas adequadas para a reutilização dos espaços degradados, técnicas essas que precisam ser desenvolvidas especificamente para esses espaços. Há estudos pioneiros nesse sentido e indicações claras de que é viável a reincorporação desses espaços nos processos produtivos, inclusive com a redução da emissão de gases de efeito estufa (INPA, 2009). Dada a dimensão das áreas degradadas e da diversidade de solos em que se encontram é necessária uma contínua evolução das tecnologias apropriadas para esse fim.

Mudanças climáticas

Nos últimos doze anos, onze estão entre os mais quentes registrados desde 1850. É inequívoco um aquecimento generalizado do planeta, mais evidente, entretanto, nas latitudes maiores (IPCC, 2007). É certo, também, que esse aquecimento resulta de um significativo aumento da concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera, com destaque para o dióxido de carbono (CO₂) que tem origem numa ampla gama de processos antropogênicos. O aumento generalizado da temperatura causa, por sua vez, modificações em nível global de outros parâmetros climáticos, na produtividade de solos e corpos d'água, na química da atmosfera, nas interações ecológicas, entre outras. Essas modificações podem ter diferentes intensidades dependendo do bioma, de sua conformação geográfica, da forma e intensidade do uso dos recursos naturais, entre outros fatores. Os cenários previstos para a Amazônia incluem um espectro de mudanças

brandas a mudanças severas, com a savanização de parte do bioma (IPCC, 2007). Dada a complexidade ambiental da região é vital a produção de informações efetivas sobre os efeitos das mudanças climáticas sobre a Amazônia, em particular na preparação de ações para prevenção, adaptação e mitigação dos efeitos (INPA & STRI, 2009).

Serviços ambientais

Os benefícios prestados pelos ecossistemas vêm despertando interesse e representam uma nova e desafiadora forma de economia baseada nos recursos biológicos. Os serviços ambientais incluem quatro classes de serviços: (i) serviços de produção (alimentos, combustível, fibras, etc.); (ii) serviços de regulação (clima, doenças, etc.); (iii) serviços de suporte (formação do solo e ciclagem de nutrientes); (iv) serviços culturais (benefícios não materiais, como espirituais e estéticos) (ALCAMO *et al.*, 2003). Evidentemente, a operacionalização desses serviços é uma tarefa que requer estudos já que, quanto menos tangível, mais difícil a atribuição de valor ao serviço. Ressalte-se que os serviços analisados por Constanza e colaboradores (CONSTANZA *et al.*, 1997) revelaram um valor equivalente a cerca de duas vezes o PIB do planeta.

Para a Amazônia, uma análise específica foi apresentada por Fearnside, que conceituou e agrupou os serviços em três categorias: (i) biodiversidade (serviços de manutenção da diversidade biológica); (ii) água (ciclagem de água, com importante papel para a agricultura); e (iii) aquecimento global evitado (armazenamento de carbono)³⁰. Uma análise rigorosa de Comissão Interna do INPA para avaliar a valoração dos serviços ambientais no Estado do Amazonas concluiu que dentre os serviços ambientais oferecidos pela floresta amazônica, que incluem biodiversidade, serviços ambientais em áreas alagáveis, ciclo hidrológico, estocagem de carbono, ciclagem de nutrientes, polinização, conservação do solo e recuperação de áreas degradadas, apenas o carbono tem valor estabelecido, embora num cenário volátil (INPA, 2009). O desafio de consolidar um regramento para os serviços de ambientes complexos como a Amazônia requer estudos aprofundados e contínuos.

Infraestrutura, informação e comunicação

O cenário em que se insere a Amazônia nos anos vindouros requer a existência de infraestrutura adequada para CT&I e também para as demais ações, como transporte, comunicação, saúde, energia, expansão urbana, esporte, entre outras. A infraestrutura

³⁰ Fearnside, P. (2008) Amazon forest maintenance as a source of environmental services. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 80: 101-114.

para CT&I na região deverá contemplar a existência de laboratórios de grande porte, com equipamentos de última geração que permitam a produção de informações capazes de suportar o desenvolvimento sustentável da região. Mais, é da área de CT&I que deverão derivar as informações que subsidiem a implantação de infraestrutura necessária para as demais áreas, observando os preceitos para a conservação ambiental, adequabilidade ao ambiente tropical, otimização de vida útil para a infraestrutura, entre outros. O desafio é ter a informação disponível para cada ação no seu devido tempo. Um grande desafio de curto prazo é a integração da região ocidental da Amazônia ao sistema nacional de comunicação eletrônica. É necessário expandir a velocidade de conexão da Rede Nacional de Pesquisa (RNP) de tal forma a permitir o tráfego de dados sem os gargalos atuais (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2008).

Tecnologia e inovação

Há vários exemplos de produtos e processos derivados da diversidade biológica existente na Amazônia, alguns deles já patenteados, cujas tecnologias de produção estão bem estabelecidas. Alguns desses produtos despertaram interesse da iniciativa privada e já existem acordos para a transferência da tecnologia. Há investimentos importantes na estruturação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). Mais pesquisadores estão interessados em registrar suas descobertas o que ganhou apoio legal para a posterior partilha de benefícios. Contudo, da bancada do laboratório ao chão da fábrica, e desta para o consumidor, há um conjunto de etapas que precisam ser igualmente estudadas e resolvidas: escala, treinamento de pessoal, embalagens, tempo de prateleira, marketing, entre outros. Para os produtos convencionais esse custo foi absorvido ao longo do tempo; para produtos novos, não. Dessa forma, há dois desafios importantes na inovação de produtos e processos na região: ampliação da inovação por meio da socialização da informação e capacitação de pessoal para a absorção da tecnologia e para a elaboração das estratégias de produção e comercialização.

Integração regional

A integração da Amazônia continental continua representando um desafio importante, não por suas características, já que compartilham além do bioma com suas diversidades ambiental e biológica, matrizes culturais similares e necessidades comuns de desenvolvimento, ciência e tecnologia, educação e saúde, mas por falta de políticas claras. Por isso, o objetivo maior deveria ser o de “construir, implementar e manter uma

agenda de grandes temas comuns” (MACHADO, 2009). Os programas de cooperação precisam ser fortalecidos. O Tratado de Cooperação Amazônica (TCA) de 1978 foi assinado com a finalidade de encaminhar as soluções para esse desafio. Mais tarde, foi criada a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) que tem, entre outros objetivos, a formulação e a execução de uma política de ciência e tecnologia para os países amazônicos que aumente as capacidades nacionais e regionais para desenvolver um amplo programa de avaliação e uso sustentável da biodiversidade amazônica. A frágil estrutura de Ciência e Tecnologia em todos os países amazônicos tem representado um entrave para a consecução dessa meta.

A busca de convergências resultou em outros arranjos regionais, como a Associação das Universidades da Amazônia Legal (UNAMAZ) criada em 1987, e a Iniciativa Amazônia, criada em 2004. A primeira voltada para a capacitação de recursos humanos em nível de Pós-Graduação e a segunda com a finalidade de prevenir a formação de áreas degradadas e tornar possível o uso das existentes (MACHADO, 2009). Neste contexto, a vertente do Iniciativa de Integração da Infraestrutura Regional Sul-Americana (IIRSA) para a Amazônia traz elementos novos, já que a integração de mercados é associada à integração física que é muito frágil na região. Em todos os sentidos, a posição do Brasil em relação aos demais países amazônicos, no que se refere à capacitação, ciência e tecnologia, é destacada; ainda que muito frágil em relação às regiões desenvolvidas. A rigor, esses programas buscam resgatar as similaridades das características ambientais, sociais e culturais da Amazônia que, para a concretude plena, depende de informações consistentes sobre a região e sua gente.

Pessoal qualificado

Há na região 11 Universidades federais, quatro Universidades estaduais, uma Instituição municipal, três Institutos de Pesquisas federais e mais de uma centena de escolas privadas de ensino superior.

Esses últimos anos marcaram, portanto, uma fase de expansão do quadro de doutores na Amazônia (VAL, 2006) e, conseqüentemente, do número de programas de Pós-Graduação como mencionado acima. Da mesma forma, a organização desse pessoal em grupos de pesquisa evoluiu de maneira substancial e possibilitou o aperfeiçoamento das ações em Ciência, Tecnologia e Educação. Ressalte-se o envolvimento de escolas privadas no processo de contratação e organização de grupos de pesquisas na região, bem como a interiorização das ações.

O desafio, portanto, é ampliar a proporção de pessoal com doutorado nos quadros das Instituições de ensino e pesquisa da região. O censo 2005 do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) indicava apenas 2780 professores com doutorado entre os mais de 23.000 professores dos quadros das instituições da região. A ampliação dos quadros de professores nas Instituições de ensino na região não contemplou, entretanto, um aumento da proporção de doutores nesses quadros. A falta de uma política ostensiva de fixação de pessoal qualificado na região é uma das principais razões para esse desequilíbrio. Por outro lado, um programa de capacitação desse contingente de profissionais já fixados na região contribuiria com uma inflexão na capacidade instalada.

3.9 BIODIVERSIDADE

Texto elaborado pelo Prof. Dr. Marcelo Tabarelli (UFPE) e pelo Prof. Dr. Paulo Santos (UFPE), juntamente com a compilação de dados do Ministério do Meio Ambiente e de diversos artigos científicos.

O termo biodiversidade refere-se à riqueza de unidades biológicas encontradas na natureza e que, em última análise, representam recursos ou ativos biológicos disponíveis para o uso de populações humanas. Portanto, este termo está associado então de moléculas, genes, organismos, populações, comunidades e ecossistemas, estes últimos observados em diferentes escalas espaciais. Nesta dimensão, a biodiversidade é incalculável. Apenas quanto ao seu valor econômico, por exemplo, os serviços ambientais que ela proporciona – enquanto base da indústria de biotecnologia e de atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras e florestais – são estimados em 33 trilhões de dólares anuais, representando quase metade do PIB mundial (MMA, 2012).

Atualmente, o crescimento e a expansão espacial das atividades humanas estão modificando de forma drástica as paisagens naturais, alterando o funcionamento e a manutenção de biodiversidade nos ecossistemas, ameaçando os serviços ambientais essenciais, como o seqüestro e a retenção de carbono, o controle de enchentes e a produção de água potável. Desta forma, há um intenso debate sobre a relação entre biodiversidade, serviços ecossistêmicos, qualidade de vida das populações humanas e redução de pobreza. Neste contexto, surge o enorme desafio de desenvolver tecnologia e políticas capazes de garantir o uso sustentável da diversidade biológica (MELO *et al.*, 2010).

O governo brasileiro instituiu a Política Nacional da Biodiversidade em 2002 com o objetivo geral de promover, de forma integrada, a conservação da biodiversidade e a utilização sustentável de seus componentes, com a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos biológicos e dos conhecimentos tradicionais associados a esses recursos.

A ciência da biodiversidade tem a missão de descrever, entender a evolução e a organização da diversidade biológica, bem como prover a sociedade de conceitos e ferramentas que permitam o uso sustentável do patrimônio ou capital biológico. O Brasil detém a maior biodiversidade do planeta, abrigando cerca de 20% das espécies existentes, e é também provedor de importantes serviços ambientais. Para citar alguns destes serviços, o país possui o maior estoque de carbono do mundo e, aproximadamente, 15% da água doce do planeta. Atualmente, o país forma 1 doutor/dia em temas relacionados à biodiversidade.

Entretanto, apesar desse panorama favorável em termos de recursos naturais, de qualificação de recursos humanos e de capacitação profissional, persistem problemas básicos: (i) parte considerável da biodiversidade brasileira permanece desconhecida (não descrita ou inacessível em coleções); (ii) ainda entende-se pouco sobre a organização da diversidade biológica e sua resposta às ações antrópicas; (iii) o país carece de modelos conceituais e de inovação tecnológica capazes de permitir a exploração sustentável e economicamente competitiva dos recursos da biodiversidade (ex. o custo de oportunidade da floresta Amazônica permanece elevado); (iv) há pouca comunicação entre a ciência produzida pela área no país e a tomada de decisão em diferentes níveis da administração pública e da decisão empresarial (ciência da biodiversidade vs. política de biodiversidade) e (v) existe uma carência enorme de profissionais nas áreas de gestão de biodiversidade e biologia da conservação, limitando a incorporação dos avanços, formulações e achados científicos e tecnológicos por parte dos atores sociais. Finalmente, a ciência da biodiversidade no Brasil precisa ampliar sua participação, não só no que se refere ao número de publicações (8º país em termos de número de artigos na área), mas principalmente no estabelecimento de novos conceitos e teorias que nos permitam entender melhor o capital natural e interferir no seu futuro em um contexto de mudanças globais rápidas e drásticas.

Em outubro de 2010, a 10ª Conferência da Convenção da Diversidade Biológica da ONU lançou 20 metas a serem atingidas até 2020. Essas metas dizem respeito à proteção de áreas, conservação de espécies, práticas sustentáveis no setor agrícola e empresarial e capacitação de pessoas, entre outras. Embora o Brasil seja signatário, tais metas, bem como os problemas impostos pelo uso inadequado dos recursos

naturais (ex. desertificação, colapso de estoques pesqueiros, extinção de espécies e o empobrecimento biológico dos ecossistemas brasileiros em diferentes escalas espaciais), permanecem ainda distantes das agendas acadêmicas.

Não se trata aqui de advogar por uma agenda de pesquisa e de formação de recursos humanos atreladas às questões exclusivamente nacionais, pois as questões colocadas pela ciência da biodiversidade são de interesse global, são a fronteira do conhecimento e, sem dúvida, têm um papel decisivo na competitividade econômica dos países tropicais e na qualidade de vida das futuras gerações. Todavia, o tratamento efetivo destas questões impõem novas articulações (ex. reengenharia institucional e conceitual) para produção e disseminação de conhecimento, bem como formação de recursos humanos no nível acadêmico e profissional. O Brasil, por ser detentor da maior parcela da biodiversidade global, e por possuir um sistema amplo e competitivo de produção de ciência e formação de jovens, tem o compromisso de liderar o empenho global no sentido de harmonizar o uso e a conservação dos recursos naturais com o bem-estar humano. Todavia, o atual recorte estritamente disciplinar da Pós-Graduação nacional nesse campo, ou seja, a existência de cursos em: (i) ecologia, (ii) botânica, (iii) zoologia, (iv) oceanografia biológica, raramente criam ambiente acadêmico necessário para desenvolver cientificamente perguntas que remeta aos desafios contemporâneos.

O Brasil é um país diverso e seu território é coberto por uma variedade de ecossistemas: florestas tropicais úmidas (maioria na Região Amazônica e Atlântica), savanas (Cerrado), zonas húmidas (Pantanal), zona costeira e oceânica, pastagens (Campos Sulinos) e Caatinga (BULLOCK, 1995; PENNINGTON et al., 2000). A Mata Atlântica e o Cerrado têm sido reconhecidos como hotspots para conservação da biodiversidade, enquanto que a Floresta Amazônica, Pantanal e a Caatinga alcançaram o status de região de Deserto Global (GIL, 2002). Deve ser destacada ainda em termos de biodiversidade e seus serviços a contribuição importante dos sistemas costeiros e oceânicos com sua variedade própria de ecossistemas como manguezais, recifes de corais, dunas, restingas, praias arenosas, costões rochosos, lagoas, estuários e marismas. Uma breve descrição de alguns destes sistemas ajuda a caracterizar este enorme ativo biológico.

Amazônia

De acordo com o MMA (2012), a Amazônia é quase mítica: um verde e vasto mundo de águas e florestas, que abriga mais de um terço das espécies que também habitam o planeta. Os números são realmente monumentais. A Amazônia é o maior bioma do Brasil: num território de 4.196.943 milhões de km², ocorrem mais de 2.500

espécies de árvores (ou um terço de toda a madeira tropical do mundo) e 30 mil espécies de plantas (das 100 mil da América do Sul). A bacia amazônica é a maior bacia hidrográfica do mundo: cobre cerca de 6 milhões de km² e tem 1.100 afluentes. Seu principal rio, o Amazonas, corta a região para desaguar no Oceano Atlântico, lançando ao mar cerca de 175 mil m³/s de água.

As estimativas situam a região como a maior reserva de madeira tropical do mundo. Seus recursos naturais – que, além da madeira, incluem enormes estoques de borracha, castanha, peixe e minérios, por exemplo – representam uma abundante fonte de riqueza natural. A região abriga, também, grande riqueza cultural, incluindo o conhecimento tradicional sobre os usos e a forma de explorar esses recursos naturais. Toda essa riqueza não esconde a fragilidade do ecossistema: a floresta vive a partir de seu próprio material orgânico, e seu delicado equilíbrio é extremamente sensível a quaisquer interferência. Os danos causados pela ação antrópica são muitas vezes irreversíveis. A riqueza natural da Amazônia, todavia, contrasta dramaticamente com os índices socioeconômicos da região, fruto de um desenvolvimento econômico precário e baseado, em muitos casos, em atividades não-sustentáveis, como a exploração madeireira e a pecuária extensiva.

Mata Atlântica

De acordo com Melo et al. (2010) a Mata Atlântica estende-se ao longo de cerca de 4 mil km, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. A Mata Atlântica brasileira cobria originalmente mais de 1.360.000 km² do território nacional (12%). Essa grande extensão de floresta tropical quase contínua, batizada com o nome do oceano que a margeia, na realidade corresponde a um conjunto grande de florestas (úmidas e secas) e outros tipos de vegetação (campos e restingas), que mantêm relações entre si e sofrem influências de outros ecossistemas. Exemplo dessa complexidade são as “ilhas” de Mata Atlântica no mar de vegetação xerófila do semiárido nordestino, os Brejos Nordestinos. E não se restringe a isso. A Mata Atlântica ao norte do rio São Francisco tem mais espécies em comum com a floresta Amazônica, comparativamente com a Mata Atlântica no sul da Bahia ou na Serra do Mar. Essa mistura biogeográfica faz da Mata Atlântica uma das florestas tropicais mais ricas e diversas do mundo.

De fato, a Mata Atlântica abriga mais de 21 mil espécies de plantas vasculares, anfíbios, aves, répteis e mamíferos. Além da elevada riqueza, 40% das espécies de plantas vasculares e entre 16% e 60% dos vertebrados são endêmicos, ou seja, são espécies que não ocorrem em outro lugar do mundo. Devido a esse elevado grau de endemismo e

enorme degradação, a Mata Atlântica é considerada um *hotspot* (zona prioritária, numa tradução livre) para a conservação da diversidade biológica global. Esses endemismos não estão distribuídos geograficamente de forma aleatória, mas ocorrem agrupados em regiões distintas. São cinco os centros de endemismo reconhecidos atualmente na Mata Atlântica: Brejos Nordestinos, litoral pernambucano, sul da Bahia, Chapada Diamantina e Serra do Mar.

Cerrado

O Ministério do Meio Ambiente caracteriza o Cerrado como o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km² ou cerca de 22% do território nacional. A sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos encaves no Amapá, Roraima e Amazonas. Neste espaço territorial encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero e favorece a sua biodiversidade.

Considerado como *hotspot* mundial de biodiversidade, o Cerrado apresenta extrema riqueza de espécies endêmicas, embora esteja sofrendo uma perda de habitat excepcional (i.e. mais de 80% da vegetação natural já desapareceu). Do ponto de vista da diversidade biológica, o Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo, com 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas. Existe uma grande diversidade de habitats, que determinam notável alternância de espécies entre diferentes fitofisionomias. Cerca de 200 espécies de mamíferos são reconhecidas para o Cerrado, e rica avifauna compreende cerca de 837 espécies. Os números de peixes (1200 espécies), répteis (180 espécies) e anfíbios (150 espécies) são elevados. O número de peixes endêmicos não é conhecido, porém os valores são bastante altos para anfíbios e répteis: 28% e 17%, respectivamente. De acordo com estimativas recentes, o Cerrado é o refúgio de 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins dos trópicos.

Além dos aspectos ambientais, o Cerrado tem grande importância social. Muitos aglomerados humanos sobrevivem de seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, raizeiros, ribeirinhos, babaçueiras, vazanteiros e comunidades quilombolas que, juntas, fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro, e detêm um conhecimento tradicional de sua biodiversidade. Mais de 200 espécies de plantas têm uso medicinal e mais 416 podem ser usadas na recuperação de solos degradados ou fornecer barreiras contra vento, proteção contra erosão, ou habitats para predadores

naturais de pragas agrícolas. Mais de 10 tipos de frutos comestíveis são regularmente consumidos por populações locais e são também comercializados em centros urbanos. Apesar do reconhecimento de sua importância biológica, de todos os *hotspots* mundiais, o Cerrado é o que possui a menor porcentagem de áreas sob proteção integral. O Bioma apresenta 8,21% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação; desse total, 2,85% são unidades de conservação de proteção integral e 5,36% de unidades de conservação de uso sustentável.

Pantanal

O Pantanal ocupa uma área de 150.355 km² (mais de 1% do território nacional) e pode ser descrito como um grande mosaico de savanas, florestas secas (Atlântica e Amazônica), campos secos e inundáveis. O Pantanal está presente em apenas dois estados brasileiros, no Mato Grosso ocupa 7% do território e Mato Grosso do Sul 25%. A região é uma planície aluvial influenciada por rios que drenam a bacia do Alto Paraguai, onde se desenvolve uma fauna e flora de rara beleza e abundância. Os solos são predominantemente arenosos, muitas vezes revestidos com forrageiras nativas, o que favorece as atividades pecuárias.

De fato, o Pantanal abriga aproximadamente, três milhões de cabeças de bovinos de corte e são criadas em regime extensivo de exploração em grandes propriedades, o que faz da pecuária sua principal atividade econômica há mais de 200 anos. Esse sistema tradicional de exploração tem causado impactos que ameaçam a biodiversidade e, conseqüentemente, coloca em risco a integridade dos ecossistemas dessa imensa planície de inundação (MMA, 2012). Com espécies oriundas de várias regiões, o Pantanal é uma biota mista que abriga mais de 1000 espécies de vertebrados.

Campos Sulinos

Os Campos Sulinos compõem as formações campestres naturais mais extensas da América do Sul, típicas de zonas subtropicais úmidas, com área aproximada de 176.496 km². Esse ecossistema, dominado por uma matriz de gramíneas, estende-se pelo sul do Brasil e quase a totalidade do Uruguai, além de boa parte do nordeste da Argentina. Os Campos podem ser divididos em duas unidades principais: os campos de altitude, ou campos de cima da serra, que se estendem do norte do Rio Grande do Sul ao Paraná. Com frequência, esses campos coexistem com manchas de floresta de Araucária (Mata Atlântica), formando mosaicos. Outro tipo de campo é o subtropical,

que cobre, principalmente, a metade sul do Rio Grande do Sul e estende-se de forma contínua pelo Uruguai e Argentina (os Pampas). Nos Pampas são comuns os extensos cordões de floresta de galeria, bem como os capões ou manchas de floresta estacional, onde predominam espécies da Mata Atlântica (MELO, 2010).

Os Campos Sulinos são extremamente ricos em plantas campestres, muitas delas de origem chaquenha, amazônica e andino-patagônica. A riqueza desse grupo pode alcançar cerca de 2.200 espécies (somente no Rio Grande do Sul), número elevado se comparado às formações campestres naturais com área similar. Além disso, podem ser consideradas endêmicas das formações campestres do sul do Brasil, pelo menos, 21 espécies de vertebrados, o que torna os Campos Sulinos prioridade para a conservação da diversidade biológica mundial, apesar de ainda bastante negligenciado pelas políticas públicas de conservação.

Caatinga

A Caatinga é o único ecossistema restrito ao território brasileiro e representa, também, o tipo de vegetação dominante do semiárido brasileiro, espaço geográfico que ocupa cerca de 826.000 km² (8% do território brasileiro) e que cobre quase toda a região Nordeste do Brasil. Assim como na Mata Atlântica, é possível reconhecer vários tipos de vegetação na Caatinga. Essas formações compõem mosaicos de espécies e fisionomias florestais e de savana estépica.

Incluem as florestas secas (com árvores de até 20 m de altura), que ocorrem preferencialmente em solos mais úmidos e profundos, mas incluem, em especial, as fisionomias arbustivo-arbóreas que dominam as depressões sertanejas. Nos domínios da Caatinga são encontrados também encraves de Mata Atlântica (os Brejos Nordestinos) e de Cerrado, em locais que recebem chuvas orográficas abundantes. A Caatinga e o Cerrado formam, na verdade, um corredor diagonal (Nordeste-Sudoeste) de florestas secas e savanas que separam os dois principais blocos de florestas úmidas da América do Sul: Amazônia e Mata Atlântica.

Estudos recentes indicam que a diversidade biológica e o nível de endemismo na Caatinga são superiores aos esperados para uma biota semiárida. São cerca de duas mil espécies de plantas vasculares e de vertebrados, com endemismo entre 10% e 30%, dependendo do grupo biológico. No caso de plantas, o endemismo chega ao nível de gênero, como ocorre na família dos cactos. Esses números contradizem a antiga tese de que a Caatinga é uma biota pobre e pouco relevante para a conservação da diversidade biológica global. A Caatinga ainda é o ecossistema brasileiro menos conhecido do ponto de vista científico; 30% de seu território permanece pouco explorados pela ciência (MELO, 2010).

