

**Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Ciências Sociais Aplicadas  
Departamento de Ciências Administrativas  
Programa de Pós Graduação em Administração - PROPAD**

**Sueli Maria Goulart Silva**

**Sobre a interferência da produção científica e  
tecnológica da universidade no desenvolvimento  
local: o caso da Ciência da Computação**

**Recife, 2005**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

CLASSIFICAÇÃO DE ACESSO A TESES E DISSERTAÇÕES

Considerando a natureza das informações e compromissos assumidos com suas fontes, o acesso a monografias do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco é definido em três graus:

- "Grau 1": livre (sem prejuízo das referências ordinárias em citações diretas e indiretas);
- "Grau 2": com vedação a cópias, no todo ou em parte, sendo, em consequência, restrita a consulta em ambientes de biblioteca com saída controlada;
- "Grau 3": apenas com autorização expressa do autor, por escrito, devendo, por isso, o texto, se confiado a bibliotecas que assegurem a restrição, ser mantido em local sob chave ou custódia;

**A classificação desta dissertação/tese se encontra, abaixo, definida por seu autor.**

**Solicita-se aos depositários e usuários sua fiel observância, a fim de que se preservem as condições éticas e operacionais da pesquisa científica na área da administração.**

---

Título da Monografia: Sobre a interferência da produção científica e tecnológica da universidade no desenvolvimento local: o caso da Ciência da Computação.

Nome do Autor: Sueli Maria Goulart Silva

Data da aprovação: 09 de dezembro de 2005.

Classificação, conforme especificação acima:

Grau 1

Grau 2

Grau 3

Recife, 2005

Sueli Maria Goulart Silva

**Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Ciências Sociais Aplicadas  
Departamento de Ciências Administrativas  
Programa de Pós Graduação em Administração-PROPAD**

**Sueli Maria Goulart Silva**

**Sobre a interferência da produção científica e  
tecnológica da universidade no desenvolvimento  
local: o caso da Ciência da Computação**

**Orientador: Prof. Marcelo Milano Falcão Vieira, Ph.D.**

Tese apresentada como requisito complementar para obtenção do grau de Doutor em Administração, área de concentração em Organizações, do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco

**Recife, 2005**

**Silva, Sueli Maria Goulart**

**Sobre a interferência da produção científica e tecnológica da universidade no desenvolvimento local : o caso da Ciência da Computação / Sueli Maria Goulart Silva. – Recife : O Autor, 2005.**

**352 folhas : il., fig., tab., quadros.**

**Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCSA. Administração, 2005.**

**Inclui bibliografia, anexo e apêndices.**

**1. Administração – Organizações . 2. Desenvolvimento local e universidades – Interferência da produção científica e tecnológica. 3. Campo científico – Ciência da computação. 4. Teoria institucional – Origem, evolução e atualidade. 5. Ciência e tecnologia – Políticas . I. Título.**

**65.012.12  
650.068**

**CDU (2.ed.)  
CDD (22.ed.)**

**UFPE  
BC2005-662**

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Ciências Sociais Aplicadas  
Departamento de Ciências Administrativas  
Programa de Pós-Graduação em Administração - PROPAD

## **Sobre a interferência da produção científica e tecnológica da universidade no desenvolvimento local: o caso da Ciência da Computação**

**Sueli Maria Goulart Silva**

Tese submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco e aprovada em 09 de dezembro de 2005.

Banca Examinadora:



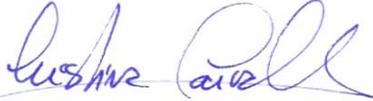
Prof. Marcelo Milano Falcão Vieira, Ph.D, UFPE (orientador)



Prof. Mariana Baldi, Doutora, FAPERN (examinadora externa)



Prof. Deborah Moraes Zouain, Doutora, FGV-RJ (examinadora externa)



Prof. Cristina Amélia Pereira de Carvalho, Doutora, UFPE (examinadora interna)



Prof. Pedro Lincoln Carneiro Leão de Mattos, Ph.D, UFPE (examinador interno)

*Dedico este trabalho a Carmen e Doca, meus pais, e à minha filha Marilia.*

## **Agradecimentos**

Ao professor Marcelo Milano Falcão Vieira, pela orientação tranqüila e segura, pela confiança e estímulo constante.

À professora Cristina Amélia Carvalho, pelas oportunidades e desafios dos últimos sete anos.

Aos dois, por me proporcionarem a experiência prazerosa e produtiva de trabalhar no Grupo de Pesquisa Observatório da Realidade Organizacional.

Aos amigos Rodrigo Gameiro, Júlio César Santana Gonçalves, Gustavo Madeiro e Bruno Alcântara, pelo apoio e carinho desses anos de agradável e estimulante convivência, de muito estudo, trabalho e diversão.

Às amigas Débora Dourado, Jackeline Amantino de Andrade e Flávia Pacheco, pela convivência fraterna, pelos papos, pela alegria e pelos ombros nas horas difíceis.