Santos *et al.* (2011) ao avaliarem o estado atual sobre o estudo da Caatinga no Brasil, verificaram que este apresentou os resultados mais baixos em termos de pesquisa e geração de conhecimento em relação à outros ecossistemas brasileiros, com um número irrelevante de artigos publicados em revistas internacionais. A Caatinga apresentou, também, o menor número de grupos de pesquisa e pesquisadores seniores se comparada com as florestas úmidas (Amazônia e floresta Atlântica).

Zona Costeira e Oceânica

De acordo com o MMA (2012) a Zona Costeira do Brasil é uma unidade territorial que se estende, na sua porção terrestre, por mais de 8.500 km, incluindo a faixa marítima formada por mar territorial, com largura de 12 milhas náuticas a partir da linha da costa determinando uma das maiores faixas costeiras do mundo, entre a foz do rio Oiapoque, no Amapá e Chuí, no Rio Grande do Sul. Além dessa área, segundo os preceitos da Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do Mar (CNUDM), o Brasil obteve junto à Organização das Nações Unidas (ONU), um acréscimo de 900 mil km² a essa área, aumentando a área das águas jurisdicionais brasileiras para aproximadamente 4,5 milhões de km², cuja área total está sendo chamada pela Comissão Interministerial sobre os Recursos do Mar (CIRM), de Amazônia Azul.

Os sistemas ambientais costeiros no Brasil são diversos ainda que mal conhecidos. As características tropicais e subtropicais são dominantes ao longo da costa brasileira, onde os fenômenos regionais definem condições climatológicas e oceanográficas capazes de determinar traços distintos da biodiversidade. Os recifes de corais distribuem-se por cerca de 3.000 km, constituem-se nos únicos ecossistemas recifais do Atlântico Sul e apresentam características peculiares quando comparados a outros recifes de corais no mundo. No Sudeste e no Sul, a presença da Água Central do Atlântico Sul sobre a plataforma continental, e sua ressurgência eventual ao longo da costa, contribuem para o aumento da produtividade. Mais ao sul, o deslocamento da convergência subtropical, confere à região características climáticas mais próximas das temperadas, o que influencia profundamente a composição da fauna local. Apesar de sua clara importância, e a despeito da legislação existente e das unidades de conservação marinhas implantadas, a conservação efetiva ainda não é uma realidade na maior parte dos ambientes marinhos do Brasil (AMARAL & JABLONSKI, 2005).

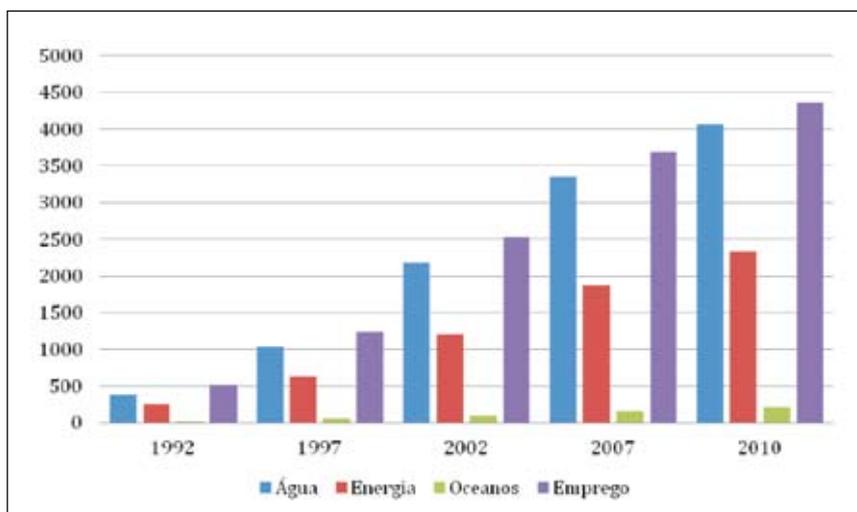
4. RIO+20: INDICADORES DE PRODUÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO

Pode-se afirmar que os temas prioritários da Rio+20, guardam afinidade com praticamente todas as áreas de conhecimento. Este capítulo tem por objetivo apresentar um quadro sucinto da produção científica da Pós-Graduação brasileira relacionado aos temas da Rio+20. Nessa direção foi realizado inicialmente um levantamento da produção científica de todas as áreas de conhecimento, ofertando um panorama geral das contribuições acadêmico-científicas.

Em seguida, visando um maior detalhamento de determinadas áreas de conhecimento da Capes, os coordenadores apresentaram uma síntese do desempenho de cada área com relação aos temas privilegiados na Rio+20, acrescentando em alguns casos recortes temático e regionais identificados como relevantes. Para tal fim foi utilizado o banco de dados de teses e dissertações disponíveis no site da Capes, que pode ser acessado para obter informações mais detalhadas.

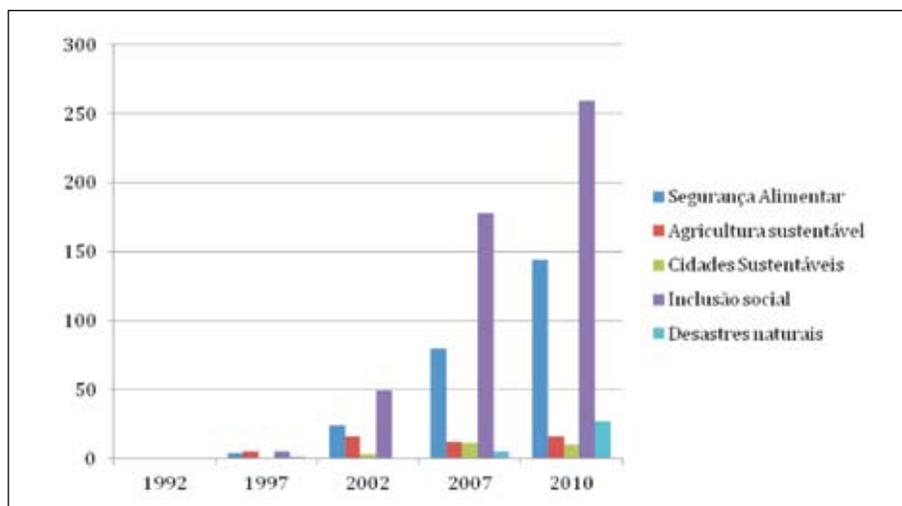
A Figura 4-1 apresenta notável evolução da presença dos temas água, energia e emprego a partir de 1992, com preponderância dos temas água e emprego. Na Figura 4-2 o predomínio é dos temas inclusão social e segurança alimentar. Temas fortemente induzidos pelas políticas públicas no Brasil nos últimos anos.

Figura 4-1: Produção científica vinculada aos temas água, energia, oceanos e emprego no período de 1992-2010



Fonte: Dados do Banco de Teses Capes (mestrado acadêmico, doutorado, mestrado profissional)

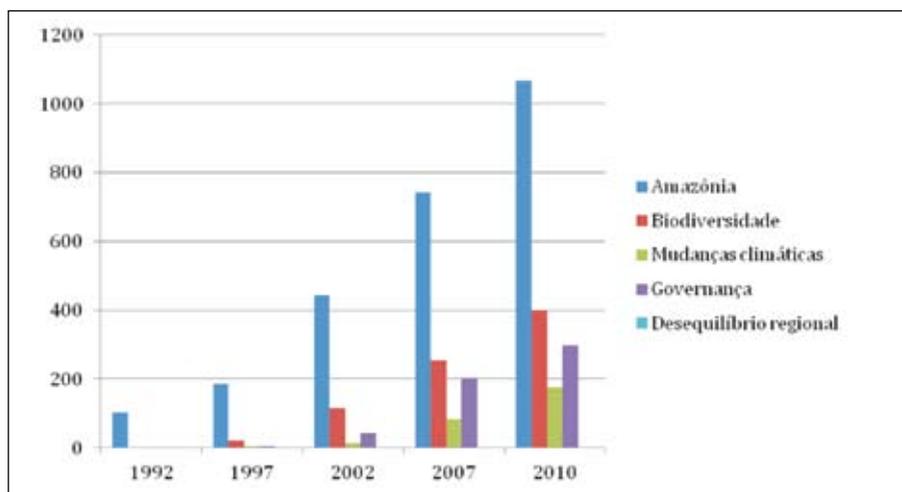
Figura 4-2: Produção científica vinculada aos temas segurança alimentar, agricultura sustentável, cidades sustentáveis, inclusão social e desastres naturais no período de 1992-2010



Fonte: Dados do Banco de Teses Capes (mestrado acadêmico, doutorado, mestrado profissional)

No que se refere aos temas, Amazônia, biodiversidade, mudanças climáticas, desequilíbrio ou assimetria regional e governança, a Figura 4-3 apresenta também crescente número de pesquisas a partir de 1992, com destaque para o tema Amazônia.

Figura 4-3: Produção científica vinculada aos temas Amazônia, biodiversidade, mudanças climáticas, governança e desequilíbrio regional no período de 1992-2010



Fonte: Dados do Banco de Teses Capes (mestrado acadêmico, doutorado, mestrado profissional)

Como forma de melhor aprofundar essa evolução da pós-graduação brasileira e seu alinhamento com os temas emergentes, nas seções a seguir, são apresentados a título de ilustração, dados específicos fornecidos pelas Coordenações das Áreas de Ciências Ambientais, Direito, Engenharias I, Geociências, Química, Sociologia e Biotecnologia, trazendo número de programas e seus respectivos conceitos por região, quantidade de teses e dissertações defendidas nos períodos 1996-2000, 2001-2005 e 2006-2010.

4.1 ÁREA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

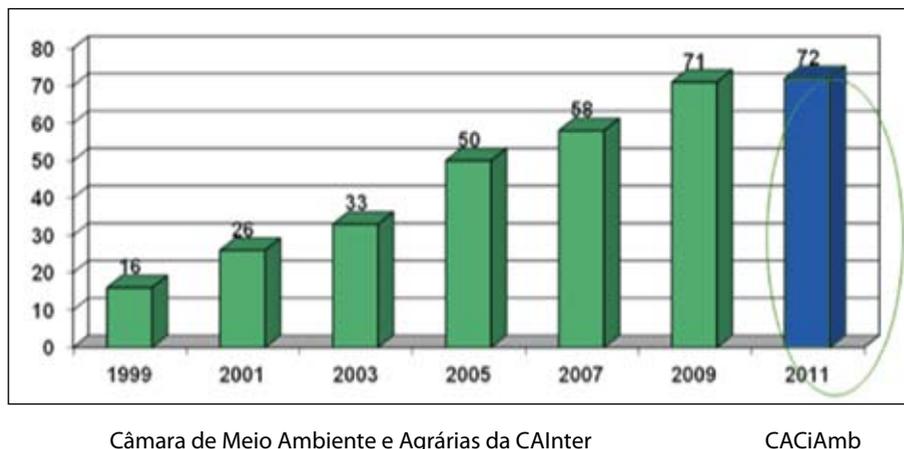
Documento produzido pela Coordenação de Área de Ciências Ambientais da Capes, a partir de texto redigido por Prof. Dr. Arlindo Philippi Jr (USP), Profa. Dra. Maria do Carmo Sobral (UFPE) e Prof. Dr. Carlos Cioce Sampaio (UFPR), respectivamente Coordenador, Coordenadora-Adjunta e professor designado pela área.

O Comitê de Área em Ciências Ambientais (CACiAmb) tem como data simbólica de criação o dia 6 de junho em 2011, a partir de proposta discutida e formulada por grupo de trabalho, especialmente criado para esta missão, constituído por membros e consultores do Comitê de Área Interdisciplinar (CAInter), sobretudo da Câmara I - Ciências Agrárias e Meio Ambiente.

A instalação da CACiAmb, no contexto do Sistema de Avaliação da Pós-Graduação da Capes, decorre da necessidade de se dar conta da complexidade dos problemas ambientais com visão multi-interdisciplinar, face à indissociabilidade entre sistemas antrópicos e naturais que emergem no mundo contemporâneo.

A CACiAmb surge com expressivo número de programas de Pós-Graduação em virtude preponderantemente da migração da maioria dos programas alocados anteriormente na Câmara I - Meio Ambiente e Agrárias da Área Interdisciplinar. Atualmente, encontra-se em processo de reconhecimento e formalização a migração de 72 Programas que encampam 92 cursos (53 mestrados acadêmicos, 24 doutorados e 15 mestrados profissionais). A Figura 4-4 apresenta a evolução do número de cursos da Câmara I da CAInter no período de 1999 a 2009 e dos cursos da CACiAmb em 2011.

Figura 4-4: Comparativo da evolução do número de cursos de Pós-Graduação da Câmara I da CAInter, no período de 1999 a 2009, com os cursos da CACiAmb em 2011.

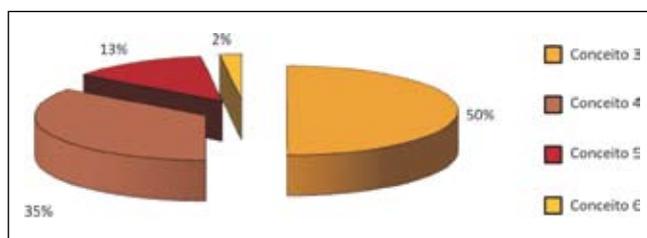


A Tabela 4-1 e a Figura 4-5 apresentam o número de cursos da CACiAmb, destacando-se percentualmente sua distribuição por conceito em 2012.

Tabela 4-1: CACiAmb: Distribuição por conceito

Cursos / Conceitos 2012	3	4	5	6	Total
Doutorado	1	14	8	1	24
Mestrado Acadêmico	31	17	4	1	53
Mestrado Profissional	14	1	0	0	15
Total	46	32	12	2	92

Figura 4-5: CACiAmb: Distribuição percentual por conceito



O escopo e as características de natureza transversal das áreas de conhecimento dos cursos da CACiAmb formam um universo amplo de temas composto por expressões básicas que podem ser agrupadas segundo suas identidades. A análise destes

agrupamentos permite destacar expressões básicas utilizadas, conforme representado na Tabela 4-2.

Tabela 4-2: CACiAmb: Temas-chave extraídos das linhas de pesquisa dos Programas em 2011

Temas-chave	Número de citações	%
Desenvolvimento; Meio Ambiente; Sustentabilidade	29	51%
Recursos Naturais; Recursos Ambientais; Ecologia	22	39%
Gestão; Planejamento; Políticas Públicas; Serviços Ambientais	26	46%
Tecnologia; Modelagem	35	61%

Nota: O percentual refere-se ao número de palavras-chave nas áreas de concentração/linha de pesquisa em relação aos 72 programas da CACiAmb.

Quanto aos temas-chave utilizados, ressalta-se que há certo equilíbrio, tendo destaque os agrupamentos Desenvolvimento; Meio Ambiente; Sustentabilidade e Tecnologia; Modelagem.

Quanto à CACiAmb, os cursos estão distribuídos por região do país a Tabela 4-3.

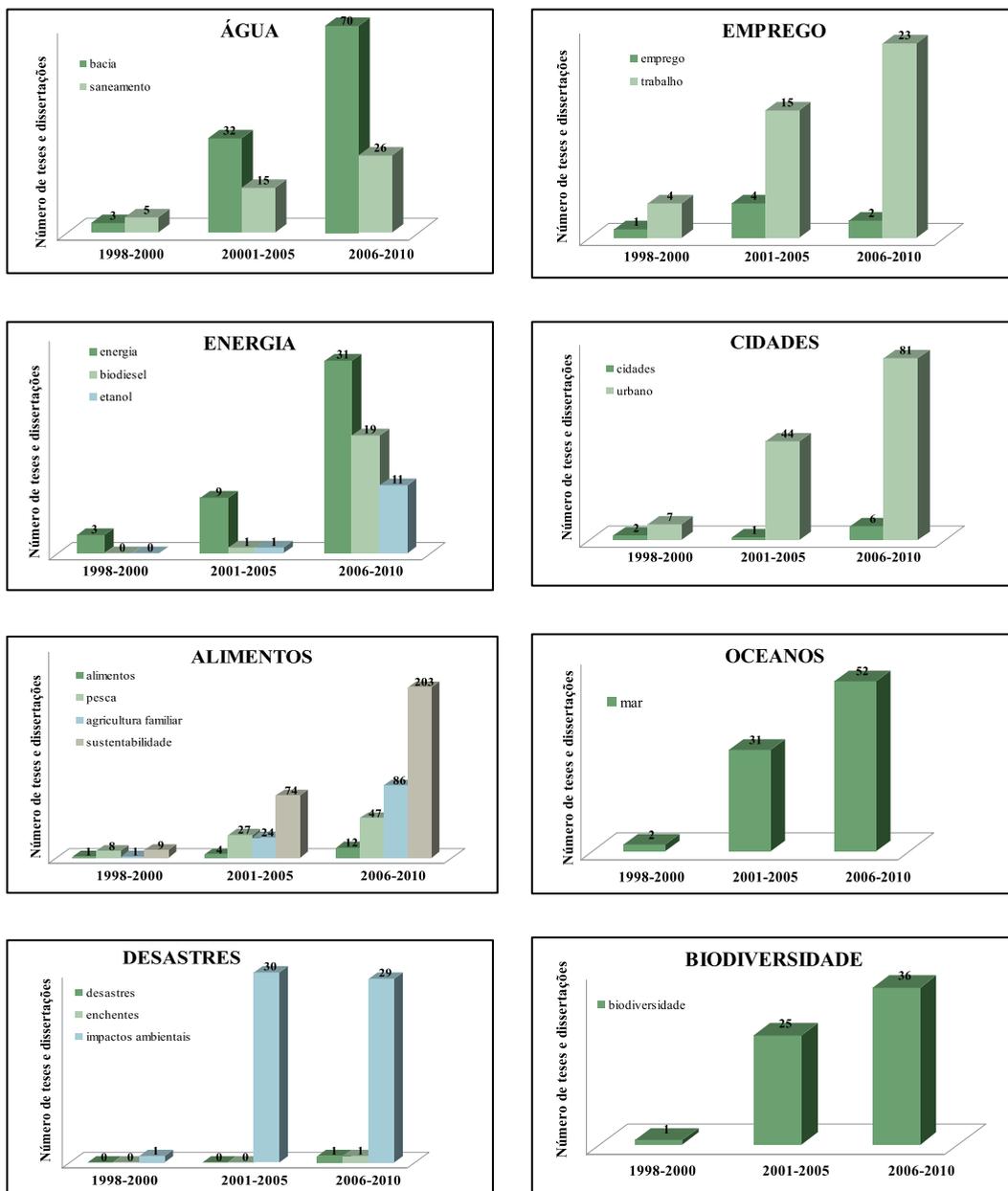
Tabela 4-3: Distribuição de cursos por região

Regiões	Qtde	%
Sul	15	21%
Sudeste	21	29%
C. Oeste	8	11%
Nordeste	18	25%
Norte	10	14%
Brasil	72	100%

Os 72 programas da CACiAmb são ministrados por 44 IES distribuídos em 22 dos 27 estados brasileiros, uma vez que apenas os Estados de Acre, Alagoas, Amapá, Espírito Santo e Rondônia não têm programas na área. Pode-se ainda notar certo desequilíbrio na distribuição regional, tendo destaque as regiões Nordeste, Sudeste e Sul sobre Norte e Centro-Oeste.

Foram identificadas palavras-chave de busca em dissertações e teses que foram agrupadas por proximidade com os temas da Conferência das Nações Unidas, organizados em períodos quinquenais (Figura 4-6).

Figura 4-6: Número de dissertações e teses produzidas pelos Programas da Área de Ciências Ambientais relacionados aos temas da Rio+20 no período 1998-2010



4.2 ÁREA DE ENGENHARIAS I

Documento produzido pela Coordenação de Área de Engenharias I da Capes, a partir de texto redigido pelo Prof. Dr. Estevam Barbosa de Las Casas (UFMG) e Prof. Dr. Neyval Costa Reis Junior (UFES), Coordenador e Coordenador-Adjunto desta área.

A área de Engenharias I na Capes inclui os cursos de Engenharia Civil, Construção Civil, Estruturas, Geotécnica, Engenharia Sanitária e Ambiental, Recursos Hídricos, Transportes, Engenharia Urbana. Todas estas subáreas estão fortemente relacionadas a 3 temas prioritários da Rio+20: (i) cidades sustentáveis, (ii) água; e (iii) desastres naturais, visto que as linhas de pesquisa dos cursos de Engenharias I lidam com questões-chave do planejamento e desenvolvimento urbano, impactos ambientais, gestão de recursos hídricos, geotecnia e construção.

Especificamente sobre o tema Cidades Sustentáveis, os Programas de Pós-Graduação nas áreas de Transportes, Engenharia Urbana, Construção Civil e Engenharia Sanitária e Ambiental têm gerado contribuições importantes para solução de problemas no contexto nacional e internacional. A concentração demográfica em regiões metropolitanas e demais centros urbanos populosos traz problemas diversos na estrutura urbana, decorrente de fatores ligados à infraestrutura e ao seu crescimento.

Os Programas de Pós-Graduação na área de Transportes têm desenvolvido diversos estudos relacionados à mobilidade urbana e à problemática do transporte nos grandes centros urbanos, subsidiando o desenvolvimento de diversas ferramentas aplicáveis aos problemas reais de grandes cidades e formando pessoal qualificado para atuar na gestão deste tema, contribuindo para o aumento da sustentabilidade de nossos centros urbanos.

Importantes avanços na área de gestão e planejamento urbano vêm sendo construídos pelos pesquisadores ligados aos Programas de Pós-Graduação na área de Engenharia Urbana, tendo como focos estruturantes os setores de planejamento urbano, saneamento e transportes, vistos de forma integrada com as áreas de meio ambiente, geotecnia, habitação social e geoprocessamento.

Analogamente, os Programas de Pós-Graduação na área de Construção Civil têm contribuído para o avanço nas técnicas sustentáveis de construção, incluindo a minimização de resíduos da construção e o desenvolvimento de técnicas mais eficientes e ambientalmente sustentáveis. Os Programas de Pós-Graduação na área de Engenharia Sanitária e Ambiental têm contribuído significativamente para identificação, remediação

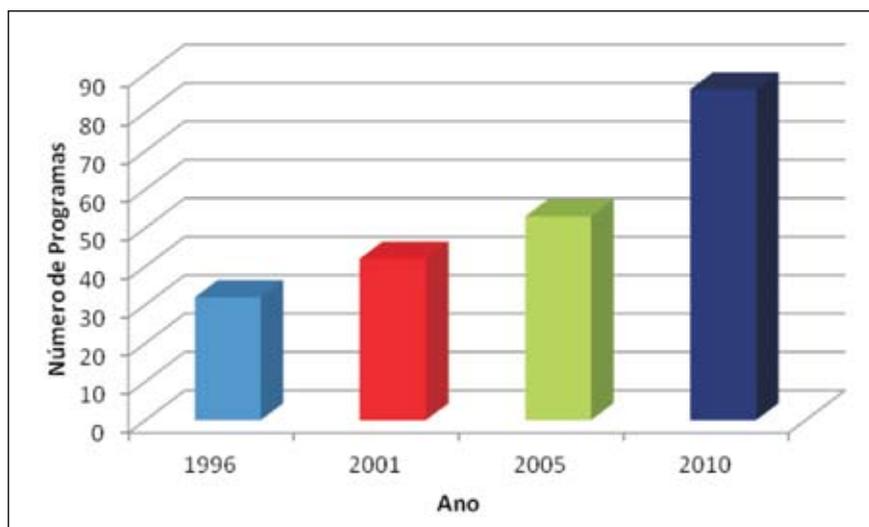
e minimização do impacto humano nas concentrações populacionais, incluindo temas como o reuso de água, gestão de resíduos, saneamento básico e poluição do ar como temas específicos de estudo. Neste contexto, o trabalho integrado de todas estas áreas tem contribuído de maneira significativa, não apenas para avanços científicos no entendimento dos problemas e busca de soluções aplicadas, mas também na formação de profissionais qualificados para enfrentar estes desafios, gerando um impacto direto na gestão e sustentabilidade dos centros urbanos do país.

O tema Água tem sido foco central de estudo dos Programas de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Engenharia Sanitária e Ambiental. As questões ligadas à disponibilidade de água e água x desenvolvimento econômico são os temas de estudo dos cursos na área de recursos hídricos, principalmente focados na gestão e conservação dos recursos hídricos das regiões brasileiras. Da mesma forma, os cursos de Engenharia Sanitária e Ambiental têm contribuído fortemente para este tema, principalmente, por meio de seus estudos em tecnologias inovadoras de saneamento ambiental, tratamento de água e esgoto e reuso de água. Diversas tecnologias desenvolvidas no Brasil têm sido consideradas como técnicas de referencia internacionais neste tema.

Os Programas de Pós-Graduação em Geotecnia, Engenharia Sanitária e Ambiental e Engenharia Urbana têm contribuído de maneira significativa para a gestão de Desastres Naturais no país. Os programas da área de Geotecnia, em conjunto com os programas da área de Engenharia Urbana, têm dedicado um considerável esforço no desenvolvimento de ferramentas para identificação de áreas de risco e realização de mapeamento de áreas geotecnicamente inseguras. Os programas da área de Engenharia Ambiental e Sanitária têm sido responsáveis por importantes avanços no entendimento das implicações e riscos ambientais ligados às ações antrópicas. Neste contexto, as linhas de pesquisa têm focado seus esforços não apenas no entendimento das condições atuais, mas também nas transformações associadas com as mudanças climáticas e novos desafios ligados à disponibilidade hídrica e riscos associados aos fatores meteorológicos.

A Figura 4-7 mostra o número de Programas de Pós-Graduação na área de Engenharias I desde 1996, indicando um crescimento expressivo da área nos últimos 20 anos. Tal crescimento indica o aumento no volume de pesquisas sobre os temas descritos acima, que resulta diretamente na produção de conhecimento nestas áreas e na formação de profissionais qualificados para enfrentar estes desafios. A área possui 4 cursos conceito 7 na última avaliação da Capes, destes 3 estão localizados na região Sudeste e 1 na região Sul, e 4 cursos conceito 6, destes 3 estão localizados na região Sudeste e 1 na região Centro-Oeste.

Figura 4-7: Evolução do número de Programas de Pós-Graduação na área de Engenharias I entre 1996 e 2010



4.3 ÁREA DE QUÍMICA

Documento produzido pela Coordenação de Área de Química da Capes, a partir de texto redigido pelo Prof. Dr. Luiz Carlos Dias e Prof. Dr. Adriano Lisboa Monteiro Coordenador e Coordenador-Adjunto desta área.

Em 2010, a área de Química tinha 58 Programas de Pós-Graduação recomendados pela Capes. Atualmente, a área de Química conta com 61 Programas de Pós-Graduação recomendados pela Capes correspondendo a 96 cursos, sendo 57 cursos de Mestrado Acadêmico, 37 cursos de Doutorado e 2 Mestrados Profissionais, distribuídos em quase todos os estados brasileiros. No total, a área possui 22 Programas só com mestrado acadêmico, 2 Programas só com Doutorado, 35 Programas com Mestrado e Doutorado e 2 Programas com Mestrado Profissional.

A Tabela 4-4 apresenta o número de programas, destacando-se percentualmente sua distribuição por conceito.

Tabela 4-4: CA em Química: distribuição por conceito

Conceitos	3	4	5	6	7	Total
Programas	17	22	12	3	7	61

Os Programas mais antigos encontram-se consolidados e nucleiam vários outros Cursos nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil. Eles estão distribuídos regionalmente, segundo a Tabela 4-5.

Tabela 4-5: CA em Química: distribuição de cursos por região

Regiões	Qtde	%
Sul	12	17%
Sudeste	26	36%
C. Oeste	8	11%
Nordeste	12	17%
Norte	3	4%
Brasil	61	100%

No triênio 2007-2009 havia 2049 alunos de mestrado e 2115 alunos de doutorado matriculados/ano, em média. Nesse mesmo período foram formados em média, 804 mestres/ano e 457/doutores/ano representando um aumento, respectivamente, de 38% e 36% em relação ao triênio anterior.

Os docentes credenciados na área atuam em todas as subáreas da Química e com uma forte interação com área afins (Médicas, Física, Agronomia, Biologia, Biotecnologia, Bioquímica, Materiais, Engenharias, Ensino, etc.). Essa multi- e interdisciplinaridade fica evidenciada na diversidade e qualidade da produção científica.

Nesse período foram publicados 10475 artigos dos quais 62% (6530) envolviam a participação de no mínimo 1 discente. Do total de docentes, 54% publicaram 7 ou mais artigos em revistas internacionais no triênio.

O avanço tecnológico da área pode ser medido pelo número de patentes depositadas – 272 durante o triênio 2007-2009, correspondendo a um aumento de 55% em relação ao triênio anterior. Embora a maior parte dos mestres e doutores formados na área de Química sigam a carreira acadêmica, existe um número significativo que gira em torno de 20-25% que foram incorporados pelos setores não acadêmicos público e privado. A área está consolidada internacionalmente, sendo uma das áreas que mais cresce em termos de citações/artigos no Brasil.

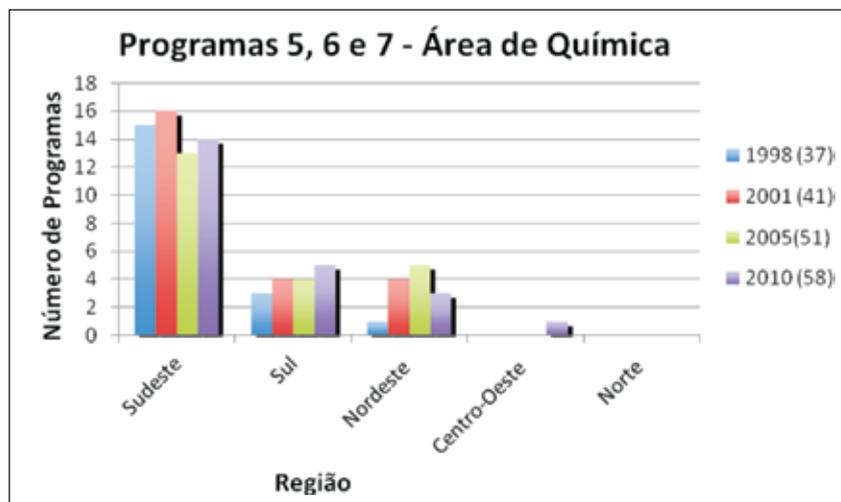
O principal desafio da área é avançar na consolidação dos cursos nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e, paralelamente incrementar o número de doutores com reflexo na qualidade da produção científica e tecnológica.

Na Tabela 4-6 e na Figura 4-8, encontra-se a evolução do número de Programas de Pós-Graduação na área de Química no período de 1998 a 2010 (1998; 2001; 2005 e 2010), ressaltando quantos possuem conceito de excelência (5, 6 e 7) por região.

Tabela 4-6: CA em Química: número de programas de pós-graduação no período de 1998; 2001; 2005 e 2010, ressaltando quantos possuem conceito de excelência

Ano	Total Programas	Sudeste	Sul	Nordeste	Centro-Oeste	Norte
1998	37	15	3	1	0	0
2001	41	16	4	4	0	0
2005	51	13	4	5	0	0
2010	58	14	5	3	1	0

Figura 4-8: CA em Química: número de programas de pós-graduação com conceito de excelência (5, 6 e 7) por região no período de 1998; 2001; 2005 e 2010



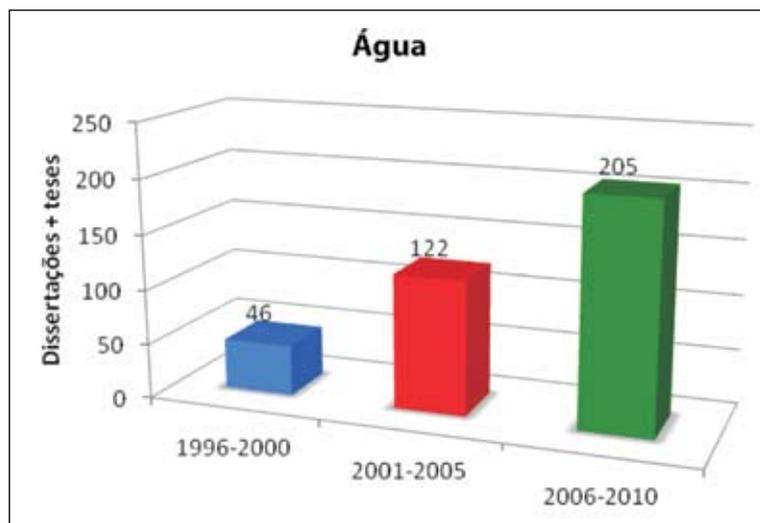
Na sequência, são apresentados comentários sobre alguns temas vinculados direta ou indiretamente à Rio+20: Água, Oceanos, Meio-ambiente, Energia e Alimentação. Para o levantamento dos dados, uma filtragem foi realizada a partir das palavras-chave, que representam as áreas escolhidas.

Tema Água

Procurou-se nos títulos, linhas de pesquisa e palavra-chave o termo “água” em que este termo esteja associado no contexto meio-ambiente, incluindo oceanos. Os temas dos trabalhos envolvem: desenvolvimento de métodos e análise de contaminantes em águas doces e salgadas, animais marinhos e algas, estudo de processos de transformação e evolução de contaminantes da água, monitoramento ambiental, desenvolvimento de novos materiais para remediação de águas e efluentes industriais e agrícolas, biossensores e processo oxidativos.

A Figura 4-9 apresenta o número de Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado defendidas nos períodos de 1996-2000, 2011-2005 e 2006-2010, envolvendo o tema água.

Figura 4-9: CA em Química: dissertações e teses envolvendo o tema água no período de 1996 a 2010

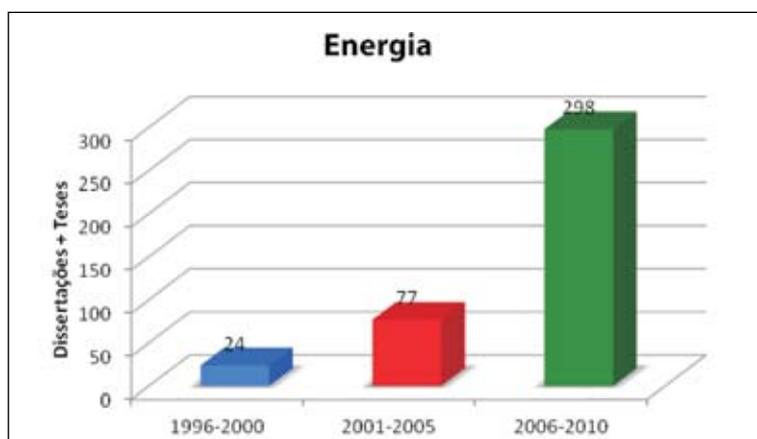


Tema Energia

O tema energia está presente em grande número de programas de Pós-Graduação na área de Química. Para o levantamento dos dados, uma filtragem foi realizada a partir das palavras-chaves: (i) combustíveis fósseis (petróleo e seus derivados) e biocombustíveis (biodiesel e etanol), (ii) síntese e análise de biocombustíveis, (iii) produção de hidrogênio, (iv) reforma de alcanos e álcoois, (v) células a combustível, (vi) aditivos e antioxidantes para combustíveis e biocombustíveis. O grande aumento nos últimos 5 anos deve-se ao incentivo na pesquisa por fontes de energia renováveis e processos limpos.

A Figura 4-10 apresenta o número de Dissertações de Mestrado e de Teses de Doutorado envolvendo o tema energia, nos períodos de 1996 a 2000, 2011 a 2005 e 2006 a 2010.

Figura 4-10: CA em Química: dissertações e teses envolvendo o tema energia no período de 1996 a 2010



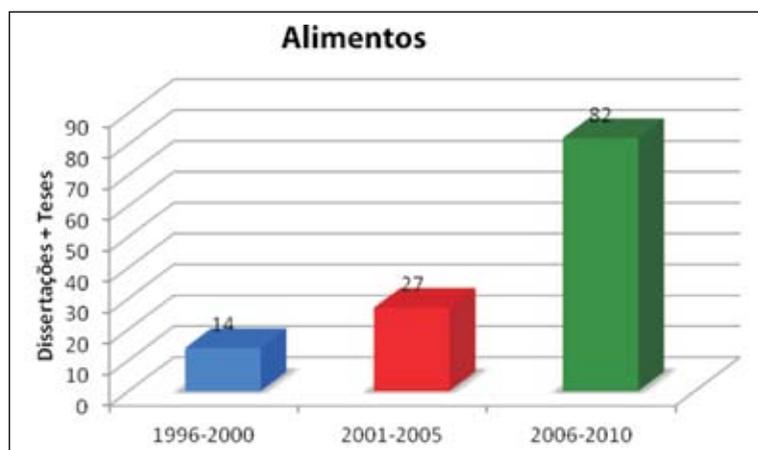
Tema Alimentos

Para o tema alimentos, foram focados trabalhos apresentando a palavra alimentos no título, em palavras-chave ou em linhas de pesquisa. Os trabalhos estão distribuídos em temas como: análise de alimentos, aditivos (corantes, conservantes, etc), micronutrientes e contaminantes, desenvolvimento de novos produtos alimentícios, aproveitamento de material animal e vegetal, avaliação da degradação de alimentos, atividade biológica de vegetais, determinação de compostos com atividade biológica

em alimentos, determinação de parâmetros de estabilidade térmica e cinética de alimentos e embalagens: análise da degradação e interações com os alimentos.

A Figura 4-11 apresenta o número de Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado defendidas nos períodos de 1996-2000, 2011-2005 e 2006-2010, envolvendo o tema alimentos.

Figura 4-11: CA em Química: dissertações e teses envolvendo o tema alimentos no período de 1996 a 2010



4.4 ÁREA DE GEOCIÊNCIAS

Documento produzido pela Coordenação da Área de Geociências, a partir de texto redigido pelo Prof. Dr. Álvaro Penteado Crósta e pelo Prof. Dr. Ari Roisenberg, respectivamente Coordenador e Coordenador- Adjunto desta área.

A geociências ou ciências da terra compõem-se tradicionalmente pelas subáreas geologia, geoquímica, geofísica, oceanografia, meteorologia e pelo conjunto cartografia/geodésia/sensoriamento remoto. Tem-se como objeto de estudo o sistema Terra, constituído pela atmosfera, geosfera, hidrosfera e biosfera. Pela configuração do ambiente, acrescenta-se a pedosfera, composta pelos diversos tipos de solos e a antroposfera, que inclui os agrupamentos humanos e suas relações construídas no âmbito da indústria, agricultura, transportes, urbanização e outros contextos sociais (Capes, 2012b).

O Comitê de Área em Geociências é composto por 50 Programas, sendo que 18 deles possuem qualificação de excelência, conceitos 5, 6 e 7 distribuído conforme regiões do país (Tabela 4-7).

Tabela 4-7: Distribuição de programas de excelência por região

Regiões	Qtde
Sul	2
Sudeste	12
C. Oeste	1
Nordeste	2
Norte	1
Brasil	18

Para definição do número de teses e dissertações por tema foram utilizados as palavras-chave detalhadas na Tabela 4-8.

Tabela 4-8: Palavras-chave, por tema, utilizadas para definição do número de Teses e Dissertação defendidas no período 1996-2010 referentes aos temas da Rio+20

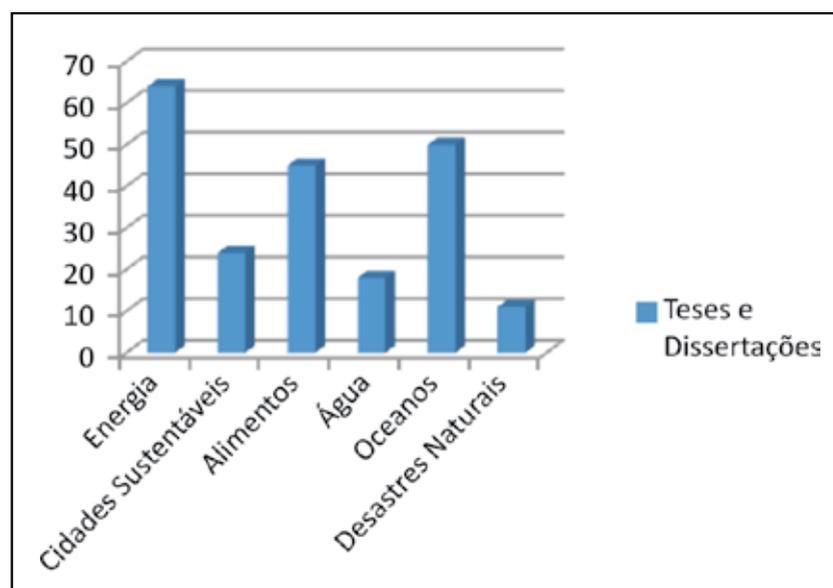
Tema	Palavras-chave
Energia	petróleo, gás, carvão, urânio
Cidades Sustentáveis	geologia ambiental, geologia urbana, geoquímica ambiental, aterros sanitários
Alimentos	fertilizantes, erosão
Água	água subterrânea, aquífero
Oceanos	oceanografia
Desastres naturais	risco geológico, geologia urbana

A Tabela 4-9 e a Figura 4-12 apresentam o número de Dissertações e Teses defendidas no período de 1996-2010 referentes aos temas da Conferência Rio+20, utilizando-se as palavras-chave contidas.

Tabela 4-9: Teses e Dissertação defendidas no período 1996-2010 referentes aos Temas da Conferencia

Temas	Dissertações	Teses	Teses e Dissertações
Energia	49	15	64
Cidades Sustentáveis	14	10	24
Alimentos	33	12	45
Água	12	6	18
Oceanos	34	16	50
Desastres Naturais	2	9	11

Figura 4-12: Teses e Dissertações defendidas no período 1996-2010 referentes aos temas da Conferência Rio+20



4.5 ÁREA DE DIREITO

Documento produzido pela Coordenação da Área de Direito da Capes, a partir de texto redigido pelo Prof. Dr. Martonio Mont'Alverne Barreto Lima e pelo Prof. Dr. Sérgio Augustin, respectivamente Coordenador e Professor designado desta área.

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável – Rio+20, a ser realizada no Brasil, em 2012, possui como temas centrais a “economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza” e na “estrutura institucional do desenvolvimento sustentável”.

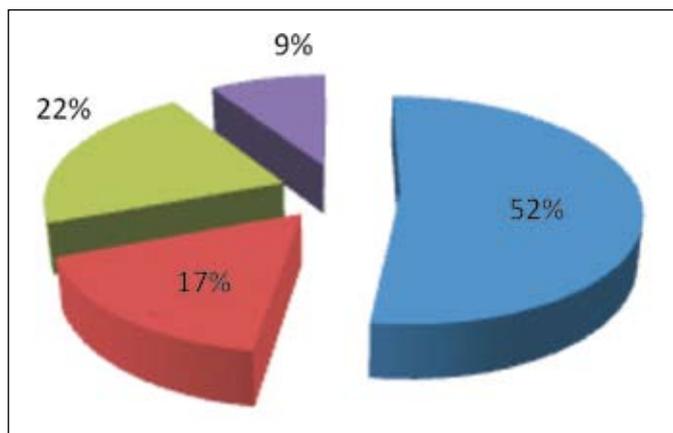
A identificação de que uma economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza, assim como a definição de quadro institucional para o desenvolvimento sustentável – temas da Conferência – somente serão possíveis, na sua integralidade, por meio da ativa participação – coerente e compromissada – dos sujeitos (docentes, discentes, pesquisadores) inseridos em Programas de Mestrado e Doutorado, particularmente nos que desenvolvem estudos e pesquisas relacionadas à temática “ambiental”, na lógica de fazer cumprir a função social da Academia.

A Coordenação de Área em Direito conta com diversos Programas experientes em estudos e pesquisas sobre meio ambiente, que há muito vêm discutindo a temática em nível internacional, em parceria com pesquisadores de Universidades estrangeiras (Capes, 2012c).

A Coordenação de Área (CA) em Direito é composto por 65 Programas, sendo que destes 28 oferecem doutorado. A Tabela 4-110e a Figura 4-13 apresentam o número de programas, destacando-se percentualmente sua distribuição por conceito.

Tabela 4-10: CA em Direito: Distribuição do número de programas por conceito

Conceitos	3	4	5	6	7	Total
Programas	34	11	14	6	---	65

Figura 4-13: CA em Direito: distribuição percentual por conceito

Os Programas estão distribuídos regionalmente, segundo a Tabela 4-11.

Tabela 4-11: Distribuição de cursos por região

Regiões	Qtde	%
Sul	18	28%
Sudeste	30	46%
C. Oeste	6	9%
Nordeste	9	14%
Norte	2	3%
Brasil	65	100%

Foram identificados, conforme Tabela 4-12, códigos de busca em dissertações e teses que, apesar da proximidade com a temática geral da Conferência das Nações Unidas, não eram “compatíveis” com os temas referenciados nesta verificação. Nestes casos o cômputo foi direcionado à variável “Outros Temas”, em razão do entendimento de que tais produções contribuem de igual forma para com a discussão sobre o desenvolvimento sustentável.

Tabela 4-12: Cômputo das dissertações e teses produzidas pelos Programas da Área do Direito (Período 1996-2010), em conformidade com os temas da Rio+20

Nº	TEMAS DA CONFERÊNCIA	Palavras-Chave (algumas)	Dissertações	Teses
01	Trabalho e emprego (economia verde)	Economia verde, trabalho, emprego, meio ambiente do trabalho, tributação verde, desenvolvimento econômico, pobreza, miséria, fome, comércio, carbono.	237	17
02	Energia	Energia, gás natural, interação.	35	02
03	Cidades sustentáveis	Planejamento urbano, Plano Direito, zoneamento, saneamento, resíduos, urbanístico, poluição, Estatuto da Cidade, cidades sustentáveis, propriedade urbana, desenvolvimento urbano, esgotos.	184	25
04	Alimentos (segurança alimentar e Agricultura sustentável)	Segurança alimentar, agricultura, alimentos, alimentação, transgênicos, fome, rotulagem, informação.	30	05
05	Água	Água, recursos hídricos, rios, bacias, lençóis, aquífero, subterrâneas, poluição, lixo, esgotos.	91	16
06	Oceanos	Oceanos, mares, zonas costeiras, litorais, navegação, petróleo, vida marinha, precaução, poluição, lixo, porto.	11	03
07	Desastres naturais (redução de riscos e resiliência)	Desastres naturais, ocupação sustentável, favelas, pobreza, poluição, terra, planeta, aquecimento global, Direito nuclear, epidemia, desmoronamento, risco, precaução, gestão, agrotóxico.	36	--
08	Outros temas	Educação ambiental, animais, florestas, meio ambiente cultural, tutela jurisdicional do ambiente, biodiversidade, consumo sustentável, responsabilidade socioambiental, ecocidadania, crime ambiental.	598	91
Total			1.222	159
			1.381	

A Tabela 4-13 apresenta o número de Dissertações e Teses defendidas nos períodos de 1996-2000, 2011-2005 e 2006-2010, envolvendo os temas da Conferência Rio+20. Registra-se um aumento significativo e contínuo de dissertações e tese no período 1996-2010 com relação a todos os temas Rio+20.

Tabela 4-13: Número de dissertações e teses produzidas pelos Programas da Área do Direito (Período 1996-2010), organizados em períodos quinquenais

Nº	TEMAS DA CONFERÊNCIA	1996-2000		2001-2005		2006-2010	
		Dissertações	Teses	Dissertações	Teses	Dissertações	Teses
01	Trabalho e emprego (economia verde)	21	01	68	02	148	14
02	Energia	01	--	06	--	28	02
03	Cidades sustentáveis	13	--	68	05	103	20
04	Alimentos (segurança alimentar e agricultura sustentável)	--	--	14	--	16	05
05	Água	02	--	32	07	57	09
06	Oceanos	--	--	07	01	04	02
07	Desastres naturais (redução de riscos e resiliência)	01	--	09	--	26	--
08	Outros temas	49	06	244	35	305	50
Total		87	07	448	50	687	102
		94		498		789	

Considera-se esta investigação uma etapa preliminar que merece aprofundamentos e, quiçá, pesquisas específicas. Embora a produção da Área acerca dos temas abordados na Conferência das Nações Unidas Rio+20 tenha sido expressiva no período compreendido entre 1996-2010, ainda há muito a se avançar. Muitas matérias precisam ser melhor trabalhadas; a pesquisa possibilitou identificar uma carência, por exemplo, em pesquisas e estudos relacionados aos recursos hídricos, oceanos e energia.

Este processo de aprofundamento de exames sobre a temática ambiental postula à Área do Direito um ciclo permanente de discussões e proposições que visem o desenvolvimento sustentável, num esforço conjunto e engajado dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Direito, sempre em intercâmbio com as demais áreas do conhecimento, em caráter interdisciplinar.

4.6 ÁREA DE SOCIOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS

Documento produzido pela Coordenação da Área de Sociologia e Ciências Sociais da Capes, a partir de texto redigido pelo Prof. Dr. Jacob Carlos Lima e pela Profa. Dra. Soraya Vargas Cortes, respectivamente Coordenador e Coordenador-Adjunto desta área.

A Sociologia se fundamenta na interdisciplinaridade, abordando temáticas abrangentes com interfaces com todas as áreas de conhecimento com flexibilidade, acompanhando as transformações permanentes do seu “objeto”, a sociedade, e incorporando novas idéias e abordagens que, em muitas situações, se encontram marginalizadas por outras disciplinas (Capes, 2012d).