Aos bolsistas Anderson Feitosa e Elias Galdino, pela valiosa colaboração e pela torcida vibrante.

Aos demais colegas do Observatório da Realidade Organizacional – professores, pesquisadores, estudantes e bolsistas de graduação e pós-graduação – com os quais pude conviver, trabalhar e aprender.

Aos colegas das turmas 1 e 2 do Curso de Doutorado em Administração da UFPE, pelos momentos de estudo, discussões e companheirismo.

Aos professores e funcionários do PROPAD, em especial, à Irani Vitorino, pelo cuidado e atenção nesses anos de permanência na UFPE.

À Cristiane Cyrino Oliveira, diretora da Biblioteca Central da Universidade Federal de Alagoas e a todos os colegas pelo apoio e incentivo constantes.

Às amigas Sílvia Cardeal e Graça Targino que me estimularam a redescobrir a importância e o prazer de estudar.

À Universidade Federal de Alagoas, pelo incentivo e pela imprescindível concessão de afastamento.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas, pela indispensável bolsa de estudos.

À Marília Goulart e à Sônia dos Santos, pelo valiosíssimo apoio extra-acadêmico.

A todos expresso profundo agradecimento.

*Ensino*

*Minha mãe achava estudo  
a coisa mais fina do mundo.*

*Não é.*

*A coisa mais fina do mundo é o sentimento.*

*[...]*

*(Adélia Prado)*

## Resumo

O interesse central deste trabalho foi compreender a forma pela qual as organizações interferem no desenvolvimento local. O caminho para a compreensão foi traçado mediante a problematização da articulação entre dimensões globais e locais do contexto organizacional, usando como base a Teoria Institucional. Descrever e analisar o modo pelo qual a articulação entre o contexto institucional de referência da produção científica e tecnológica e as formas de inserção das universidades na localidade interfere no desenvolvimento local foi o objetivo que orientou a pesquisa. A questão do desenvolvimento local foi abordada à luz da estrutura centro-periferia do sistema mundial e das peculiaridades do subdesenvolvimento. Para posicionar os agentes no campo científico e no campo de poder local recorreu-se à teoria dos campos sociais, de Bourdieu. Sob abordagem predominantemente qualitativa, hipotetizou-se que a articulação entre o contexto institucional de referência da produção científica e tecnológica das universidades e sua inserção na localidade interfere no desenvolvimento local na medida em que se traduz em posicionamento no campo científico e no campo de poder local. Realizou-se um estudo comparativo de casos, cujas unidades de análise foram os Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste do Brasil. Mediante a análise das categorias internacionalização e inserção local, diferentes articulações foram caracterizadas, revelando precedência da internacionalização como categoria de maior intensidade. Programas em que ambas as categorias apresentaram forte intensidade, criaram novas possibilidades de ação e interferência no desenvolvimento local. Nos Estados em que estão situados, o setor de tecnologia da informação tornou-se segmento produtivo importante, a partir de iniciativas de pesquisadores no campo de poder local.

**Palavras-chave:** Teoria institucional; Desenvolvimento local; Universidades; Campo científico; Poder local; Ciência da Computação; Programas de Pós-Graduação.

## **Abstract**

This research's central interest was to better understand the way in which the organizations intervene in the local development. The path for this comprehension was traced through a problematization of the articulation between global and local dimensions of the organizational context, using as basis the Institutional Theory. The research's main objective was describing and analyzing the way through which the articulation between the institutional context of reference of scientific and technological production and the forms of insertion in the local universities intervene in the local development. The issue of local development was approached from the perspective of the center-periphery structure of the world economic system and from the peculiarities of underdevelopment process. In order to position the agents in the scientific field and in the local power field, it had used Pierre Bourdieu's theory of social fields. Under a predominant use of the qualitative approach, this work was oriented by the hypothesis that the articulation between the institutional context of reference of scientific and technological production of the universities and its insertion in the local area do intervene in the local development as it translates into positioning in the fields of science and local power. The research strategy was a comparative case study, whose units of analysis were the Graduate Programs in Computer Science in the States of the Northeast Region of Brazil. Through the analysis of the internationalization and local insertion categories, different articulations are characterized, revealing the precedence of the internationalization as the one category with the more relevant intensity. Programs where both categories presented strong intensity, create new possibilities for action and interference in local development. In the states where they are present, the information technology sector became an important productive segment, starting from the researcher's initiatives in the field of local power.

**Key Words:** Institutional theory; Local development; Universities; Scientific field; Local power; Computer science; Graduate programs.