A área de Sociologia e Ciências Sociais teve um crescimento de 61% nos últimos 10 anos, passando de 30 programas no final do triênio 1998-2000 para 50 atualmente, refletindo a expansão da pós-graduação no país. A produção de dissertações e teses acompanhou essa expansão de forma exponencial indo de 1641 defesas entre 1996 a 2000, para 6664 de 2001 a 2010, num crescimento de 406%.

O Comitê de Área (CA) em Sociologia é composto por 50 Programas, sendo que destes 35 oferecem doutorado. Os Programas estão distribuídos regionalmente, segundo a Tabela 4-14.

Tabela 4-14: Distribuição de cursos em Sociologia por região

Regiões	Qtde	%
Sul	10	20%
Sudeste	22	44%
C. Oeste	2	4%
Nordeste	12	24%
Norte	4	8%
Brasil	50	100%

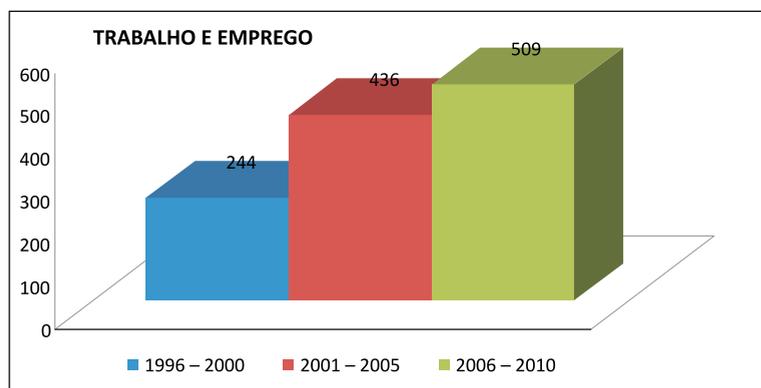
Os dados aqui apresentados foram extraídos da base de dados da Capes, referentes a dissertações e teses defendidas entre os anos de 1996 a 2010 no país na área de Sociologia e Ciências Sociais. Dos 8.305 trabalhos apresentados ao longo desses anos, foram selecionados dez grandes temas vinculados direta ou indiretamente ao Rio+20: trabalho e emprego; energia; cidades; alimentação; água; pesca & oceanos; desastres; Amazônia; cultura; globalização.

Para o levantamento dos dados, uma filtragem foi realizada a partir de palavras-chave que representam as áreas escolhidas.

Tema Trabalho e Emprego

Este é um tema central na Sociologia, presente em grande número de Programas de Pós-Graduação. Seu crescimento foi grande no período, representando 14,32% dos trabalhos defendidos na área. No período referente a 2001 a 2005, teve um crescimento de 64,1%, número este que diminuiu no período seguinte para 57,6% (Figura 4-14). Esse crescimento pode ser explicado pela reestruturação econômica do período e as consequências sociais das transformações no trabalho e emprego. A discussão que os acompanha envolve as mudanças na composição, organização e atuação das classes sociais, do sindicalismo, a identidade social e cultural decorrente da inserção no mercado de trabalho, dos direitos sociais e da atuação política. As palavras-chave utilizadas como filtro foram: trabalho, emprego, precar (ização; io), renda.

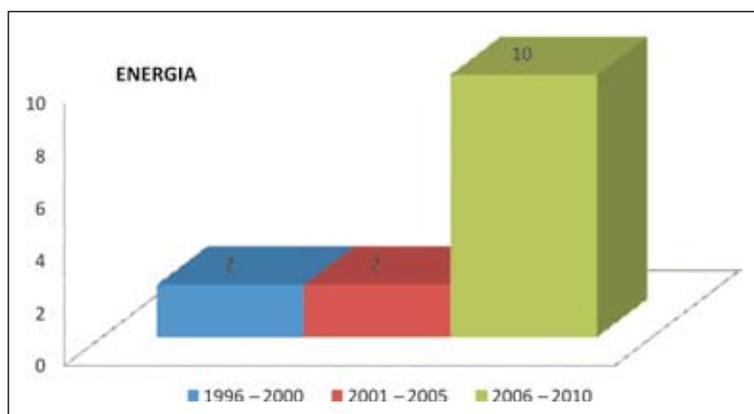
Figura 4-14: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Trabalho e Emprego no período de 1996 a 2010



Tema Energia

O segundo tema, Energia, apresenta um número pequeno de trabalhos decorrente da sua especificidade. Mesmo assim de duas produções nos dois primeiros períodos de cinco anos, passa para 10 no último período analisado (Figura 4.15). No geral, as pesquisas centraram-se nas políticas públicas voltadas ao setor, a privatização, o desenvolvimento regional e os impactos comunitários da chegada da energia em regiões periféricas do país. As palavras-chave utilizadas como filtro foram: energ (ia, ético); combustív (el, eis); biocombustív (el, eis).

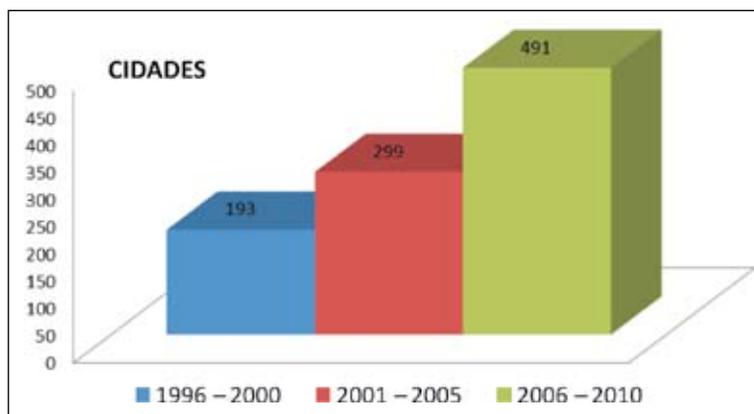
Figura 4-15: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Energia no período de 1996 a 2010



Tema Cidades

O tema Cidades, também se constitui em objeto privilegiado dos estudos sociológicos desde os anos 60 com o crescimento da urbanização, a metropolização, a expansão das periferias e suas consequências na vida social: a ausência de infraestrutura, movimentos sociais reivindicativos, violência urbana, formas de sociabilização, segregação espacial e social, formas de ocupação do solo urbano, favelização, revoltas populares, organização e participação política (Figura 4-16). As palavras-chave utilizadas como filtro foram: cidade; urban (o, ização); metropol (e; ização, etc).

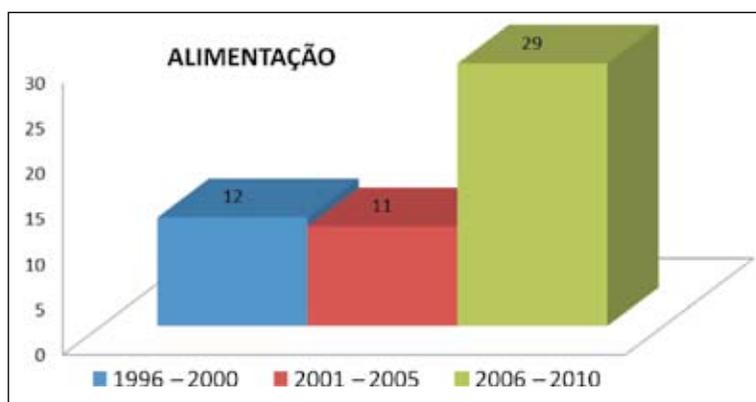
Figura 4-16: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Cidades no período de 1996 a 2010



Tema Alimentação

Um tema de pesquisa mais recente é a Alimentação, estando mais vinculado à “nova” sociologia econômica e do consumo que trabalha hábitos alimentares e redes de comercialização e de sociabilidade voltadas a estilos de vida. Ou ainda a alimentação vinculada a religiosidade popular, e a questão do corpo enquanto estética socialmente determinada, e a perspectiva de vida saudável, com hábitos alimentares específicos que nos remete, novamente aos estilos de vida. É significativo o crescimento de pesquisas no último quinquênio que quase triplica o produzido nos dois quinquênios anteriores (Figura 4-17). As palavras-chave utilizadas como filtro foram: aliment (o, ação, ar); comida; nutri (ção, cional).

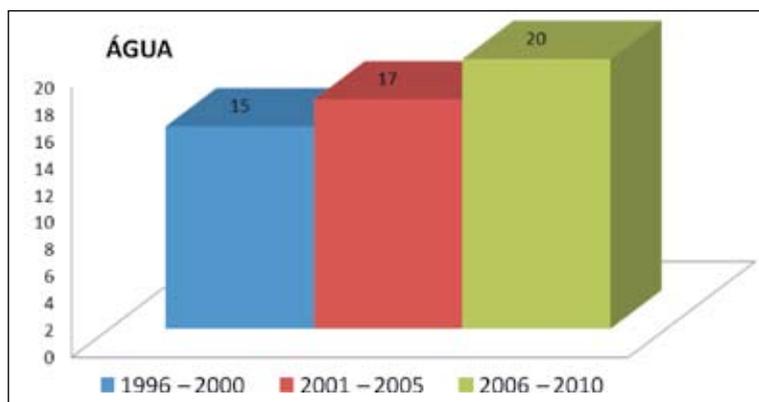
Figura 4-17: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Alimentação no período de 1996 a 2010.



Tema Água

O tema Água, embora mais recente decorrente do maior debate ambiental, tem crescido de forma lenta na área, uma vez que sua discussão situa-se na interdisciplinaridade e, dessa forma, distribui-se por várias áreas do conhecimento. Na Sociologia, situa-se nas pesquisas sobre bacias hídricas, políticas públicas voltadas a essas bacias, os impactos de usinas hidrelétricas sobre comunidades ribeirinhas, na utilização de rios e lagos pela população circunvizinhas e as mudanças socioambientais (Figura 4-18). As palavras-chave utilizadas como filtro foram: água; bacia; hidr (ica, elétrica, ico).

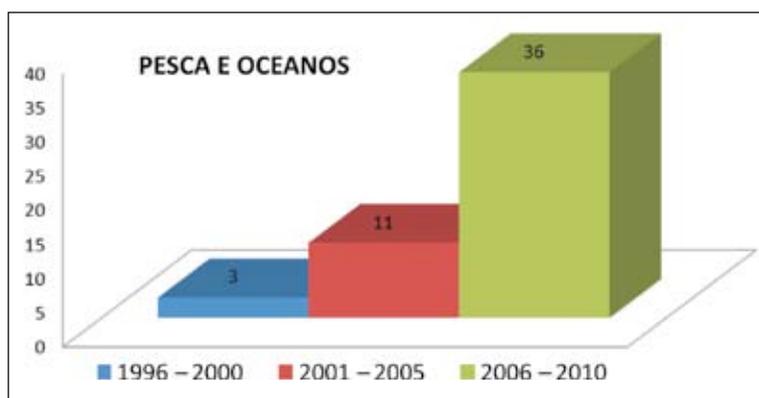
Figura 4-18: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Água no período de 1996 a 2010



Tema Pesca e Oceanos

De forma aproximada ao tema Água, Pesca e Oceanos, às vezes se confundem, embora neste caso predominem mais pesquisas sobre trabalhadores do mar, pescadores artesanais e pesca empresarial, relações sociais e relações de gênero. Tal como o tema Água, seu crescimento triplicou no último quinquênio, como resultado do aumento do debate ambiental (Figura 4-19). As palavras-chave utilizadas como filtro foram: pesca; pesqueira(o); ribeirão (o); oceano; mar.

Figura 4-19: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Pesca e Oceanos no período de 1996 a 2010.



Outros temas

Além dos temas abordados acima, outros foram trabalhados como Riscos e Desastres Ambientais (Figura 4-20), Amazônia (Figura 4-21), Cultura (Figura 4-22) e Globalização (Figura 4-23). Os temas utilizaram as seguintes palavras-chaves como filtro: Riscos e Desastres (risco, desastre, enchente e desabamento); Amazônia (amazônia, floresta, amazônica (o)); Cultura (cultura); e Globalização (globalização, global).

Figura 4-20: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Riscos e Desastres Ambientais no período de 1996 a 2010.

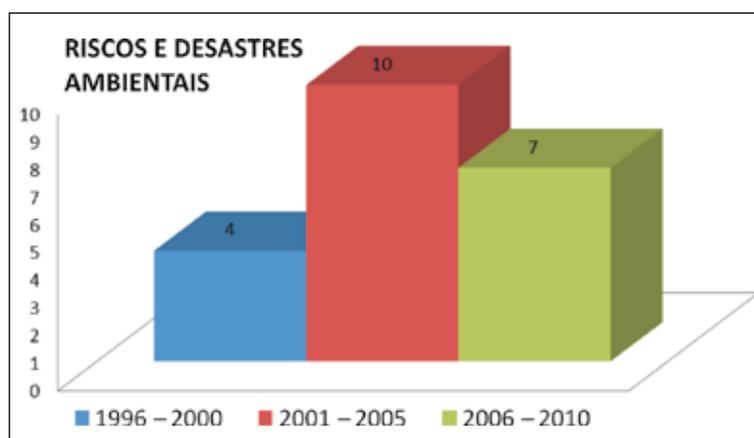


Figura 4-21: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Amazônia no período de 1996 a 2010.

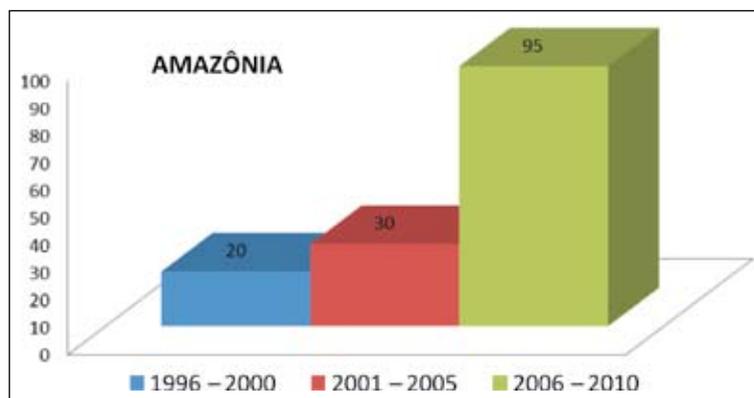


Figura 4-22: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Cultura no período de 1996 a 2010.

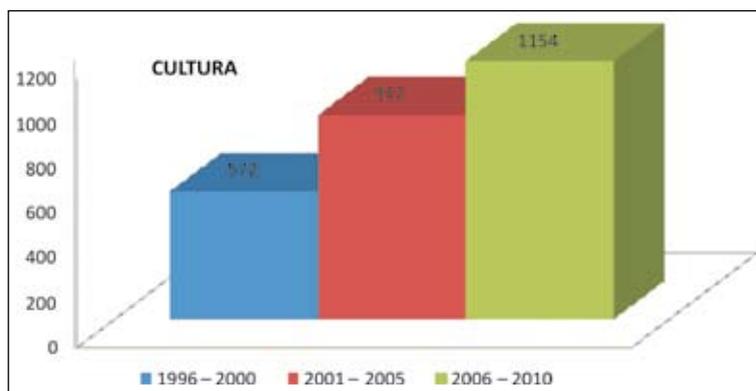
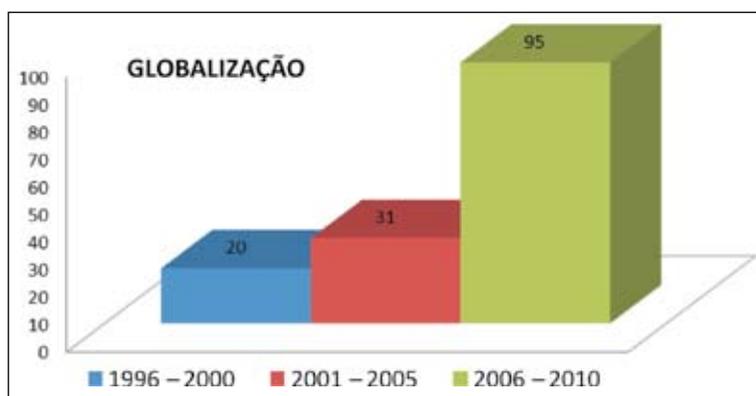


Figura 4-23: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Globalização no período de 1996 a 2010.



A Tabela 4-15 apresenta uma síntese do número de Dissertações e Teses defendidas nos períodos de 1996-2000, 2001-2005 e 2006-2010, envolvendo os temas da Conferência Rio+20.

Tabela 4-15: Número de dissertações e teses produzidas pelos Programas da Área de Sociologia (Período 1996-2010), organizados em períodos quinquenais

Nº	TEMAS DA CONFERÊNCIA	1996-2000	2001-2005	2006-2010
01	Trabalho e emprego	244	436	509
02	Globalização	20	31	95
03	Energia	2	2	10
04	Cidades sustentáveis	193	299	491
05	Alimentos (segurança alimentar e agricultura sustentável)	12	11	25
06	Água	15	17	20
07	Pesca e Oceanos	3	11	36
08	Desastres naturais (redução de riscos e resiliência)	4	10	7
09	Amazônia	20	30	95
10	Cultura	572	912	1.154
Total		1.085	1.759	2442

4.7 ÁREA DE BIOTECNOLOGIA

Documento produzido pela Coordenação da Área de Biotecnologia da Capes, a partir de texto redigido pela Profa. Dra. Maria Fátima Grossi de Sá (UCB/Embrapa), Coordenadora desta área.

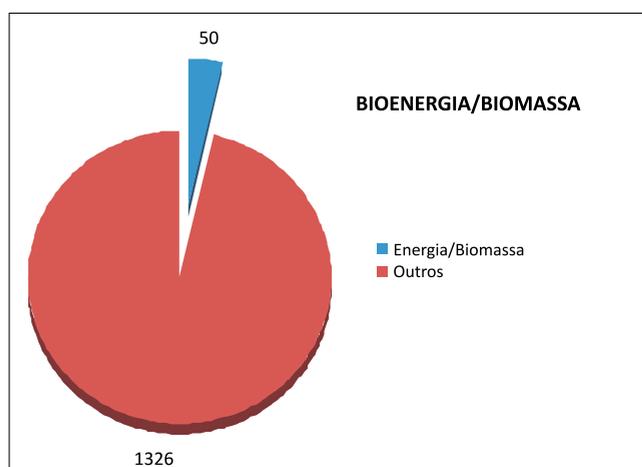
Os dados aqui apresentados foram extraídos da base de dados da Capes, referentes a dissertações e teses defendidas entre os anos de 2007 a 2010 no país na área de Biotecnologia. Dos 1.376 trabalhos apresentados ao longo desses anos, selecionou-se os seguintes temas vinculados à Rio+20: energia; alimentos (segurança alimentar e agricultura sustentável); água e Amazônia.

Para o levantamento dos dados, uma filtragem foi realizada a partir de palavras-chave que representam as áreas escolhidas. As referências encontradas foram analisadas e as repetições quando contabilizadas em uma filtragem anterior.

Energia

A produção de energia através de processos Biotecnológicos é um tema de grande destaque na área. Dos 1.376 trabalhos de dissertação e tese defendidos, 50 abordaram o tema BIOMASSA visando a produção de etanol e outros biocombustíveis (Figura 4-24).

Figura 4-24: Número de dissertações e teses em Biotecnologia para o tema Energia no período de 2007 a 2010.

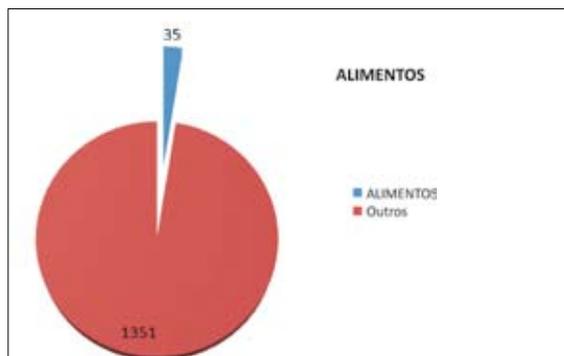


[Filtro: Energia, Biomassa - Total de Produção: 50]

Alimentos (Segurança Alimentar e Agricultura Sustentável)

A Biotecnologia tem dado uma grande contribuição no desenvolvimento de produtos utilizados como alimentos, seja através da transgenia, seja pela obtenção de aditivos utilizados em alimentos processados. No período de 2007 a 2010, de um total de 1376 teses e dissertações, 35 delas abordaram o tema "alimentos" (Figura 4-25).

Figura 4-25: Número de dissertações e teses em Biotecnologia para o tema Alimentos no período de 2007 a 2010.



[Filtro: Alimentos - Total de Produção: 35]

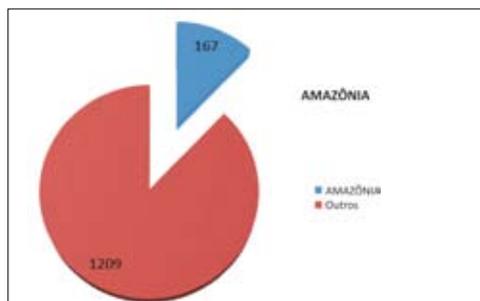
Água

O tema Água, não é abordado de forma direta na área de Biotecnologia, porém, recursos pesqueiros sim são abordados. Das 1376 teses e dissertações defendidas, sete abordaram o tema “peixes”, analisando principalmente aspectos relacionados à genética, sanidade e produção.

Amazônia

A área de Biotecnologia tem uma grande atuação na Amazônia, com enfoque voltado principalmente para o estudo de recursos naturais provenientes daquela região. Há programas de pós-graduação dedicados a este tema. Das 1376 teses e dissertações defendidas no período, 165 abordaram temas relacionados à Amazônia (Figura 4-26).

Figura 4-26: Número de dissertações e teses em Biotecnologia para o tema Amazônia no período de 2007 a 2010.



[Filtro: Amazônia, Amazônica (o) - Total de Produção: 165]

5. INSTRUMENTOS PARA FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Este capítulo detalha os seguintes tópicos para formação de recursos humanos: sistema de avaliação; interdisciplinaridade; educação básica; desequilíbrio regional; internacionalização; financiamento e mecanismos de indução.

5.1 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA

Texto elaborado a partir da compilação do Capítulo "Sistema de Avaliação da Pós-Graduação Brasileira" (PNPG Volume I 2011-2020).

O sistema de avaliação da Capes é uma experiência bem sucedida, podendo ser aperfeiçoado, ajustando-se às mudanças e necessidades do conjunto das áreas do conhecimento. A avaliação da pós-graduação brasileira apresenta algumas especificidades, sendo realizada por pares, oriundos das diferentes áreas do conhecimento e reconhecidos por sua reputação intelectual, e conter uma natureza meritocrática. Encontra-se associada ao reconhecimento e fomento, definindo políticas e estabelecendo critérios para o financiamento dos programas.

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.

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. Quando foi implantada a escala numérica, a Capes adotou a sistemática de ratificar os cursos 7 mediante pareceres de consultores internacionais.

Durante esse período, que durou 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 artigos científicos, 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 ou o interesse dos programas mais fortes em cooperarem com os mais fracos, E ainda, para a capacidade

dos 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 anos 90, vez que desde então o sistema federal passou a favorecer mais e mais a contratação de doutores.

Por fim, antes mesmo de deflagrar as avaliações periódicas, a Capes e os Comitês devem 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 são mobilizadas de tempos em tempos para inserir na agenda a discussão acerca do *éthos* do intelectual, pesquisador, técnico e cientista que as universidades têm a incumbência de formar.

5.2 INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO BRASIL

Texto elaborado a partir da compilação do Capítulo "A Importância da Inter (multi) Disciplinaridade na Pós-Graduação" (PNPG Volume I 2011-2020).

A perspectiva de um desenvolvimento em bases sustentáveis, traz um amplo processo de transformação do saber e uma crítica a racionalidade científica baseada em modelos reducionistas e fragmentados, induzindo à construção de um saber de natureza interdisciplinar mais integrativo (FERNANDES e SAMPAIO, 2008). O desafio da sustentabilidade constitui campo de pesquisa inerente a todas as disciplinas. A partir da perspectiva interdisciplinar as disciplinas devem se adequar a esse novo campo que demanda pesquisas integradas.

A interdisciplinaridade inerente a esse processo, antes de ser uma área de conhecimento, é um modo de conhecimento integrador de várias perspectivas disciplinares e uma postura de trabalho em busca de pontos de convergência entre as disciplinas e métodos, sem a fragmentação do fenômeno. O principal resultado da interdisciplinaridade consiste no reestabelecimento da visão do *todo* possibilitando revelar a complexidade deste *todo* e das inúmeras teias de relações presentes. Se aplicada espontaneamente em todas as áreas disciplinares, naturalmente não haveria a necessidade de uma Área de Conhecimento Interdisciplinar, que seria extinta, como resultado do amadurecimento gradual da pesquisa e de suas áreas científicas e tecnológicas (PHILIPPI JR e FERNANDES, 2011).

Conforme Documento de Área Interdisciplinar (CAInter), triênio 2007-2009 (Capes, 2010), a Área Multidisciplinar, criada em 1999, passou a ser Área Interdisciplinar

em 2008, compondo a nova Grande Área Multidisciplinar da Capes. Desde sua criação em 1999, a CAInter vem apresentando a maior taxa de crescimento na Capes (59%) (PNPG, 2010). A existência da Área induziu a proposição de cursos em áreas inovadoras com visão interdisciplinar, acompanhando tendência mundial de aumento de grupos de pesquisa e programas acadêmicos tratando de questões intrinsecamente complexas e interdisciplinares.

Esta atuação deve ser entendida como importante para o Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), na medida em que serve como elo de entrada incubador de número expressivo de universidades em atividades de pesquisa e ensino de mais alto nível, contribuindo para aprimoramento de seu corpo docente e oferecendo oportunidades de formação avançada nas várias regiões do território nacional.

A interdisciplinaridade surge impulsionada pela necessidade de interligar saberes e ampliar a cooperação técnico-científica, algo que os pesquisadores que atuam de modo interdisciplinar aprendem a fazer naturalmente. Compartilhar informações passa a ser algo natural nesse processo no qual não há como avançar sem compartilhá-las reciprocamente entre diversos enfoques disciplinares, fundamentais para que exista a interdisciplinaridade.

Institucionalização das Ciências Ambientais no Brasil

No Brasil, desde o reconhecimento da problemática ambiental no início da década de 1970, houve um processo de construção de um sistema de proteção e controle ambiental. Foi desenvolvido significativo aparato institucional e amplo arcabouço legal, visando à gestão e conservação dos recursos naturais. Esse processo de institucionalização da questão ambiental foi base para inclusão da dimensão ambiental também em outras esferas, como no Sistema Nacional de Educação, com inserção de disciplinas transversais de educação ambiental. Criou-se também o Sistema Nacional de Educação Ambiental (SISNEA), ligado ao Ministério do Meio Ambiente, que visa dar organicidade ao conjunto de ações de educação ambiental no Brasil.

Mais recentemente, a temática ambiental ganha espaço no fomento à pesquisa, ciência e tecnologia e no Sistema Nacional de Pós-Graduação. Em 2004 o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) cria o Comitê Especial de Ciências Ambientais. A temática passou a fazer parte da agenda de ensino, pesquisa e extensão. Várias disciplinas passaram a contemplar variadas questões ambientais envolvendo tratamento e prevenção dos efeitos de atividades poluidoras, de planejamento de uso dos recursos naturais e de descarte de resíduos, uso e ocupação do solo, uso e conservação

da água, poluição atmosférica entre tantos outros aspectos amplos ou específicos que passaram a fazer parte das agendas de pesquisa (RAYNAUT e ZANONI, 2011).

No âmbito do Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil merece destaque, também, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), do Ministério de Ciência e Tecnologia criado em 1980, ainda antes da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992. Este programa, induzido pelo governo federal e a comunidade de C&T, incluiu o Subprograma de Ciências Ambientais, que passou a apoiar projetos de pesquisa e ensino nas várias regiões do país, englobando variados campos disciplinares do saber.

A inclusão das Ciências Ambientais como subprograma tinha por objetivo inicial induzir a consolidação científica e tecnológica de equipes multidisciplinares das universidades e instituições de pesquisa, no trato das questões ambientais, de modo a inseri-la no processo de desenvolvimento, numa perspectiva sustentável. O Subprograma induzia também a adoção de método assentado sobre abordagem sistêmica das questões ambientais incentivando a transferência, a adaptação e integração de tecnologias para a melhoria da qualidade ambiental. Na sua evolução, o PADCT III, já ao final dos anos 90, exigia claramente a interdisciplinaridade na formulação de qualquer proposta (PHILIPPI Jr, 2000). Tratava-se, portanto, de uma nova perspectiva, com visão interdisciplinar, materializando projetos que beneficiaram várias equipes de pesquisa e ensino do país, de constituição multidisciplinar.

No bojo da Área Interdisciplinar a Câmara “Meio Ambiente e Ciências Agrárias”, teve grande crescimento, tanto em quantidade como em variedade e qualidade de propostas relacionadas à temática ambiental. Esse desenvolvimento suscitou a criação em junho 2011 da área em Ciências Ambientais na Capes.

5.3 EDUCAÇÃO BÁSICA

Texto elaborado a partir da compilação do Capítulo “Educação Básica: um novo desafio para o SNPG” (PNPG Volume I 2011-2020).

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 diversas atribuições, dentre elas: 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.

A prática de uma educação excludente no Brasil, 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 acessível para todos. O conhecimento dessas modificações pode ser útil para o entendimento da complexidade do problema.

Do ponto de vista legal, houve 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”. 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 n. 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. 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.

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 individualização e a socialização voltadas para a autonomia.

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.

Trabalhando dentro da visão sistêmica da educação, o PDE define 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, destaca-se a formação de professores, o piso salarial, o financiamento, a avaliação, o plano de metas e o planejamento da gestão educacional.

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.

5.4 DESEQUILÍBRIO REGIONAL

Texto elaborado a partir da compilação do capítulo “Desequilíbrio Regional” redigido pelo Prof. Dr. Luiz Antonio Barreto de Castro (PNPG Volume I 2011-2020).

Atualmente, o Brasil já está entre as dez maiores economias do mundo. Entretanto, considerando a relação PIB/capita nos países, a do Brasil figura em 101º lugar. Este fato decorre das profundas desigualdades regionais, que caracterizam o país.

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, se destaca a determinação do Governo Federal de destinar 30% dos recursos de Editais para as regiões citadas. Para estimular uma participação mais efetiva dos Estados em seus investimentos de C&T, em decisão mais recente o Governo Federal abriu espaço no Programa PRONEX para editais específicos nos Estados em troca de uma contrapartida destes Estados. A garantia de investimentos para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) deveria ser prioridade para cada Estado nas regiões mais pobres ou menos desenvolvidas. Entretanto, observa-se que não há um esforço integrado de caráter regional.

O desequilíbrio regional e as redes regionais de pesquisa e pós-graduação

Em 2005 foi iniciado o estabelecimento de Redes de Pesquisa e Pós-graduação começando pela RENORBIO, como um instrumento diferenciado das políticas públicas

em exercício para atenuar o desequilíbrio regional. As redes regionais são criadas pelas regiões, particularmente pelos administradores de C&T dos Estados, seus Secretários de C&T fortemente vinculados às FAPS dos Estados. Posteriormente, a Academia dos Estados da região tem que assumir a responsabilidade de construir a rede. O papel do MCT é de catalisador do processo, reconhecendo-o, formalmente por Portarias Ministeriais, se as premissas anteriores forem satisfeitas. Desta forma, nos últimos cinco anos foram criadas quatro redes: RENORBIO, BIONORTE, COMCERRADO, PRÓ-CENTRO OESTE.

A Rede Pró-Centro-Oeste, a mais recente, ainda não tem uma lógica definida. A proposta da rede Pró-Centro-Oeste, provavelmente, será dirigida ao desenvolvimento tecnológico da região. Ainda não está claro se fará uma opção por uma Pós-Graduação multiinstitucional como no Norte e Nordeste. Contudo, sem a pós-graduação envolvendo diversas instituições, o desenvolvimento tecnológico poderá ser mais desafiador em razão da dificuldade de convergência da massa crítica de C&T, que este instrumento possibilita.

As outras três redes têm em comum, além da massa crítica limitada, preocupações com a sustentabilidade, com o desenvolvimento e com a pobreza. Cerrado e Amazônia têm preocupações ambientais comuns, embora a Amazônia tenha regionalmente uma renda/capita muito baixa. O RENORBIO tem responsabilidades sociais de grande relevância e a sustentabilidade ambiental deverá ser a lógica da rede COMCERRADO.

As redes de PPG têm como primeira vantagem a de promover a convergência de massa crítica. Esta convergência que resulta em forte relação multinstitucional reduz 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 normalmente têm enorme dificuldade de galgar posição de destaque no processo de avaliação da Capes.

O semiárido brasileiro e a RENORBIO

O semiárido brasileiro estende-se por uma área que abrange a maior parte dos estados da região Nordeste (86.48%), a região setentrional do estado de Minas Gerais (11.01%) e o Norte do Espírito Santo (2.51%), ocupando uma área de 974.752 km², onde residem 36 milhões de pessoas, sendo o mais populoso do mundo, que inclui 17% do planeta com estas características. O bioma Caatinga predominante no Semiárido possui uma biodiversidade exuberante ainda pouco conhecida e uma precipitação de 300 a 800 mm de chuva. O interesse pela caatinga tem aumentado entre os cientistas da região.

A RENORBIO utilizará a melhor Biotecnologia disponível no mundo para resolver os problemas sociais mais graves do semiárido. A Biotecnologia tem esta potencialidade, mas não a tem colocado em prática. Praticamente inexistem projetos voltados para as culturas mais importantes para as populações mais pobres, como mandioca, vinya e batata doce. Por outro lado, a RENORBIO deve proporcionar uma melhor qualidade de vida para região pela efetiva possibilidade em andamento de se estabelecer uma subrede na RENORBIO para a ovinocaprinocultura.

O Núcleo de Pós-Graduação da RENORBIO aprovado com nível 5 na Capes é um dos cursos mais bem sucedidos de Biotecnologia nos país. Os professores da rede se distribuem em 31 instituições do Nordeste que desenvolvem projetos em rede. A Capes concordou que, no caso da Biotecnologia, professores permanentes de dois cursos da PG possam incluir um terceiro. Desta forma, vários dos atualmente colaboradores da RENORBIO poderão se tornar professores permanentes.

Um destaque importante a ser feito com relação às pesquisas em andamento na RENORBIO diz respeito à chamada pública para financiamento de teses em andamento no programa. Das teses em andamento 83 foram selecionadas. Foi verificada uma clara tendência para teses que selecionaram recursos naturais como tema (49%). Descortina-se a possibilidade de estabelecimento de uma subrede ou mesmo um Instituto Nacional para Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) nesta área que poderá dar origem a fitoterápicos entre outros produtos que integram a Bioeconomia, área que constitui desdobramento da Biotecnologia e que amplia os seus horizontes.

A Amazônia e a Rede BIONORTE

O bioma Amazônico estende-se por todos os países do Norte da América do Sul, abrange 60% do território brasileiro, ocupando aproximadamente 4 milhões de km². Com uma população de mais de 20 milhões de habitantes, a Amazônia brasileira é ocupada por mais de 180 tribos indígenas e populações tradicionais como caboclos e quilombolas. Contém a maior biodiversidade do planeta no que se referem a plantas, peixes de água doce e mamíferos.

Por meio de políticas ambientais e ações governamentais o Brasil despende consideráveis esforços para a preservação do bioma Amazônico. A região passa, atualmente, por um processo de intenso dinamismo em direção a uma consolidação de fundamental impacto e importância estratégica para seu desenvolvimento e para as matrizes nacionais de produção agrícola e energética.

Para promover a conservação do bioma Amazônico são imprescindíveis: agregação de valor aos produtos da floresta, criação e implementação de áreas protegidas,

monitoramento da biodiversidade, manutenção, monitoramento e aprimoramento das ações de conservação, fortalecimento de cadeias produtivas, empoderamento local, uso do extraordinário potencial dos recursos naturais, com uma oferta de opções de manejo de recursos naturais e de sistemas de produção agropecuárias e florestais sustentáveis.

Nessa grande extensão territorial, o índice de desenvolvimento científico é muito baixo. De acordo com dados da Capes, no ano de 2008 foram concedidas para os nove estados da Amazônia Legal, um total de 2.681 bolsas de pós-graduação, enquanto que a região Sudeste recebeu 22.715 bolsas, quase 10 vezes mais. O número de docentes e discentes também revela a enorme discrepância entre as regiões. Atualmente, existem apenas 2.821 professores doutores e 5.753 alunos na Amazônia Legal enquanto que a região Sudeste dispõe de 29.508 docentes doutores e 87.990 discentes. Desse modo, a relação de doutores na região Norte é de aproximadamente 1/4.600 habitantes, enquanto que no Sudeste essa relação é quase o dobro (1/2.500 habitantes), o que indica a necessidade de se dobrar o número de doutores na Amazônia para que essa discrepância seja reduzida.

A avaliação dos programas de pós-graduação feita pela Capes também revela a fragilidade da região. Do total de 4.356 cursos de mestrados e doutorado acadêmicos brasileiros, apenas 175 (4%) se encontram na região Norte. Dos cursos avaliados na área de Biodiversidade e Biotecnologia, apenas quatro deles apresentam nota 5, indicando que esses programas já são consolidados, com corpo técnico-científico qualificado e alguns laboratórios bem instalados. Apesar disso, a grande maioria dos outros programas foi avaliada com nota 3 ou 4, indicando que é preciso fortalecê-los, melhorando a infraestrutura, apoio à pesquisa, produtividade científica e, principalmente, os recursos humanos da região Norte.

Procurou-se criar um mecanismo que permitisse conhecer melhor a biodiversidade regional, além de usar esse conhecimento para geração de novos bioprodutos, aliado à formação de mais doutores necessários para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. Foi criada assim, a Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (Rede BIONORTE), tendo como um dos objetivos, intensificar a formação de doutores. É importante verificar que a Rede BIONORTE foi estabelecida pelos secretários de C&T da Amazônia e por sua academia, motivada por razões completamente diferentes das que motivaram a criação da RENORBIO. Embora a limitação de massa crítica para C&T seja um fator comum a ambas as redes, na Amazônia há três Institutos de Pesquisas vinculados ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), uma dezena de universidades federais, cinco universidades estaduais, mais de uma dezena de centros universitários e várias iniciativas locais com o objetivo de estruturar o sistema de CT&I.

Essa estrutura está distribuída numa imensa área territorial, sob intensa pressão social e ambiental. A Rede BIONORTE buscará ampliar e consolidar o sistema de C,T&I na Amazônia de tal forma a adotar as instituições existentes na região de condições para responder adequadamente aos desafios atuais e futuros. Tem como foco compreender a cultura do homem e promover a utilização sustentável dos recursos naturais com conseqüente desenvolvimento socioeconômico e cultural harmonioso. Para isso, é necessário ampliar e modernizar a infra-estrutura; formar e fixar pessoal qualificado; apoiar a interação com empresas; ampliar as redes de pesquisa e estruturá-las em institutos temáticos e implantar por seu intermédio um Fórum de Gestão em C,T&I, que permita assessoramento adequado em Ciências-Políticas e Socioeconômicas da Amazônia. O Conselho Científico da Rede BIONORTE se prepara para apresentar à Capes uma proposta de pós-graduação nos moldes do que foi elaborado pelo RENORBIO.

Cerrado brasileiro e a rede COMCERRADO

A Rede COMCERRADO difere das duas anteriores na medida em que sua ação não está circunscrita a uma região, mas a um ecossistema fortemente ameaçado por ações antrópicas predominantemente em uma região rica para os padrões brasileiros. Tudo indica que, diferente das demais, a rede COMCERRADO promoverá a convergência dos grupos mais fortes, atuando no Cerrado.

Com aproximadamente dois milhões de km² de área original, o Cerrado brasileiro apresenta a maior diversidade biológica entre as savanas mundiais. Além da biodiversidade, a região tem importância estratégica para conservação de recursos hídricos, uma vez que sua distribuição compreende grande número de nascentes e parte considerável das principais regiões hidrográficas da América do Sul. Em particular, cerca de 78% da área da bacia do Araguaia-Tocantins, 47% do São Francisco e 48% do Paraná/Paraguai, se encontram no bioma Cerrado (Lima & Silva, 2008). O CERRADO é multirregional compreendendo boa parte das regiões Centro-Oeste, Sudeste, Nordeste e Amazônica.

A despeito da sua importância biológica e ambiental, esse domínio vem sofrendo nas últimas décadas intenso processo de conversão da cobertura vegetal por atividades produtivas, como a pecuária, a agricultura, a carvoaria e mineração. Estimativas indicam menos de 17% de áreas de Cerrado remanescentes e cerca de 50% do bioma já utilizados para agropecuária (Mantovani & Pereira, 1998; Eva et al., 2004; Sano et al., 2007; Sano et al., 2008).

O Cerrado apresenta grande heterogeneidade que se traduz em ambientes

complexos que se alternam em nível regional (Felfili *et al.* 2008) e requerem práticas de conservação e manejo específicos, assim como sistemas produtivos apropriados a essa heterogeneidade. O Cerrado conta, ainda, com grande riqueza sócio-cultural, marcada pela presença de dezenas de etnias indígenas, povos tradicionais. Cada um desses agrupamentos humanos adota diferentes modos de vida nos ecossistemas do Cerrado, que carecem de estudos e ações participativas. O conhecimento tradicional, especialmente, pode contribuir sobremaneira para o desenvolvimento de estratégias que aliem produção e conservação dos recursos naturais no bioma.

A implementação destas redes de pesquisa tem contribuído significativamente para reduzir as assimetrias regionais no país.

5.5 FORMAÇÃO PROFISSIONAL PARA EMPRESAS

Texto elaborado a partir da compilação dos capítulos “Educação Profissional” redigido pela Profa. Dra. Tânia Fisher; e “Desenvolvimento Tecnológico e Inovação” redigido pelo Prof. Dr. Evando Mirra de Paula e Silva (PNPG 2011-2020-Volume II). Também compilados do Capítulo “Recursos Humanos para Empresas: O Papel da Pós-Graduação” (PNPG 2011-2020-Volume I).

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.

Considerando a necessidade de apoiar a qualificação ou requalificação de quadros para responder às demandas do desenvolvimento brasileiro no próximo decênio, propõe-se que a educação profissional seja valorizada como um eixo de formação com forte singularidade e identidade, a exemplo do logrado com a formação acadêmica.

O parque industrial realizou com sucesso sua fase de “substituição das importações” e dominou os mecanismos da Qualidade. Sua exposição à acirrada concorrência externa, conjugada a alguns fatores favoráveis, promoveu em alguns setores uma incipiente cultura de inovação, como em metal-mecânica, petróleo e gás, aeronáutica, agronegócio, siderurgia, algumas áreas da informática, automação industrial, biotecnologia, vacinas e medicamentos e outros. São esses também os setores

onde o isolamento entre os sistemas acadêmicos e de produção foi localizadamente superado, resultando que alguns dos empreendimentos brasileiros de maior sucesso, tanto no plano econômico quanto no campo social, tem a sustentá-los uma colaboração de longo prazo com uma ou mais universidades e institutos de pesquisa.

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.

O lugar específico da universidade na economia do conhecimento lhe confere papel específico na arquitetura da inovação. Não se trata apenas de absorver e processar conhecimento existente.

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%).

Embora a cada triênio observa-se um acréscimo de 1% na quantidade de mestres e doutores na indústria brasileira, dados do IBGE (2005) 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).

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 patentes¹. 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.

Quanto à capacidade de inovação identificada no Brasil, cabe destacar o exemplo da Companhia Petróleo Brasileiro SA - Petrobras. O investimento realizado pela empresa em pesquisa permitiu que, em 20 anos, a empresa passasse de uma produção diária, em poços marítimos, pouco superior a 300 mil barris, para cerca de 2,0 milhões de barris/dia. Investimentos em P&D e gestão inovadora conferiram à Petrobras a liderança mundial

¹ 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.

em tecnologia para águas profundas e abriram possibilidades inéditas para transformá-la em uma empresa líder de energia. Para isso, além dos desenvolvimentos gerados em seu Centro de Pesquisas e em outros setores da empresa, a Petrobras implantou política resoluta de alianças estratégicas e de cooperação com universidades, institutos de pesquisas e empresas – entre fornecedores, parceiros e competidores – incluindo diversas parcerias internacionais.

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 correspondem a apenas 37%. Um exemplo de política estratégica para superar essa situação é o Programa RHAPE-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.

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). 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 para o incremento do P&D genuinamente brasileiro. Este é um programa de sucesso que vem favorecendo 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 transferência 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.

5.6 INTERNACIONALIZAÇÃO E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Texto elaborado a partir da compilação do Capítulo "Internacionalização da Pós-Graduação e a Cooperação Internacional (PNPG 2011-2020- Volume I).

O avanço da ciência brasileira em termos qualitativos tem sido notável nas últimas décadas. 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%.

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 BRICS (China, Índia, Rússia e África do Sul), no entanto 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. Entre os anos de 1981-1985 o Brasil apresentava 11.560 artigos publicados por cientistas ativos, o que representava 0,47% em relação ao mundo. Entre 2005-2009 saltou para 118.239, o equivalente a 2,27%. Em consequência de números tão favoráveis, em 2009 o Brasil ultrapassou a Rússia e a Holanda e passou a ocupar o 13º lugar na base do ISI e da Scopus.

A média global dos impactos relativos dos artigos científicos em todas as áreas do conhecimento é de 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, que se concentram 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.

Presença internacional da ciência brasileira

Listam-se a seguir exemplos que consubstanciam o reconhecimento internacional da ciência e de avanços e conquistas científico-tecnológicas: G8+5, Fórum Internacional de Ciência e Tecnologia para a Sociedade (STS Forum), Fórum Mundial de Ciências, Academia de Ciências para o Mundo em Desenvolvimento (TWAS), International

Council for Sciences (ICSU), Inter-Academy Panel (IAP): the global network of science academies, Inter-Academy Council (IAC) e Interamerican Network of Academies of Science (IANAS).

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. Os principais parceiros do Brasil, incluindo países tradicionais, de reconhecido nível científico, tais como: Estados Unidos, Inglaterra, França e Alemanha, e vários países da América Latina, 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.

Programa Ciência sem Fronteiras - CAPES, CNPq e empresas privadas

O Programa Ciência sem Fronteiras busca promover a consolidação, expansão e internacionalização da ciência e tecnologia, da inovação e da competitividade brasileira por meio do intercâmbio de alunos de graduação e pós-graduação e da mobilidade internacional. O projeto prevê o envio de 105 mil brasileiros ao exterior até 2015. 75 mil com recursos públicos do Governo Federal e 26 mil com recursos da iniciativa privada. A Capes será responsável pela concessão de 40 mil bolsas. A iniciativa é resultado de esforço conjunto dos Ministérios da Ciência e Tecnologia (MCT) e do Ministério da Educação (MEC), por meio de suas respectivas instituições de fomento, CNPq e Capes, e juntamente com as Secretarias de Ensino Superior e de Ensino Tecnológico do MEC. O objetivo do Programa é promover, de maneira acelerada, o desenvolvimento tecnológico e estimular os processos de inovação no Brasil por meio da mobilidade internacional docente, discente de graduação e pós-graduação, de pós-doutorandos e pesquisadores brasileiros, estimulando a inserção das pesquisas feitas nas instituições brasileiras às melhores experiências internacionais (CAPES, 2012).

As áreas prioritárias do Programa são: Engenharias e demais áreas tecnológicas; Ciências Exatas e da Terra; Biologia, Ciências Biomédicas e da Saúde; Computação e Tecnologias da Informação; Tecnologia Aeroespacial; Fármacos; Produção Agrícola Sustentável; Petróleo, Gás e Carvão Mineral; Energias Renováveis; Tecnologia Mineral; Biotecnologia; Nanotecnologia e Novos Materiais; Tecnologias de Prevenção e Mitigação de Desastres Naturais; Biodiversidade e Bioprospecção; Ciências do Mar;

Indústria Criativa (voltada a produtos e processos para desenvolvimento tecnológico e inovação); Novas Tecnologias de Engenharia Construtiva; Formação de Tecnólogos. O Programa prevê bolsas no exterior e no país. As modalidades de bolsas no exterior são para graduação, tecnólogo, treinamento no exterior, doutorado sanduíche, doutorado pleno, pós-doutorado. No Brasil são previstas as modalidades de “atração de cientistas para o Brasil”, “pesquisador visitante” e “jovens talentos”. As instituições prioritárias são aquelas mais bem conceituadas para cada grande área do conhecimento. Essas instituições estão listadas nos principais rankings internacionais, em suas melhores posições (BRASIL, 2012).

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. Os programas de bolsas no exterior da Capes, desenvolvidos pela CGBE, situam-se nas duas primeiras vertentes. 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 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. Os países preferenciais de destino dos bolsistas são: Estados Unidos, seguindo-se França e Portugal, Reino Unido, Alemanha e Espanha. Informações mais detalhadas podem ser obtidas no site eletrônico www.capes.gov.br.

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.

É oferecido aos pesquisadores brasileiros um conjunto de oportunidades para: (i) iniciar uma nova colaboração por meio da mobilidade de pesquisadores inseridos em projetos de pesquisa conjunta; (ii) consolidar parcerias institucionais efetivas; (iii) coordenar colaborações por meio de redes internacionais; ou (iv) estruturar parcerias com laboratórios virtuais como os Laboratórios Internacionais Associados (LIAs).

Respalhada pelo Plano de Ação 2007-2010 para 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.

O CNPq mantém convênios com mais de 35 países junto a instituições de C&T estrangeiras conforme pode ser consultado no site eletrônico www.cnpq.br.

FINEP e a Cooperação Internacional

A atuação internacional da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), empresa pública vinculada ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), 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. Com vistas ao fortalecimento de projetos conjuntos com parceria internacionais esforços tem sido promovidos para estabelecimentos de diferentes programas, conforme detalhamento a seguir.

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. O Programa INOVAR América Latina, a partir de um Convênio com o BID – FUMIN, 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. 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.

5.7 FINANCIAMENTO DA PÓS-GRADUAÇÃO

Texto elaborado a partir da compilação do Capítulo “Financiamento da Pós-Graduação (PNPG 2011-2020- Volume I).

No Brasil, a ciência básica é realizada preponderantemente nas universidades públicas, em 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.

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.

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; o segundo, para incentivar o setor empresarial a investir mais na capacitação dos seus quadros, condição necessária para o aumento da competitividade nacional.

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.

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.

A partir de 2011 há expressivo crescimento orçamentário das ações da pós-graduação – bolsas de estudo, fomento à pesquisa, portal de periódicos, sistema de avaliação e administração propriamente dita – o que foi intensificado pelas novas ações vinculadas às atribuições de melhoria de qualidade do ensino básico.

O aumento na concessão de bolsas de pós-graduação foi resultado do crescimento orçamentário. 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. 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.

Investimentos feitos pelo CNPq

Além dos recursos investidos com o Programa de Bolsas, o CNPq implantou 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 da instituição pode ser resumida nestes dois grandes programas. A grande predominância dos investimentos em bolsas é notável em quase toda a série, mas os recursos adicionais provenientes dos fundos setoriais, na maioria em parceria com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), para a pesquisa têm aumentado de forma gradual, a partir de 2001.

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.

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 (FAPs). Estas entidades estaduais podem e devem cumprir um papel mais participativo no processo de fortalecimento da formação de pessoal altamente qualificado. 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 Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia, é a real possibilidade de aumento de recursos destinados à Pós-Graduação.

5.8 MECANISMOS DE INDUÇÃO

Texto elaborado a partir da compilação do Capítulo "Indução: um novo papel para as agências (PNPG 2011-2020- Volume I).

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 CT&I plenamente qualificados para responder às 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 (PNPG), proporcionando importantes avanços do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), sobretudo em áreas estratégicas para o desenvolvimento do país.

Considerando que um dos principais objetivos do PNPG é o crescimento equânime do sistema nacional de pós-graduação, 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.

Este documento 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.

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 envolveu as quatro diretorias da Capes diretamente associadas à pós-graduação, podem ser classificadas nos seguintes eixos abaixo detalhados: (i) Programas para redução das assimetrias regionais; (ii) Programas para áreas do conhecimento; (iii) Programas para áreas estratégicas; (iv) Programas de parcerias institucionais; e (v) Programa de parcerias internacionais; e Programa geral para melhoria da qualidade da pós-graduação.

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 intra-regionais 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: Acelera Amazônia (ampliação número de pesquisadores e grupos de pesquisa para formação de redes); DINTER Novas Fronteiras (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*); PRODOUTORAL (substituto do antigo Programa Institucional de Capacitação Docente e Técnica (PICDT), é um programa que estimula o planejamento da formação doutoral docente nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES); PROCAD Novas Fronteiras (consolidar programas de pós-graduação jovens, normalmente com conceito 3, localizados nas Regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste).

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: Pró-Ciências do Mar (Formação de recursos humanos em nível de pós-graduação e de maneira complementar de graduação sobre o tema); Pró – Comex (estimular no país, a realização de projetos conjuntos de pesquisa utilizando-se de recursos humanos e de infra-estrutura 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); Pró - Ensino de Saúde (estimular no País a realização de projetos de pesquisa e apoio ao Ensino na Saúde); Pró Botânica (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).

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: Pró-Defesa (estimular, no país, a realização de projetos conjuntos de pesquisa no tema, utilizando-se de recursos humanos e de infra-estrutura disponíveis em diferentes IES e demais instituições de pesquisa, públicas, de natureza civil ou militar, particulares); Nanobiotecnologia (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); TV Digital (formar RH 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 TVD); e Pró- Engenharia (contribuir para o fortalecimento e a ampliação de programas de pós-graduação *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*).

Programas para estímulo das parcerias institucionais

Esses programas foram criados para induzir a aproximação entre as diversas agências de fomento e favorecer o melhor planejamento local, implantando um regime de colaboração entre os entes federados para o desenvolvimento da ciência no Brasil. 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: Pró-Cultura (criar, fortalecer e ampliar 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); Prodoc SUS (investigar temas prioritários para o Sistema Único de Saúde; 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).

Programas para melhoria geral da qualidade da Pós-Graduação

Esses programas atuam de formas variadas, concedendo recursos para aquisição de equipamentos, mobilidade de pesquisadores e atração de recursos humanos especializados, visando à promoção, ou seja, mudança de nível dos cursos de Pós-Graduação na avaliação da Capes. Neste sentido, alguns exemplos ilustram esta iniciativa, conforme detalhamento abaixo.

- PROCAD Nacional (promover a consolidação de Programas de Pós-Graduação 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);
- Programa de Apoio à Excelência (PROEX) (manter padrão de qualidade de Programas de Pós-Graduação com conceito 6 ou 7, em duas avaliações trienais consecutivas, por meio do atendimento de suas necessidades e especificidades);
- Pró Equipamentos (apoiar 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);
- Programa de Apoio a Projetos Institucionais com a Participação de Recém-

Doutores – PRODOC (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);

- Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD) que visa absorver temporariamente de novos doutores, com relativa experiência em pesquisa, desenvolvimento, inovação e pesquisa, bem como apoiar empresas de base tecnológica e inovação nas empresas;
- Novo Portal de Periódicos (ampliar 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).



6. PROPOSTAS DE FORTALECIMENTO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Texto redigido a partir de contribuições de capítulos do PNPG 2011-2020- Volume I e II, com agregação de propostas formuladas por especialistas da área.

A expansão prevista no Sistema Nacional de Políticas para a Pós-Graduação, para o período 2011-2020 presuppõe o atingimento, de metas compatíveis às expectativas geradas pelo desenvolvimento do país. As metas previstas para ampliação do SNPG até 2020 compreendem: (i) aumento do número de doutores/1000 habitantes, na faixa etária de 25 a 64 anos, dos atuais 1,4 para 2,8 e (ii) titulação anual de 19.000 doutores, 57.000 mestres acadêmicos e 6.000 mestres profissionais.

Uma parcela significativa desses mestres e doutores será formada em áreas relacionadas aos temas tratados na Conferência Rio+20. Para orientar esta expansão do Sistema de Pós-Graduação, este capítulo apresenta propostas para desenvolvimento de ações contemplando as seguintes áreas: água; energia sustentável; oceanos; segurança alimentar e agricultura sustentável; (cidades sustentáveis; emprego-economia verde e inclusão social; mudanças climáticas e desastres naturais; Amazônia e biodiversidade.

São também apresentadas propostas para aperfeiçoamento dos instrumentos para formação de recursos humanos detalhados no Capítulo 5.

6.1 ÁGUA

Os recursos hídricos superficiais e subterrâneos no Brasil são estratégicos para o desenvolvimento econômico e social e para a sustentabilidade do setor público e privado. A formação de recursos humanos ao nível de pós-graduação "*stricto sensu*" e especializada, é de fundamental importância para o desenvolvimento científico e tecnológico do país nessa área e para aprofundar e aperfeiçoar a gestão de bacias hidrográficas, que é a meta principal do Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Para ampliar a capacidade estratégica do país de formar mestres, doutores e gestores em recursos hídricos é necessário:

- Ampliar e aprofundar a visão interdisciplinar na formação integrada de processos biogeofísicos, econômicos e sociais no nível de bacias hidrográficas.
- Aprofundar os bancos de dados, desenvolver cenários e capacidade preditiva com a introdução de modelagem ecológica e matemática, avaliando impactos em nível de bacias hidrográficas.
- Priorizar áreas de estudo e estratégias espaciais: bacias hidrográficas, toxicologia de águas superficiais e subterrâneas, reúso de água, dessalinização, estudos sobre introdução de espécies exóticas, valoração de serviços de ecossistemas aquáticos e estudos sobre biodiversidade e recuperação de ecossistemas, além de uma modernização e maior abrangência com interdisciplinaridade da formação em saneamento básico.
- Promover a criação de centros de estudos avançados em recursos hídricos para estimular a inovação, introduzir novas áreas de estudo e integrar pesquisadores e gerentes em módulos de formação interdisciplinar, sistêmica, preditiva e integrada.
- Promover a formação e uma integração permanente no nível de programas entre engenheiros, hidrólogos, limnólogos, ecólogos, geógrafos, sociólogos e economistas com estudos de caso em que a visão interdisciplinar seja priorizada.
- Promover cursos de formação de gerentes com apoio da iniciativa privada (e financiamento de iniciativa privada) com o intuito de estabelecer novos paradigmas de gestão e financiamento de formação baseados em pesquisas interdisciplinares e estudos de caso.
- Implantar sistemas de gerenciamento de bacias hidrográficas integrados preditivos e adaptativos com sólida base científica promovida por estudos e projetos desenvolvidos nos centros e institutos de pesquisa e universidades.
- Promover o controle, identificação, estudos e projetos e relacionados com a eutrofização, contaminação e toxicidade.
- Estudar as mudanças globais e seus impactos nos recursos hídricos.
- Valorar os serviços ambientais dos ecossistemas aquáticos continentais.
- Apoiar o financiamento e a participação da iniciativa privada (indústrias, agronegócios) na formação de gestores, mestrandos profissionais, doutores e pós-doutores.

6.2 ENERGIA SUSTENTÁVEL

Registra-se uma crescente importância das questões ambientais na pós-graduação ligadas ao setor de planejamento energético, em função das mudanças climáticas e emissões de gases do efeito estufa no sistema energético. Entre os aspectos importantes ligados à energia e mudanças climáticas destacam-se: captura e armazenamento de carbono em termelétricas, emissões de hidrelétricas, vantagens comparativas da energia renovável e economia de baixo carbono.

Além destes últimos tópicos têm grande importância para o desenvolvimento do país outros temas como:

- Desenvolver estudos relacionados às áreas de petróleo e gás, incluindo exploração off-shore.
- Ampliar pesquisas sobre hidrelétricas, bem como alternativas de geração de energia na Amazônia.
- Propor estudos para produção de biocombustíveis e etanol de segunda geração.
- Avaliar potenciais e impactos ambientais da termelétricidade e energia nuclear.
- Estudar interações do setor de transportes e energia, incluindo novas tecnologias de veículos.
- Avaliar alternativas de usos energéticos de resíduos.
- Ampliar estudos voltados à conservação de energia nas diversas atividades urbanas, rurais e industriais do país, de forma a reduzir necessidade de altas taxas de ampliação do setor de produção de energia. Pesquisas são fundamentais para desenvolvimento de equipamentos mais eficientes, de processos e produtos energeticamente mais inteligentes.
- Promover estudos e monitoramento para orientação de políticas de ecoeficiência energética, que levem ao desacoplamento do crescimento do PIB e desenvolvimento social em relação ao consumo energético.
- Elaborar estudos sobre capacidade dos ecossistemas nacionais em relação à questão energética, de forma a subsidiar planejamento de alternativas de geração compatíveis às diversidades ambientais, socioculturais e econômicas das diversas regiões do país.
- Fomentar pesquisa para identificar e quantificar os impactos e custos socioambientais de investimentos em setores eletrointensivos, visando suporte ao desenho de políticas estratégicas de desestímulo à produção de alto custo energético.

- Desenvolver estudos para melhor planejamento da rede de energia elétrica visando redução de perdas de energia no sistema de transmissão.
- Ampliar capacidade de planejamento para aumento da oferta de energia sustentável de forma a atender taxas de crescimento de demanda.
- Desenvolver estudos voltados à questão da geração de energia nuclear, em especial quanto aos riscos de acidentes e soluções de destinação final dos resíduos radiativos.
- Desenvolver estudos integrados em relação à matriz energética biomassa, tendo em vista as possibilidades de geração de emprego, desenvolvimento rural, agricultura familiar, até mesmo para recuperação de áreas degradadas.

6.3 OCEANOS

O conceito de “Amazônia Azul” é um movimento atual para proteção do valioso recurso ambiental marítimo brasileiro. Para tal, é necessário um esforço de diversos atores para atuar de forma competente no campo diplomático, no desenvolvimento dos conhecimentos científicos sobre o mar e na construção da capacidade tecnológica, necessários ao uso e à exploração do mar que nos pertence. Esses agentes possuem as tarefas de: (i) usar e proteger o mar brasileiro e aqueles que o usam; (ii) prevenir a degradação do oceano; e (iii) garantir a soberania brasileira sobre esse legado no seu território.

São muitos os desafios a vencer em todas as expressões do Poder Nacional: política, científica e tecnológica, econômica e militar. Especificamente nas prioridades relacionadas à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas, propõem-se as seguintes ações:

- Apoiar ações de conscientização da sociedade brasileira, sob o significado estratégico e econômico do imenso mar que pertence a todos os cidadãos, despertando o interesse na produção das necessidades para a exploração, monitoramento, controle e defesa dos interesses do País na área marítima que representa a “Amazônia Azul”.
- Fomentar ações de investimentos nacionais e regionais em tecnologia, em infraestrutura e em formação de recursos humanos para a adaptação, tanto pública como empresarial, aos padrões ambientais e em gerenciamento participativo com vistas ao desenvolvimento sustentável e ao controle da poluição na “Amazônia Azul”.

- Ampliar a infraestrutura e a capacitação de recursos humanos necessários à modernização tecnológica dos portos e ao soerguimento do transporte marítimo e multimodal brasileiro em busca da redução do custo Brasil.
- Apoiar o estabelecimento da infraestrutura tecnológica necessária à implementação do Sistema de Gerenciamento da “Amazônia Azul voltada para o monitoramento e controle do espaço marítimo como ação fundamental para a consecução da visão da Estratégia Nacional de Defesa de médio e longo prazo.
- Promover a implementação das ações propostas no Programa Nuclear Brasileiro, em particular às inerentes ao estabelecimento da infraestrutura tecnológica de apoio ao Programa de Construção do Submarino Brasileiro de Propulsão Nuclear.

6.4 SEGURANÇA ALIMENTAR E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Para atender às demandas presentes e futuras, o país necessita de uma agenda nacional de ciência e tecnologia focada no setor agropecuário, com a participação ativa e robusta da pós-graduação para a formação de recursos humanos, visando à geração de novos conhecimentos científicos e tecnológicos e inovações. À medida que a Pós-Graduação brasileira e toda academia estabelecerem uma interação mais intensa com o setor empresarial, em consonância com novas políticas públicas, as respostas serão mais rápidas, inovadoras e efetivas, garantindo-se a sustentabilidade do setor e protegendo o futuro do país.

Para desenvolver a agricultura mais avançada do mundo tropical, é preciso novos conhecimentos e competências em nível de mestres e doutores com perfil qualificado para:

- Garantir aporte intelectual e tecnológico ao complexo agroindustrial, visando o desenvolvimento sustentável, a segurança alimentar e exportação, a independência tecnológica e o desenvolvimento do setor.
- Desempenhar funções estratégicas nas mudanças de uma economia agrário-extrativista para o agrário-exportadora, eficiente e sustentável.
- Contribuir para o equacionamento do conflito entre o desenvolvimento do agronegócio e a preservação ambiental, bem como para o combate a visões distorcidas e a valorização da produção com responsabilidade social.

Os novos programas devem refletir as necessidades regionais e novos modelos de Pós-Graduação, mais flexíveis, dinâmicos e com mais realismo e visão estratégica de futuro. Os cursos devem contemplar as tendências temáticas que uma ciência de vanguarda exige, tais como:

- Incluir e enfatizar nos cursos de pós-graduação os seguintes temas: (i) economia de baixo carbono; (ii) produção agrícola sustentável; (iii) energias alternativas; (iv) recursos hídricos; (v) defesa agropecuária; economia da produção (emissão de gases, uso da água, nutrientes e terra); (vi) avaliação do ciclo de vida dos sistemas de produção; (vii) recursos pesqueiros; (viii) saúde e nutrição animal; (ix) alimentos funcionais.
- Envolver parcerias ativas com programas qualificados via redes cooperativas, como a Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) e a Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (BIONORTE) para as regiões menos desenvolvidas.
- Estimular e intensificar a formação no exterior, seja de doutorado ou pós-doutorado, visando à manutenção da qualidade de alguns programas e à viabilização dos necessários avanços nos demais.

6.5 CIDADES SUSTENTÁVEIS

Propostas divididas em duas partes: a primeira parte redigida pelo Prof. Dr. Benamy Turkienicz, e a segunda parte resultado do Seminário Internacional “A Metropolização Brasileira e os Desafios da Gestão Urbana: o Papel da Pós-Graduação”.

Parte 1

O país tem, embora de forma dispersa, investido na produção de conhecimento em várias áreas vitais para o desenvolvimento de ciência e tecnologia. A agregação destes investimentos poderá gerar, em curto prazo, impacto na qualificação das cidades brasileiras. Alguns exemplos de cooperação interdisciplinar através de “clusters” de inovação científica e tecnológica voltados para diferentes problemas que poderiam ser associados para a qualificação urbana são:

Produção de Informações para o planejamento e controle

- Consolidar bancos com dados oficiais sobre: segurança, saúde, educação, situação fundiária, infraestrutura, ambiente natural, mobilidade urbana, legislação urbana, compatíveis com setores censitários.
- Promover o acesso e garantia de qualidade e atualidade de dados.
- Garantir a obtenção de dados e informações urbanas através de tecnologias de informação que vinculam espaço, tempo e evento.
- Construir indicadores, monitoramento, simulação e construção de cenário.
- Inteligência municipal: planejamento estratégico e apropriação de Tecnologias da Informação na gestão urbana.
- Inteligência investigativa sobre interfaces de redes do narcotráfico e armas com o meio urbano.
- Avaliar impactos sobre a seguridade urbana dos complexos de execução penal.
- Gerar dados sobre impactos referentes à seguridade social da privatização do espaço urbano: aumento das comunidades gradeadas (condomínios fechados) e escalada da violência urbana.
- Promover estratégias de participação comunitária no processo de planejamento: incorporação dos saberes da sociedade ao saber técnico (técnicas de participação em audiências públicas, oitivas e conferências abertas).

Gestão e economia urbana

- Promover a gestão integrada de políticas públicas (municipal/estadual/federal) envolvendo diferentes escalas de intervenção.
- Propor estratégias de gestão de obras públicas: hierarquização/coordenação.
- Gerenciar o controle dos limiões de crescimento das cidades.
- Propor a regulamentação de modais de transporte em todos os níveis.
- Promover a gestão de redes de infraestrutura inseridas em redes de cidades.
- Desenvolver estudos para gestão fiscal: características específicas à escala e papel de cada cidade e da região.
- Recomendar a gestão de Fundos de Desenvolvimento Metropolitano.
- Criar medidas para controle do preço da terra urbana.
- Avaliar custos totais das opções urbanas (incluindo sociais e para que grupos): configuração urbana x condição fundiária.

Desenvolvimento de estudos

- Desenvolver estudos de novas formas de integração entre urbanismo, arquitetura, design de veículos e soluções de mobilidade urbana.

- Aplicar modelos, métodos e ferramentas de planejamento existentes internacionalmente que associem aptidões ambientais, usos do solo e mobilidades urbanas: eixos temáticos integradores de acessibilidade, seguridade, urbanidade e sustentabilidade.
- Implementar novos modelos de Gestão Metropolitana voltadas para o desenvolvimento econômico e social: metrópoles como protagonistas do desenvolvimento regional e nacional.
- Aplicar tecnologias de monitoramento integrado do comportamento hídrico, atmosférico, ocupação do solo e clima urbano.
- Estudar tecnologias e métodos para aferição e previsão de custos, manutenção e ampliação de redes de infraestrutura existentes.
- Propor soluções integradas de engenharia, arquitetura e urbanismo para problemas de mobilidade, saneamento, habitação e seguridade urbana.
- Elaborar projetos urbanos estruturantes: experiências nacionais e internacionais.
- Promover renovação urbana: investimentos em áreas centrais em decadência.
- Propor Parcerias Público Privadas em áreas metropolitanas.

A Pós-Graduação brasileira, em particular na área de Arquitetura e Urbanismo e de Planejamento Urbano e Regional pode adquirir papel importante na superação destas dificuldades no curto e médio prazo através de estratégias que envolvam: (i) identificação das matrizes de conhecimento necessárias para solução dos principais problemas urbanos, (ii) aumento imediatamente a demanda por recursos para pesquisas que envolvam diretamente a produção, gestão e metodologias de projeto dos espaços urbanos, (iii) aproveitamento dos recursos humanos educados neste curso para a capacitação de técnicos municipais com atribuições de planejamento, controle, monitoramento e projeto dos espaços urbanos, e (iv) fixação de técnicos qualificados nas regiões mais carentes.

Parte 2

Propostas do Seminário Internacional “A Metropolização Brasileira e os Desafios da Gestão Urbana: o Papel da Pós-Graduação”

Como resultado deste Seminário Internacional, promovido pela Capes em maio de 2012, foram identificados os seguintes temas a serem incorporados nos programas de Pós-Graduação que atuam na questão metropolitana e seus desafios de gestão urbana:

- Redefinição do sistema urbano brasileiro, considerando: concentração, desconcentração e centralização urbanas; análise de formas de produção e apropriação dos espaços urbanos; organização estatal, social e políticas públicas urbanas; percepção e comportamento da população frente às mudanças climáticas.
- Produção da metrópole contemporânea, contemplando produção e requalificação da habitação, transporte público como articulador da mobilidade e acessibilidade urbana; projetos urbanos na resolução de problemas multiescalares da metrópole.
- Planejamento e melhoria da infraestrutura urbana: abastecimento de água e esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos, drenagem urbana.
- Incorporação de tema das incertezas, da dicotomia descentralização-centralização das soluções, da participação e empoderamento da comunidade.
- Análise e proposições para enfrentamento da violência e crime incluindo: violência simbólica; insegurança; medo; violência doméstica; violência e valores, violência e cidades; violência e conflito; linguagens da violência.

Neste contexto, são propostas as seguintes linhas de ação:

- Desenvolver linhas de pesquisa e programas de pós-graduação que considerem: (i) assuntos temáticos e interuniversidades; (ii) formação em pós-graduação internacionais (América Latina, países emergentes, BRICS); relação Universidade e Sociedade, na perspectiva da autonomia e da emancipação social; universidade e poder público, na elaboração de planos, projetos e programas.
- Elaborar pesquisas que auxiliem: percepção da população sobre catástrofes naturais de curto, médio e longo prazos, bem como aperfeiçoamento de técnicas de gestão de riscos, visando aumentar sua capacidade adaptativa às mudanças da natureza, particularmente às mudanças climáticas; formulação e implementação de políticas públicas preventivas às catástrofes ambientais; desenvolvimento de métricas e codificações para medir a capacidade de adaptação das pessoas, assim como métricas que permitam valorar serviços e perdas ambientais.
- Fomentar estudos que subsidiem o poder público na formulação de instrumentos reguladores em favor da melhoria da sustentabilidade ambiental dos aglomerados urbanos, respeitando, ao mesmo tempo, o que estabelece a legislação a respeito dos entes federados da União.

- Implementar políticas de incentivo e fortalecimento de programas e projetos de pesquisa em rede, com foco específico na sustentabilidade de aglomerados urbanos e áreas metropolitanas.
- Ampliar formação e cooperação nacional e internacional viabilizando a construção de redes de pesquisa, mantendo as especificidades;
- Estimular linhas de fomento na pós-graduação para uma maior interação social com a prática projetual profissional, participativa e pluridisciplinar, visando o fortalecimento institucional na especialização e capacitação, formação de gestores, a exemplo de programas de Residência Profissional, Assistência Técnica, elaboração de Planos Diretores Participativos, entre outros.
- Assegurar transferência para a sociedade dos resultados das pesquisas e também de formas apropriadas de formação dos gestores metropolitanos, no nível de pós-graduação, com base nos conceitos contemporâneos a serem apropriados pelas universidades e instituições de pesquisas.
- Ampliar a Pós-Graduação e Fomento à Pesquisa, com formação de gestores por meio de mestrados profissionais; estudos comparativos (países, estados, regiões, práticas exitosas); Intercâmbio nacional de pesquisadores.
- Assegurar a indução, compilação e disseminação de saberes cotidianos com relação à prevenção e resolução de conflitos; estudos capazes de resgatar a metrópole enquanto cidade única, enquanto região, enquanto espaço cujo funcionamento influencia o seu processo de desenvolvimento e o da nação brasileira.

6.6 EMPREGO: ECONOMIA VERDE E INCLUSÃO SOCIAL

O conceito de economia verde surge como uma possibilidade para se questionar as atuais formas de produção, já que objetiva reduzir a emissão de carbono, aumentar a eficiência na utilização de recursos e promover a inclusão social. Neste contexto, são fortemente incentivados o desenho, a avaliação e o emprego de tecnologias verdes que reduzam ou eliminem impactos socioambientais, com ênfase à realidade brasileira. Entretanto, apresentam-se grandes desafios educacionais em todos os níveis e modalidades de ensino no país para atender às demandas e problemáticas nacionais cada vez mais complexas, de natureza interdisciplinar, especialmente aquelas ligadas às questões socioambientais sustentáveis.

Desta forma, devem ser observadas e implementadas as seguintes ações:

- Investir na formação de redes de pesquisa e Pós-Graduação, envolvendo parcerias nacionais e internacionais.
- Fomentar maior inclusão das questões ambientais, associadas à busca do desenvolvimento sustentável e ao uso de tecnologias limpas.
- Garantir apoio ao crescimento do SNPG, assegurando parcelas significativas do orçamento das agências como instrumento de implantação de políticas inovadoras;
- Considerar as características culturais das populações-alvo nos diferentes programas de Pós-Graduação que tratam dos temas: desenvolvimento, economia, saúde e educação no Brasil.
- Assegurar 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 Pós-Graduação.

6.7 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESASTRES NATURAIS

Dada à complexidade dos processos envolvidos na ciência das mudanças climáticas e suas dimensões políticas, econômicas, sociais, ambientais e naturais, as estratégias estabelecidas na década passada ainda são necessárias e atuais. Entretanto, as novas perspectivas teóricas e aplicadas já permitem que o Brasil invista, de forma mais decisiva, em pesquisas e programas voltados para adaptação e gestão climática dos lugares e territórios. Recentemente uma equipe de alto nível de especialistas em mudanças climáticas elaborou o Programa de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais (PPMCG). Este Programa traduziu as demandas da comunidade científica, detalhando as principais linhas de pesquisa que possam contribuir com formuladores e tomadores de decisões em todos os níveis, e que representam os principais desafios da Pós-Graduação a serem enfrentados como se pode verificar nos tópicos a seguir:

- Avançar na quantificação e separação dos sinais climáticos sobre a América do Sul pela detecção e atribuição de causas: variabilidade climática natural, mudanças climáticas em resposta a alterações dos usos da terra, incluindo as emissões de aerossóis associadas, e mudanças climáticas resultantes do aquecimento global.
- Identificar arranjos políticos e mecanismos institucionais e valores culturais através dos quais as atividades humanas causam mudanças climáticas e outras mudanças ambientais é um passo essencial para responder a estas mudanças.

- Avaliar inovações sociais introduzidas em algumas experiências, medindo os impactos diferenciais sobre diferentes grupos sociais.
- Propor políticas públicas efetivas que considerem os valores competitivos e objetivos conflitantes relacionados ao tema.
- Desenvolver conhecimento detalhado das mudanças climáticas locais e regionais resultantes de um nível geral de mudanças climáticas, aplicando cenários de mudanças climáticas futuras para diversos setores e atividades tais como: ecossistemas naturais, agricultura e silvicultura, energias renováveis, zonas costeiras, áreas alagadas, cidades, saúde humana, indústria, entre outros.
- Desenvolver modelos de previsão de impactos dos agro-ecossistemas e ecossistemas naturais no clima gerando aumento de conhecimentos sobre os ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrogênio, gases-traço, aerossóis e nutrientes) e biogeofísicos (água, energia radiativa, etc.) é necessária para sistemas terrestre, aquáticos e marinhos.
- Promover medidas de adaptação à combinação de melhores cenários de mudanças climáticas e avaliação rigorosa de impactos e vulnerabilidade.
- Contribuir para o estabelecimento de um ambiente para o desenvolvimento da ciência do Sistema Terrestre, como parte de um esforço nacional e internacional para desenvolver observações e modelos do Sistema Terrestre, especialmente os modelos climáticos globais.
- Promover o desenvolvimento da modelagem dos diversos componentes do sistema terrestre e da capacidade computacional para permitir a pesquisadores no Brasil realizar simulações de mudanças globais com modelos climáticos globais e com modelos do Sistema Terrestre.
- Apoiar a construção e disponibilização de dados ambientais com qualidade de pesquisa desde reconstruções paleo-climáticas, passando por dados climáticos contemporâneos e observações satelitárias da Terra, até dados socioeconômicos censitários.
- Desenvolver e aplicar inovações tecnológicas relacionadas às energias renováveis (biocombustíveis, energias eólica, solar e hidráulica, etc.) e conservação e eficiência energéticas, envolvendo o setor privado industrial e agroindustrial, considerando também desenvolvimento tecnológico em geoengenharia, tais como o seqüestro geológico de dióxido de carbono.

No que diz respeito ao tema dos riscos associados às previsões de aumento da frequência e intensidade dos desastres naturais e vulnerabilidade social, principalmente

dos espaços urbanos, a Pós-Graduação tem um papel fundamental para enfrentar os desafios multidisciplinares e interdisciplinares no campo da pesquisa, ensino e extensão. Neste sentido, as propostas para contribuir na reversão da vulnerabilidade frente ao contexto dos desastres naturais são:

- Ampliar diálogo do saber científico com os espaços de formulação de políticas públicas e tomada de decisão, nos diversos âmbitos das esferas local, regional e nacional. Isto significa promover estudos e ferramentas que tornem a informação e o conhecimento produzido no contexto acadêmico em produtos e ferramentas aplicadas na vida real.
- Fortalecer pesquisas que foquem a recuperação dos ambientes urbanos, numa perspectiva de aumento da resiliência destes espaços frente ao contexto dos desastres naturais.
- Desenvolver ferramentas de contabilização dos desastres naturais na perspectiva do desenvolvimento sustentável, ou seja, que olhe para esta questão a partir do enfoque da justiça sócio-ambiental.
- Incentivar estudos e pesquisa de médio e longo prazo, que possam, portanto, captar e melhor responder aos problemas crônicos associados às questões ambientais, sociais, econômicas e institucionais.
- Incentivar permanente integração das instituições nacionais nos programas internacionais, tais como os relacionados às mudanças climáticas, avaliação sistêmica do milênio, serviços ambientais, entre outros.

6.8 AMAZÔNIA

Considerando todos os desafios e a longa trajetória da região amazônica à margem do processo de desenvolvimento nacional, em parte relacionada à própria história de ocupação do território, evidencia-se um recorte comum: a carência de pessoal qualificado para produzir as informações robustas que a Amazônia precisa para geração de renda, inclusão social e conservação ambiental. As propostas apresentadas a seguir, se implantadas e fomentadas, ajudarão a reduzir a fragilidade regional, levando o país a uma posição hegemônica com relação à Amazônia. Dessa forma, são necessárias ações em três vertentes principais: (i) escala; (ii) geração de renda e inclusão social; (iii) capacitação em todas as áreas do conhecimento e (iv) cooperação amazônica.

Escala

- Ampliar significativamente a população de profissionais aptos a atenderem programas de pós-graduação.
- Desenvolver processos de cooperação com programas consolidados de outras regiões do país.
- Rever os marcos regulatórios para a fixação de pessoal qualificado na região.
- Induzir a adoção de financiamento especialmente desenhado para esse fim, por meio do qual seja possível ampliar a mobilidade e a fixação inicial do doutorando.
- Prever a formação de grupos de pesquisas que pudessem, num curto espaço de tempo, ainda sob a supervisão dos orientadores, instalarem as bases de novos programas de Pós-Graduação na região.

Geração de renda e inclusão social

- Gerar e apropriar novas tecnologias para lidar com novos produtos e processos advindos dos recursos naturais da região.
- Fortalecer as áreas tecnológicas na região, formar engenheiros em todas as áreas, socializar a informação e inovar.
- Direcionar esforços no sentido de ampliar tais ações para a produção de informações sobre os recursos naturais da Amazônia, adicionando valor aos mesmos.
- Propor a criação de Institutos Tecnológicos especificamente desenhados e localizados de acordo com a vocação dos locais de instalação.
- Socializar a informação e conhecer as demandas da sociedade, capacitando a população nas áreas sociais correlatas para a plena execução dessa atividade.
- Estimular a criação de Mestrados Profissionais na região.
- Promover a inclusão social para melhorar a qualidade de vida na região, criando um círculo virtuoso com a conservação ambiental e geração de renda.

Capacitação em todas as áreas do conhecimento

- Induzir a criação de Programas de Doutorado Interinstitucional (DINTER) nessas áreas com programas já consolidados.
- Estimular a formação doutoral em programas de outras regiões, nacionais e estrangeiros, adotando um tema amazônico para o estudo experimental ou teórico, para manter o vínculo com a região.
- Implantar um programa tendo como alvo os profissionais de Instituições de pesquisa da região.

Cooperação Amazônica

- Expandir a capacitação de pessoal em nível de pós-graduação para todos os países signatários do tratado de cooperação amazônica.
- Incluir ações para capacitação de pessoal nos convênios de cooperação com países desenvolvidos.

6.9 BIODIVERSIDADE

O uso sustentável da biodiversidade é antes de tudo um desafio de política científica e de desenvolvimento tecnológico. Ilustrativo deste desafio é o destino da floresta Amazônica: com elevado custo de oportunidade, a floresta cede espaço para outras formas de uso do solo, independentemente dos prejuízos à biodiversidade, aos serviços ambientais e à reprodução social das comunidades tradicionais. Este processo já ocorreu na Mata Atlântica e no Cerrado, e agora se repete de forma mais rápida e intensa nos Campos Sulinos, Pantanal e Floresta Amazônica.

Neste contexto, é preciso desenvolver modelos tecnológicos, econômicos e de organização social capazes de garantir: (i) persistência da biodiversidade e integridade dos serviços ambientais em paisagens dominadas por atividades agro-silvo-pastoris (Mata Atlântica e Cerrado); (ii) geração de emprego e renda através da exploração de produtos florestais que viabilizem a persistência da floresta no longo prazo (Amazônia); (iii) valoração e o comércio de serviços ambientais, de forma a garantir a permanência da cobertura vegetal nativa e viabilizar empreendimentos rurais de pequeno porte (Caatinga, Pantanal e Caatinga); (iv) uso sustentável dos recursos marinhos não exclusivamente na forma de recursos pesqueiros, mas também em termos de seu potencial uso biotecnológico, garantindo a persistência da biodiversidade marinha (ecossistemas da Zona Costeira e Oceânica), e (v) redução da vulnerabilidade dos ecossistemas e das populações humanas frente às mudanças climáticas. Estes desafios pressupõem ciência de alta qualidade e recursos humanos altamente qualificados, tanto na prospecção como na gestão da biodiversidade.

Assim, a área de avaliação de Biodiversidade da Capes deve representar um núcleo de pensamento estratégico, capaz de dialogar com as outras áreas de avaliação, órgãos de fomento e de política científica, mas também com os clientes do conhecimento sobre biodiversidade. Do ponto de vista operacional, a área de Biodiversidade deve: (i) estimular nos cursos de Pós-Graduação um ambiente favorável para formar mestres e doutores que tenham domínio dos conteúdos acerca da biodiversidade, produzindo não

apenas conhecimento básico novo (ex. descrição de organismos, processos biológicos), mas também, gerando a informação necessária para a gestão da biodiversidade; (ii) estabelecer uma identidade para a área a partir de critérios comuns de avaliação e de planejamento estratégico dos cursos e temas de pesquisa; e (iii) trazer e pleitear junto aos órgãos de gestão de CT&I, o suporte e os mecanismos necessários à evolução esperada dos programas de Pós-Graduação.

Algumas iniciativas já estão sendo planejadas, mas novos mecanismos deverão ser propostos a partir de um diálogo mais próximo entre os atores interessados no uso sustentável da biodiversidade brasileira. Neste contexto são propostas as seguintes ações:

- Criar um fórum permanente de discussão para promover reuniões e workshops frequentes envolvendo coordenadores de Áreas de Avaliação da Capes e pesquisadores, a fim de induzir avanços na qualidade da pesquisa e formação de recursos humanos.
- Fomentar a pesquisa e formação de recursos humanos em temas relacionados às metas para 2020 da Convenção da Diversidade Biológica e demais temas considerados estratégicos pela área.
- Incentivar a formação de redes entre os PPGs para o tratamento de agendas importantes, de modo a propiciar a interação entre disciplinas da área de Biodiversidade (ex. sistemática, ecologia, biologia da conservação) e servir como ensaio para a criação/fusão de cursos com caráter multidisciplinar.
- Promover a reorganização dos cursos afiliados à nova área de Biodiversidade, a fim de ampliarem a produção de conhecimento científico qualificado e a formação de recursos humanos.
- Criar mecanismos de incentivo a fusões de cursos, como por exemplo, através da concessão de um número maior de bolsas a cursos ou apoio ao gerenciamento das atividades dos programas.
- Estimular a criação de redes de PPGs, envolvendo uma ou mais Instituições de Ensino Superior, de forma que programas complementares sejam capazes de ampliar a agenda de pesquisas em biodiversidade e a qualidade da ciência produzida, bem como formar profissionais dentro de perfis que pressupõem formação multidisciplinar (ex. biólogo da conservação).

6.10 INSTRUMENTOS PARA FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Sistema de avaliação da Pós-Graduação brasileira

Feitas as observações e estabelecidos os princípios gerais apresentados anteriormente, recomenda-se que:

- Avaliação dos cursos de Pós-Graduação com Conceito 6 e 7 seja realizada em intervalo maior de tempo, ficando os demais cursos submetidos à periodicidade trienal, com monitoramento mais frequente, visando aferir a aproximação ou distanciamento dos indicadores exigidos para melhoria de conceito.
- A Capes deverá adotar como um dos parâmetros de avaliação a comparação com programas internacionais considerados de referência.
- 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.
- 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.
- 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.

Interdisciplinaridade

Registra-se considerável evolução da institucionalização da interdisciplinaridade no contexto dos programas de Pós-Graduação inseridos na Grande Área Multidisciplinar da Capes, que abrange as seguintes áreas de Avaliação: (i) Interdisciplinar; (ii) Ciências Ambientais; (iii) Materiais; (iv) Biotecnologia, e (v) Ensino das Ciências. Entretanto, esforços ainda são necessários no sentido de consolidar uma atitude e prática interdisciplinar no contexto institucional das universidades, dos grupos de pesquisa e do próprio sistema de fomento à pesquisa no Brasil. Portanto, implicam desafios importantes a serem vencidos que justificam as propostas a seguir:

- Estabelecer redes de pesquisas temáticas intra e interinstitucionalmente, de forma a transpor muros disciplinares e departamentais e amplificar esforços, eliminando sobreposições e estabelecendo a complementaridade na compreensão de fenômenos complexos relacionados aos objetivos de construção da sustentabilidade.
- Fomentar políticas de reestruturação no âmbito das instituições de ensino superior, de forma a abrigar programas e grupos interdisciplinares em suas estruturas. É importante considerar que não se tratam de programas e grupos de segunda linha, mas pioneiros que surgem nas lacunas deixadas pelo conhecimento unidisciplinar e pela falta de integração entre as diversas áreas.
- Induzir, por meio de mecanismos de distribuição de recursos e avaliação, a integração entre as áreas do conhecimento presentes, de forma a impulsionar a interdisciplinaridade na produção do conhecimento;
- Assimilar o modo de conhecimento interdisciplinar, demandado pelos problemas reais, nas políticas e programas de fomento à pesquisa.
- Elaborar editais temáticos que atendam às necessidades reais, sem induzir à fragmentação do conhecimento, mas ao contrário levando à sua integração.

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 PNPB 2011-2020, em articulação com as ações decorrentes do novo Plano Nacional de Educação, sejam levadas a efeito as seguintes propostas:

- Ampliar 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.
- Ampliar editais destinados à valorização e formação dos profissionais do magistério da educação básica, como PRODOCÊNCIA, PIBID, Novos Talentos, entre outros;

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

Desequilíbrio regional

A redução dos desequilíbrios regionais existentes no país demandam um papel relevante da pós-graduação brasileira, de modo a formar pessoal qualificado com conscientização e formação para atuar no setor. Neste contexto, são propostas as seguintes ações:

- Priorizar investimentos para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas regiões mais pobres ou menos desenvolvidas.
- Investir na atuação da universidade junto aos pequenos produtores rurais/criadores, possibilitando o direcionamento das pesquisas às reais demandas sociais.
- Estabelecer uma subrede na RENORBIO para a ovinocaprinocultura.
- Estabelecer uma subrede da RENORBIO ou mesmo um Instituto Nacional para Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) nesta área que poderá dar origem a fitoterápicos entre outros produtos que integram a Bioeconomia, área que constitui desdobramento da Biotecnologia e que amplia os seus horizontes.
- Fomentar a interação e solidariedade entre programas de pós-graduação consolidados localizados em regiões mais desenvolvidas com outros em consolidação atuando em regiões mais carentes.

Formação profissional

As parcerias universidade-empresa devem enriquecer o projeto acadêmico, ao mesmo tempo em que contribuem para a inovação. A universidade, sem prejuízo de

suas outras funções, está apta a participar do esforço coletivo de inovação, com forte interesse nesse campo, podendo estabelecer parcerias com esse propósito.

Em seguida são indicadas propostas para aperfeiçoamento da formação de recursos humanos para empresas:

- Integrar a política de CT&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.
- Apoiar a manutenção e ampliação de patentes universitárias depositadas, como incentivo à promoção da interação universidade-empresa.
- 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-universitária ou por ciclos iniciais de instituições universitárias.
- Estimular a formação em propriedade intelectual, inovação tecnológica e empreendedorismo, abrindo novas perspectivas para o país, com incentivo para a co-participação de empresas em linhas de pesquisa científica e tecnológica duradoras.
- Promover a atividade de pesquisa nas empresas, fomentando e/ou induzindo a criação de cursos de Pós-Graduação e favorecendo maior absorção de mestres e doutores por empresas.
- Ampliar substancialmente a Pós-Graduação brasileira com ênfase nas áreas tecnológicas e engenharias: o déficit é grande nessas áreas e, devidamente estimulada, elas poderão contribuir de maneira estratégica para o desenvolvimento dos setores: (i) energético; (ii) gestão de águas (iii) cidades; (iv) biodiversidade; (v) agronegócios, (vi) alimentos, (vii) petro-químico, entre outros.
- Criar 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.
- Apoiar as 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.

- Criar um programa especial de bolsas de técnicos de apoio à pesquisa científica, com objetivo de preparar recursos humanos qualificados e apoiar o desenvolvimento do componente pesquisa na pós-graduação brasileira.
- Apoiar a difusão de modalidades de pós-graduação em educação profissional considerando critérios de equalização de ofertas nos diferentes polos de desenvolvimento do país; com incentivos à criação e ao desenvolvimento de programas profissionais com recursos públicos e em parcerias público-privadas, para formar especialistas, mestres e doutores que respondam às necessidades de desenvolver competências profissionais gerais e específicas.
- Garantir qualidade de ofertas de cursos de natureza profissional na pós-graduação elaborando critérios e indicadores a partir da identidade destes cursos (especialização, mestrado, doutorado) e dos impactos efetivos que a formação e produção científica e tecnológica têm no desenvolvimento do país em múltiplas escalas (do local ao nacional).

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. Neste contexto, são apresentadas as seguintes propostas:

- Enviar mais estudantes ao exterior para fazerem doutorado, em vista da dinamização do sistema e da captação do conhecimento novo.
- Estimular a atração de mais alunos e pesquisadores visitantes estrangeiros.
- Aumentar o número de publicações com instituições estrangeiras.

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. Para tal, recomenda-se as seguintes propostas:

- Aumentar o percentual do PIB investido pelo governo em CT&I e do investimento privado em CT&I.
- Fomentar a integração entre órgãos de Governo para que componham uma agenda estratégica nacional para o desenvolvimento sustentável, extrapolando seus programas individuais de fomento, de forma a proporcionar robustez aos investimentos em desenvolvimento e utilização do conhecimento em CT&I.
- Implantar reforma do arcabouço legal, para que as agências de fomento federais e estaduais tenham maior flexibilidade no uso dos recursos destinados a CT&I e que tenham a concordância com os mecanismos adotados pelos órgãos de controle externo.
- Revisar e simplificar processos de importação, para dar competitividade mundial à pesquisa brasileira, 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 CT&I do país.
- Eliminar os 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.
- Reduzir as atividades burocráticas exigidas dos pesquisadores na gestão dos recursos cedidos pelas agências.
- 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.

Mecanismos de indução

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 realizadas 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 de atuação adicional da agência, sinalizando que a adoção mais ampla de ações induzidas venham a se constituir em atividade rotineira da Capes como também de outras agências.

Tendo em vista o volume de recursos aplicados e o número de cursos e alunos envolvidos, é proposto que:

- Criar uma comissão na Capes, vinculada à Presidência, constituído por especialistas para acompanhamento e avaliação dos programas induzidos em decorrência dos PNPG 2011-2020.
- Propiciar autonomia para que esta comissão possa 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.

As propostas apresentadas neste capítulo poderão orientar futuros encaminhamentos para expansão do Sistema Nacional de Pós-Graduação no período 2012-2020.



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio+20 é uma oportunidade para identificação e negociação de soluções para enfrentar os desafios nos últimos anos: econômico, pela crise financeira enfrentada pelos países desenvolvidos e ameaça o crescimento dos países em desenvolvimento; social, uma vez que a garantia de empregos e acesso às necessidades básicas ainda não atinge grande parte da população mundial; e proteção do meio ambiente, pelas pressões sobre os recursos naturais e consequências resultantes da mudança do clima.

O desenvolvimento sustentável baseado nas três dimensões a serem conciliadas em uma perspectiva durável: viabilidade econômica, justiça social e conservação ambiental, assumirá papel de grande relevo nas políticas econômicas e tecnológicas, assim como na formação de quadros para os setores público e privado. Neste sentido, a Pós-Graduação brasileira dispõe de um vasto espaço de expansão, de modo a atender 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 aperfeiçoar o sistema educacional como um todo.

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: desejável desenvolvimento nas áreas de energia, crescimento populacional nas metrópoles, preservação do meio ambiente, ampliação e melhoria da produção de alimentos, monitoramento e previsão de fenômenos meteorológicos extremos, uso e proteção dos recursos hídricos, exploração sustentável da biodiversidade, entre outros.

A expansão do Sistema Nacional de Pós-Graduação deverá considerar os seguintes aspectos: incentivo a programas de formação multi-interdisciplinares; uso de indicadores de solidariedade como instrumento para ampliação do parque nacional de Pós-Graduação visando diminuir assimetrias entre regiões; expansão não linear das áreas do conhecimento e criação de centros de excelência em ensino e pesquisa de padrão internacional; estímulo à formação de redes de pesquisa e Pós-Graduação, envolvendo parcerias nacionais e internacionais; inclusão no processo de desenvolvimento, a economia, a saúde e a educação no Brasil, bem como as características culturais das populações e as questões ambientais.

O Brasil é rico em recursos naturais e a ciência deve ser desenvolvida para que se possa usufruir dessa riqueza assegurando sua proteção. Trata-se da produção de conhecimento naturalmente multi e interdisciplinar, no sentido de contemplar temas que demandam múltiplas áreas e enfoque interdisciplinar. Neste contexto, a Pós-Graduação brasileira tem contribuído de forma crescente para a formação de profissionais capacitados com visão sistêmica e no desenvolvimento de pesquisa de alto nível, criando novas tecnologias, repensando processos de gestão e promovendo educação integral. Portanto, processos alinhados com os temas emergentes da Conferência Rio+20, apresentados ao longo deste documento, demonstram a contribuição da Pós-Graduação brasileira para o desenvolvimento sustentável.

No sentido de garantir a negociação, implementação e acompanhamento dessas propostas detalhadas neste documento, propõe-se que seja criado um Comitê no âmbito da Capes, vinculado à Presidência da Capes, constituído por coordenadores ou representantes de área de avaliação da Capes, juntamente com especialistas dos temas tratados na Conferência Rio+20. Este Comitê deverá fomentar a interação com instituições públicas e privadas de modo a fortalecer o Sistema Nacional de Pós-Graduação no contexto do desenvolvimento sustentável.

Finalmente, ressalta-se o valioso papel do Brasil como país sede da Conferência Rio+20 para reverter esta oportunidade em ações concretas para fortalecimento da Pós-Graduação, contribuindo para melhoria da qualidade de vida do povo brasileiro.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R.; VEIGA, J.E. **Novas Instituições para o Desenvolvimento Rural: o caso do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)**. Texto para discussão n. 641. Convênio FIPE/IPEA 07/97. ISSN 1415-4765.

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Amazônia: desafio brasileiro do século XXI**. Academia Brasileira de Ciências: Fundação Conrado Wessel. Rio de Janeiro, 2008.

BRYANT, E. **Natural Hazards**. Cambridge University Press, 2001.

BULLOCK, S. H.; MOONEY, H. A.; MEDINA, E. **Seasonally dry tropical forests**. Cambridge University Press, Cambridge.

BUSTAMANTE, M. M. C. ; LENZA, E. **Impacto das atividades agrícolas, florestais e pecuárias nos recursos naturais**. In: Faleiro, F.G.; Farias Neto, A.L. (Org.). Savanas - desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2008. p. 647-669.

CABRAL JR, W. & ALMEIDA, O.T. **Avaliação do mercado da indústria pesqueira na Amazônia**. In: A indústria pesqueira na Amazônia. O. T. Editora Almeida. IBAMA/Provarzea. Manaus, 2006. p. 17-39.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Plano Nacional de Pós-Graduação**. Vol. I Capes, 2011

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Plano Nacional de Pós-Graduação**. Vol. II Documentos Setoriais Capes, 2011

CARDOSO, M.S. 2004. **Formação e fixação de pesquisadores na região Norte do Brasil: O Projeto Norte de Pós-graduação e pesquisa/CAPES**. Universidade de Brasília. Brasília, 2004. [Dissertação de Mestrado]. Programa de Pós-Graduação em Sociologia, 2004.

CGEE. **Um projeto para a Amazônia no século 21: desafios e contribuições**. Brasília, 2009.

CHESNAIS, C. **Comunicação Pessoal em: Seminar on Age-Structure transition: Demographic Bonuses, but emerging challenges for population and sustainable development.** Paris France/CICRED, 23-26 February, 2004.

CIMINELLI; U.S.T.; BARBOSA F.A. **Água industria mineral conservação do meio ambiente e biodiversidade.** In: Barbosa F.A. (Org). Ângulos da água. Desafios da integração. Editora da UFMG. 2008.TUNDISI; STRASKRABA, 1995. 39-64 p.

CLAY, J.W.; SAMPAIO, P.T.B. & CLEMENT, C.R. **Biodiversidade Amazônica: Exemplos e estratégias de utilização.** Sebrae, AM, 1999.

CLEMENT, C.R. & VAL, A.L. A future Amazonia. **Live Better**, 2009. 5: 14-15.

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum.** Rio de Janeiro: Editora Faculdade Getúlio Vargas, 1988.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Séries históricas: Distribuição dos grupos de pesquisa segundo a região geográfica - 1993-2004.** Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/censo2004/series_historicas/index_grupos.htm>. Acesso em: 05 mai 2012.

CONSTANZA, R.; D'ARGE, R.; GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.V.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P. & VAND DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, 1997. 387: 253-260.

COSTA, M.H.; BOTTA, A.; CARDILLE, J.A. Effects of large-scale changes in land cover on the discharge of the Tocantins River, Southeastern Amazonia. **Journal of Hydrology**, 2003. v. 283, p. 206-217.

DAGNINO, R. **Por que tratar de capacitação em C&T para o desenvolvimento social na IV CNCTI?** (2009). Recuperado do endereço <http://www.rts.org.br/artigos> em 23 mai 2010.

DINIZ, E.; BERMAN, C. **Economia verde e sustentabilidade.** Estudos Avançados, 2012. v. 26, n. 74, p. 323-329.

DUARTE, R. M; MENEZES, A. C.; RODRIGUES, L. S.; ALMEIDA-VAL, V. M. F. & VAL, A. L. Copper sensitivity of wild ornamental fish of the Amazon. **Ecotoxicology and Environmental Sensitivity**, 2009. 72: 6930-698.

DUARTE, R.M.; HONDA, R.T. & VAL, A.L. Acute effects of chemically dispersed crude oil on gill ion regulation, plasma ion levels and haematological parameters in tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Aquatic Toxicology**, 2010. 97: 134-141

EMBRAPA. **O Desafio da Agricultura Familiar**. 2004. Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2002/artigo.2004-12-07.2590963189/> Acesso em: 08 mai 2012.

EVA, H. D. & HUBER, O. **Proposta para definição dos limites geográficos da Amazônia: Síntese dos resultados de um seminário de consulta a peritos organizado pela Comissão Europeia em colaboração com a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica – CCP ISpra 7-8 de junho de 2005**. European Commission e OTCA. 2005. Disponível em: <http://ies.jrc.ec.europa.eu/uploads/fileadmin/Documentation/Reports/Global_Vegetation_Monitoring/EUR_2005/eur21808_bz.pdf>. Acesso em: 18 abr 2010.

EVA, H. D.; BELWARD, A. S.; DE MIRANDA, E. E.; DI BELLA, C. M.; GOND, V.; HUBER, O.; JONES, S.; SGRNZAROLI, M.; FRITZ, S. A land cover map of South America. **Global Change Biology**, 2004. 10, 731- 744.

FEARNSIDE, P. Amazon forest maintenance as a source of environmental services. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 2008. 80: 101-114.

FELFILI, J.M., CARVALHO, F.A. e HAIDAR, R.F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos Biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

FERNANDES, V. & SAMPAIO C. A. C. Problemática ambiental ou problemática socioambiental? A natureza da relação sociedade/meio ambiente. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Editora UFPR, jul/dez 2008. n. 18, p. 87-94.

FOPROP-Norte. **Ciência na Amazônia para o Brasil**. Programa Acelera Amazônia. Belém, 3-5 mai 2005.

FRAGOSO, C. R. JR.; FERREIRA T. F. e MARQUES D. M. **Modelagem ecológica em ecossistemas aquáticos**. Oficina de textos, 2009.

GIL, P. R. **Wilderness: earth's last wild places**. CEMEX, S.A. Cidade do México, 2002.

INPA. **Parecer da comissão Interna para avaliar a valoração dos serviços ambientais no Estado do Amazonas.** Manaus, 2009. 26p. A comissão esteve constituída por Luizão, F.J. (presidente); Graça, P.M.L.A.; Manzi, A. O.; Clement, C. R.; Piedade, M. T. F. e Higuchi, N.

INPA & STRI. **Desenvolvimento Inteligente: Doze princípios para maximizar o estoque de carbono e a proteção ambiental nas florestas da Amazônia.** Manaus, AM, 2009.

IPCC. **Climate change: Synthesis report. An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Plenary Section XXVII.** Valencia, Spain, 12-17 nov 2007.

JORGENSEN, S. E.; LOFLER, H.; RAST, W. & STRASKRABA, M. **Lake and reservoir management.** Elsevier, 2005.

LEIS, H. R. A **Modernidade Insustentável: As críticas do ambientalismo à sociedade contemporânea.** Petrópolis/Florianópolis: Vozes/UFSC, 1999.

LIMA, J.E., F.W. & SILVA, E.M. **Estimativa da produção hídrica superficial do cerrado brasileiro.** In: Scariot, A.O., Sousa-Silva, J.C. & Felfili, J.M. (org). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. p 63-72.

LINDH, T.; MALMBERG, B. Age structure effects and growth in the OECD, 1950-1990. **Journal of Population Economics**, 1999.12(3), p. 431-450.

LLAMAS, M.R. & MARTINEZ-SANTOS, P. **Significance of the silent revolution of intensive use in world water policy.** In: Rogers P.P; Llamas R.M. Martinez Cortina L. (Editors). Water Crisis; myth or reality? Taylor & Francis, 2006. 331p (163-180).

LLERAS, E. Os cursos de pós-graduação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. **Acta Amazonica**, 1981. 11(1): 117-123.

MACHADO, J.A.C. **Objetivos de uma política externa do Brasil em relação a Amazônia: proposta para discussão.** In: O Brasil no mundo que vem aí. J. Moscardo & C.H. Cardim (orgs). Fundação Alexandre Gusmão. Brasília, 2009.

MANTOVANI, J. E. & PEREIRA, A. **Estimating the integrity of the Cerrado vegetation cover through the Landsat-TM data.** Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto,9, Santos. São

José dos Campos, SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 1998. p.11–18. In CD-ROM.

MARCELINO, E.V. **Desastres naturais e geotecnologias: conceitos básicos**. INPE: Santa Maria, 2007.

MELO, F.P; PINTO, S.R.; TABARELLI, M. Abundância de biodiversidade. **Scientific American Brasil**, 2010. v. 39, p. 60-65.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biomás**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/sitio/index>>. Acesso em: 03 mai 2012.

MOTTA, R. S.; HARGRAVE, J.; LUEDEMANN, G; GUTIERREZ, M.B.S (Eds). **Mudanças no clima no Brasil: Aspectos econômicos, sociais e regulatórios**. Brasília: IPEA, 2011.

NAVANEETHAM, K. **Age structural transition and economic growth: evidence from south and southeast Asia**. In: Proceedings - IUSSP General Conference. Salvador, Brasil, 2001.

ONU. Declaração da América Latina e Caribe no décimo aniversário da “Conferência Mundial sobre a Ciência”, 2009.

PENNINGTON, R. T., PRADO, D. A. AND PENDRY, C. Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**, 2000. 27:261-273.

PHILIPPI JR, A. & FERNANDES, V. **Caminhos da Interdisciplinaridade na Pesquisa e na Pós-Graduação. Anais da 63ª Reunião Anual da SBPC - Goiânia, GO. Jul 2011.**

PHILIPPI JR, A. **Interdisciplinaridade como atributo da C&T**. In: PHILIPPI JR, A.; TUCCI, C. E. M. e HOGAN, R. Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Sígnus Editora, 2000.

POTTER, C.; KLOOSTER, S.; HUETE, A. R; GENOVESE, V.; BUSTAMANTE, M. C.; FERREIRA JR, L. G.; OLIVEIRA JR. R.C.; ZEPP, R. Terrestrial carbon sinks in the Brazilian Amazon and Cerrado Region predicted from MODIS Satellite Data and ecosystem modeling. **Biogeosciences Discussions**, 2009. v. 6. p. 1-23.

RAYNAUT, C., ZANONI, M. **Reflexões sobre princípios de uma prática interdisciplinar na pesquisa e no ensino superior**. In: PHILIPPI JR., A. & SILVA NETO, A. J. Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação. Barueri: Manole, 2011.

RODRIGUES, I. & BARBIERI, J. C. A emergência da tecnologia social: Revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública**, 2008. 42(6), 1069-1094.

SANTOS J. C. ; LEAL, INARA R. ; CORTEZ, J. A.; FERNANDES, G. W.; TABARELLI, M. **Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest**. Tropical Conservation Science, 2011. v. 4, p. 276-286.

SANTOS, G. M.; FERREIRA, E.G. & VAL, A.L. Recursos pesqueiros e sustentabilidade na Amazônia: fatos e perspectivas. **Hileia**, 2010. 8: 43-77.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Brasil 92 - Perfil ambiental e estratégias**. São Paulo: a Secretaria, 1992.

SILVA LEME, M.C.; WAJNMAN, S. **A alocação do tempo dos adolescentes brasileiros entre o trabalho e a escola**. ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 12, Caxambu, 2000. Anais... Belo Horizonte: ABEP, 2000.

TADEI, W.P. **Relatório parcial**. II Workshop do INCT Adapta. Manaus, abr 2010.

TUNDISI, J.G. **Coupling surface and groundwater research: a new step towards water management**.. In: Integrating Science and Technology into development policies: an international perspective. OECD, 2007. 163-169 p.

TUNDISI, J.G. e MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. Oficina de Textos. 2008.

UN-ISDR - International Strategy for Disaster Reduction. Terminology on Disaster Risk Reduction, 2009. Disponível em: <http://www.unisdr.org>>. Acesso em: mai 2012.

UNEP-UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication**. Disponível em <www.unep.org/greeneconomy>. Acesso em: 04 mai 2012.

VAL, A. L. Formação e fixação de recursos humanos: ações essenciais para a Amazônia. **Ciência e Cultura**, 2006. 58: 79-86

VAL, A.L.; ALMEIDA-VAL, V.M.F.; FEARNSIDE, P.M.; SANTOS, G.M.; PIEDADE, M.T.F.; JUNK, W.; NOZAWA, S.R.; SILVA, S.T. & DANTAS, F. A. C. **Amazônia: Recursos hídricos e sustentabilidade**. Academia Brasileira de Ciências, 2010.

ZALEWSKI, M. Flood pulses and ecosystem robustness. **Frontiers in Flood research**. IHAS Publications, 2006. 305 p. p 143-154.

ZUIN, V. G. **A inserção da dimensão ambiental na formação de professores de Química**. Campinas: Átomo, 2011.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A-DARTER	Agile Darter
AKA	Academia de Ciência da Finlândia
ANR	Agence Nationale de la Recherche
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras
ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas
AU	Arquitetura e Urbanismo
ASCIN	Assessoria de Cooperação Internacional
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIOMAR	Programa de Levantamento e Avaliação do Potencial Biotecnológico da Biodiversidade Marinha
BIONORTE	Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal
BRAFITEC	Brasil-França Ingénieur Technologie
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CENBIO	Centro de Referência em Biomassa
CDTI	Centro para o Desenvolvimento Tecnológico Industrial
CGBE	Coordenação Geral de Bolsas no Exterior
CGCI	Coordenação-Geral de Cooperação Internacional
CIDA	Canadian International Development Agency
CIRM	Comissão Interministerial para os Recursos do Mar
CITMA	Ciencia, Tecnología e Medio Ambiente
C&T	Ciência e Tecnologia
CMMAD	Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
COFECUB	Comitê Francês de Avaliação da Cooperação Universitária com o Brasil

CLPC	Comissão de Limites da Plataforma Continental
COLCIENCIAS	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación
COMCERRADO	Rede de Ciência e Tecnologia para a Conservação e Uso Sustentável do Cerrado
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAE	Conferência Nacional de Educação
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
CONICIT	Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas
CONICYT	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica
CONSEA	Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
CNAAN	Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto
CNUDM	Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar
CORPAM	Comissão Coordenadora Regional de Pesquisas na Amazônia
CRED	Centre for Research on the epidemiology of disasters
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
CYTED	Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento
DAAD	Deutscher Akademischer Austauschdienst
DCR	Desenvolvimento Científico Regional
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DINTER	Programa Novas Fronteiras
DLR	Agência Espacial Alemã
DRI	Diretoria de Relações Internacionais
EFEI	Universidade Federal de Itajubá
EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica SA
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FAPs	Fundações de Amparo à Pesquisa
FAPEAM	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNRS	Fundo Nacional de Pesquisa Científica
FORTEC	Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia

FUMIN	Fundo Multilateral de Investimentos
FUNCAP	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GeDIg	Rede Temática Gerenciamento Digital Integrado
GOSS/Brasil	Sistema Global de Observação dos Oceanos
IAC	InterAcademy Council
IANAS	InterAmerican Network of Academies of Science
IAP	InterAcademy Panel: The Global Network of Science Academies
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
ICSU	International Council for Sciences
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IEAPM	Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira
IEE	Instituto de Eletrotécnica e Energia
IIRSA	Iniciativa de Integração da Infraestrutura Regional Sul-Americana
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INCT	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
INRIA	Institut National de Recherche en Informatique et Automatique
INSERM	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
ISI	Institute for Scientific Information
KOSEF	Korea Science and Engineering Foundation
LIA	Laboratório Internacional Associado
LDBEN	Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LOSAN	Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente

MC	Ministério das Cidades
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MES	Ministerio de Educación Superior
MHEST	Ministry of Higher Education, Science and Technology
NIT	Núcleos de Inovação Tecnológica
NSF	National Science Foundation
OGI	Organismo Gestor Iberoeka
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
PAR	Plano de Ações Articuladas
PARFOR	Plano Nacional de Formação dos Professores da Educação Básica
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PBDCT	Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PEA	população economicamente ativa
PEP	processo de envelhecimento populacional
PET	Programas Especiais de Treinamento
PFPMCG	PROGRAMA FAPESP de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais
PIBIC	Programas de Iniciação Científica
PINTEC	Pesquisa Industrial – Inovação Tecnológica
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNDR	Política Nacional de Desenvolvimento Regional
PNDU	Política Nacional de Desenvolvimento Urbano
PNOT	Política Nacional de Ordenação do Território
PNPD	Programa Nacional de Pós-Doutorado
PNQP	Plano Nacional de Qualificação Profissional
PNRM	Política Nacional para os Recursos do Mar
PNSAN	Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
PRH-ANP	Programa de Recursos Humanos
PROANTAR	Programa Antártico
PROARQUIPÉLAGO	Programa Arquipélago de São Pedro e São Paulo
PROCAD	Programa Novas Fronteiras
PRO-CENTRO OESTE	Rede Centro-Oeste de Pós-Graduação
PRODOC	Programa de Apoio a Projetos Institucionais com a Participação de Recém-Doutores

PROEX	Programa de Excelência Acadêmica
PROMINP	Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural
PROVOC	Programa de Vocação Científica
PSEC	Plano Setorial de Educação e Cultura
RECODISA	Rede de Ovino Caprino Cultura e Diarréia Infantil no Semi-Árido Brasileiro
REMLAC	Programa de Avaliação da Potencialidade Mineral da Plataforma Continental
RENORBIO	Rede Nordeste de Biotecnologia
RNP	Rede Nacional de Pesquisa
REVIMAR	Programa de Avaliação do Potencial Sustentável e Monitoramento dos Recursos Vivos Marinhos
SEGIB	Secretaría General Iberoamericana
SESAN	Secretaria de Segurança Alimentar e Nutricional
SisGAAz	Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul
SNPG	Sistema Nacional de Políticas para a Pós-Graduação
STS Fórum	Fórum Internacional de Ciência e Tecnologia para a Sociedade
TCA	Tratado de Cooperação Amazônica
TWAS	Academia de Ciências para o Mundo em Desenvolvimento
UFCE	Universidade Federal do Ceará
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFPA	Universidade Federal do Pará
UNAMAZ	Associação das Universidades da Amazônia Legal
UNIFACS	Universidade Salvador

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1: Extensão territorial, produto interno bruto e população	14
Figura 2-2: Distribuição de total de matriculados na pós-graduação por grande área, 2010	22
Figura 2-3: Projeção de Crescimento da Pós-Graduação Brasileira	23
Figura 2-4: Evolução do Sistema Nacional de Pós-Graduação: Cursos recomendados e habilitados ao funcionamento – 1976-2011	24
Figura 2-5: Distribuição dos cursos de pós-graduação por grande área do conhecimento, 2011	25
Figura 2-6: Distribuição de cursos de pós-graduação por nível em 2011	25
Figura 2-7: Distribuição dos Programas de Pós-Graduação pelas Unidades da Federação do Brasil, em 2010.	26
Figura 2-8: Taxa de crescimento: Titulados Doutores x Artigos Publicados (Scopus) 1987-2010	28
Figura 2-9: Comparação Crescimento Brasil x Mundo (1981 a 2010 – Base Scopus)	28
Figura 2-10: Evolução de bolsas CAPES e CNPq de 1976 a 2011	30
Figura 3-1 Estados com políticas já aprovadas, projetos de lei e fóruns já estabelecidos de mudanças climáticas.....	72
Figura 4-1: Produção científica vinculada aos temas água, energia, oceanos e emprego no período de 1992-2010	97
Figura 4-2: Produção científica vinculada aos temas segurança alimentar, agricultura sustentável, cidades sustentáveis, inclusão social e desastres naturais no período de 1992-2010	98
Figura 4-3: Produção científica vinculada aos temas Amazônia, biodiversidade, mudanças climáticas, governança e desequilíbrio regional no período de 1992-2010	98
Figura 4-4: Comparativo da evolução do número de cursos de Pós-Graduação da Câmara I da CAInter, no período de 1999 a 2009, com os cursos da CACiAmb em 2011.	100
Figura 4-5: CACiAmb: Distribuição percentual por conceito.....	100
Figura 4-6: Número de dissertações e teses produzidas pelos Programas da Área de Ciências Ambientais nos temas da Rio+20 no período 1996-2010	102
Figura 4-7: Evolução do número de Programas de Pós-Graduação na área de Engenharias I entre 1996 e 2010.....	105
Figura 4-8: CA em Química: número de programas de pós-graduação com conceito de excelência (5, 6 e 7) por região no período de 1998; 2001; 2005 e 2010	107

Figura 4-9: CA em Química: dissertações e teses envolvendo o tema água no período de 1996 a 2010	108
Figura 4-10: CA em Química: dissertações e teses envolvendo o tema energia no período de 1996 a 2010.....	109
Figura 4-11: CA em Química: dissertações e teses envolvendo o tema alimentos no período de 1996 a 2010.....	110
Figura 4-12: Teses e Dissertações defendidas no período 1996-2010 referentes aos temas da Conferência Rio+20	112
Figura 4-13: CA em Direito: distribuição percentual por conceito.....	114
Figura 4-14: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Trabalho e Emprego no período de 1996 a 2010.....	118
Figura 4-15: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Energia no período de 1996 a 2010.....	119
Figura 4-16: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Cidades no período de 1996 a 2010	119
Figura 4-17: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Alimentação no período de 1996 a 2010.....	120
Figura 4-18: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Água no período de 1996 a 2010.....	121
Figura 4-19: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Pesca e Oceanos no período de 1996 a 2010.....	121
Figura 4-20: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Riscos e Desastres Ambientais no período de 1996 a 2010.....	122
Figura 4-21: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Amazônia no período de 1996 a 2010.....	122
Figura 4-22: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Cultura no período de 1996 a 2010.	123
Figura 4-23: Número de dissertações e teses em Sociologia para o tema Globalização no período de 1996 a 2010.....	123
Figura 4-24: Número de dissertações e teses em Biotecnologia para o tema Energia no período de 2007 a 2010.....	125
Figura 4-25: Número de dissertações e teses em Biotecnologia para o tema Alimentos no período de 2007 a 2010.....	126
Figura 4-26: Número de dissertações e teses em Biotecnologia para o tema Amazônia no período de 2007 a 2010.....	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1:	Número de cursos de pós-graduação no Brasil.....	21
Tabela 2-2:	A Ciência no Brasil 1996-2000 / 2001-2005 / 2006-2010.....	27
Tabela 3-1:	Classificação dos desastres naturais e características dos impactos	75
Tabela 3-2:	Número de pessoas afetadas por tipo de evento, Brasil no período 1975-2001...76	
Tabela 3-3:	Número de eventos por tipo de evento, Brasil no período 1975-2001.....	76
Tabela 3-4:	Distribuição dos programas de Pós-Graduação por região do Brasil.....	79
Tabela 4-1:	CACiAmb: Distribuição por conceito.....	100
Tabela 4-2:	CACiAmb: Temas-chave extraídos das linhas de pesquisa dos Programas em 2011	101
Tabela 4-3:	Distribuição de cursos por região.....	101
Tabela 4-4:	CA em Química: distribuição por conceito.....	106
Tabela 4-5:	CA em Química: distribuição de cursos por região	106
Tabela 4-6:	CA em Química: número de programas de pós-graduação no período de 1998; 2001; 2005 e 2010, ressaltando quantos possuem conceito de excelência.....	107
Tabela 4-7:	Distribuição de programas de excelência por região.....	111
Tabela 4-8:	Palavras-chave, por tema, utilizadas para definição do número de Teses e Dissertação defendidas no período 1996-2010 nos temas da Rio+20	111
Tabela 4-9:	Teses e Dissertação defendidas no período 1996-2010 referentes aos temas da Conferência	112
Tabela 4-10:	CA em Direito: Distribuição do número de programa por conceito	113
Tabela 4-11:	Distribuição de cursos por região.....	114
Tabela 4-12:	Cômputo das dissertações e teses produzidas pelos Programas da Área do Direito (Período 1996-2010), em conformidade com os temas da Rio+20	115
Tabela 4-13:	Número de dissertações e teses produzidas pelos Programas da Área do Direito (Período 1996-2010), organizados em períodos quinquenais	116
Tabela 4-14:	Distribuição de cursos em Sociologia por região	117
Tabela 4-15:	Número de dissertações e teses produzidas pelos Programas da Área de Sociologia (Período 1996-2010), organizados em períodos quinquenais.....	124

ANEXO - PORTARIA CAPES Nº 11/2012

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR

PORTARIA Nº 11, DE 13 DE FEVEREIRO DE 2012

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, e considerando a participação da CAPES na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável - RIO+20, evento organizado pela ONU (Organização das Nações Unidas), e que marcará o 20º aniversário da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), resolve:

Art. 1º Instituir Comissão responsável pela elaboração de documento base e pela organização da participação da CAPES no evento.

Art. 2º A Comissão será composta pelos seguintes membros:

a) Livio Amaral, Diretor de Avaliação da CAPES, que a presidirá;

b) Arlindo Philippi Junior, Coordenador da área de Ciências Ambientais da CAPES;

c) Ricardo Triska - Coordenador da área de Arquitetura e Urbanismo da CAPES;

d) João Lima Sant'Anna Neto, Coordenador da área de Geografia da CAPES;

e) Rainer Randolf, Coordenador da área de Planejamento Urbano e Regional/Demografia da CAPES;

f) Estevam Barbosa de Las Casas, Coordenador da área de Engenharia I;

g) Marcelo Tabarelli, Coordenador da área de Biodiversidade da CAPES;

h) Benamy Turkienicz, da UFRGS;

i) Maria do Carmo Sobral, da UFPE;

j) José Seixas Lourenço, da UFOPA;

k) Neyval Costa Reis Júnior, da UFES;

l) Fábio Scarano, da ONG Conservação Internacional.

Art. 3º A Comissão de Apoio Técnico será composta pelos seguintes servidores da CAPES:

a) Sandra Fátima Amaral da Cunha, Coordenadora da Secretaria Executiva dos Órgãos Colegiados - SECOL;

b) Fabiana Santos Pereira, Assessora da Assessoria de Comunicação Social - ACS;

c) Cristina Haeffner, Assessora da Assessoria de Planejamento e Estudos - APE.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor nesta data

JORGE ALMEIDA GUIMARÃES