## Lista de figuras e tabelas

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| Figura 1 (3) | Tipologia de estudos de caso  | 103 |
| Figura 2 (4) | Número de Cursos de Pós-Graduação em Ciência da Computação, segundo os conceitos obtidos no triênio 2001-2003   | 197 |
| Tabela 1 (4) | Número de docentes e de alunos titulados nos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação, reconhecidos pela CAPES, nos anos de 1996, 2000 e 2003                                  | 172 |
| Tabela 2 (4) | Países de titulação em doutorado em Ciência da Computação de docentes em atividade nos cursos de pós-graduação da PUC-Rio, COPPE-UFRJ, UFCG e UFPE  | 177 |
| Tabela 3 (4) | Países de destino de Bolsistas Ativos no Exterior, em Ciência da Computação, registrados na CAPES   | 178 |
| Tabela 4 (4) | <i>Ranking</i> de países em Ciência da Computação, por número de <i>papers</i> e citações, no período 1994-2004.  | 180 |
| Tabela 5 (4) | Quesitos de Avaliação da CAPES na área de Ciência da Computação, em 2004  | 190 |
| Tabela 6 (4) | Qualificação do Corpo Docente dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da COPPE/UFRJ e da PUC-Rio  | 191 |
| Tabela 7 (4) | Principais indicadores demográficos, econômicos e sociais do Brasil, da Região Nordeste e dos Estados onde se localizam os Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação analisados | 274 |
| Tabela 8 (4) | Número total de Grupos de Pesquisa e de Pesquisadores em Ciência da Computação nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia, em 2004                            | 279 |

## Lista de quadros

|               |   |     |
|---------------|---|-----|
| Quadro 1 (4)  | Áreas de concentração e/ou linhas de pesquisas dos cursos de pós-graduação da PUC-Rio, COPPE-UFRJ, UFPB/UFCEG, de 1967 a 1989                                       | 154 |
| Quadro 2 (4)  | Linhas de pesquisas dos cursos de pós-graduação da PUC-Rio, COPPE-UFRJ, UFPB/UFCEG e UFPE, a partir de 1990   | 169 |
| Quadro 3 (4)  | Indicadores de internacionalização (I) e de inserção local (IL) dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação   | 202 |
| Quadro 4 (4)  | Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste  | 204 |
| Quadro 5 (4)  | Grupos de Pesquisa do MDCC/UFC  | 209 |
| Quadro 6 (4)  | Internacionalização (I) e inserção local (IL): o caso do MDCC/UFC   | 211 |
| Quadro 7 (4)  | Grupos de Pesquisa do MIA/UNIFOR  | 216 |
| Quadro 8 (4)  | Tipos de Relacionamentos Grupos/Empresas (MIA/UNIFOR)   | 216 |
| Quadro 9 (4)  | Tipos de Remuneração Grupos/Empresas (MIA/UNIFOR)   | 217 |
| Quadro 10 (4) | Internacionalização (I) e inserção local (IL): o caso do MIA/UNIFOR   | 219 |
| Quadro 11 (4) | Grupos de Pesquisa do PPgSC/UFRN  | 223 |
| Quadro 12 (4) | Internacionalização (I) e inserção local (IL): o caso PPgSC/UFRN  | 225 |
| Quadro 13 (4) | Grupos de Pesquisa da COPIN/UFCEG   | 230 |
| Quadro 14 (4) | Tipos de Relacionamentos Grupos/Empresas (COPIN/UFCEG)  | 232 |
| Quadro 15 (4) | Tipos de Remuneração Grupos/Empresas (COPIN/UFCEG)  | 232 |
| Quadro 16 (4) | Internacionalização (I) e inserção local (IL): o caso da COPIN/UFCEG  | 234 |
| Quadro 17 (4) | Grupos de Pesquisa do PPg-CC/UFPE   | 240 |
| Quadro 18 (4) | Tipos de Relacionamentos Grupos/Empresas (PPg-CC/UFPE)  | 243 |
| Quadro 19 (4) | Tipos de Remuneração Grupos/Empresas (PPg-CC/UFPE)  | 244 |
| Quadro 20 (4) | Internacionalização (I) e inserção local (IL): o caso PPg-CC/UFPE   | 246 |
| Quadro 21 (4) | Grupos de Pesquisa do MPRC/UNIFACS  | 252 |
| Quadro 22 (4) | Tipos de Relacionamentos Grupos/Empresas (MPRC/UNIFACS)   | 254 |
| Quadro 23 (4) | Tipos de Remuneração Grupos/Empresas (MPRC/UNIFACS)   | 255 |
| Quadro 24 (4) | Internacionalização (I) e inserção local (IL): o caso do MPRC/UNIFACS   | 257 |
| Quadro 25 (4) | Internacionalização (I) e inserção local (IL) nos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste do Brasil                                  | 260 |
| Quadro 26 (4) | Configuração dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste do Brasil, segundo a intensidade de internacionalização e de inserção local | 269 |
| Quadro 27 (4) | A articulação entre internacionalização e inserção local nos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste do Brasil                       | 270 |

## Lista de abreviaturas e siglas

|            |  |
|------------|--|
| ABICOMP    | Associação Brasileira de Computadores e Periféricos  |
| ACE        | Automatic Computing Engine   |
| ACM        | Association for Computing Machinery  |
| ADENE      | Agência de Desenvolvimento do Nordeste   |
| AeA        | American Eletronics Association  |
| ANP        | Agência Nacional do Petróleo   |
| APPD       | Associação de Profissionais de Processamento de Dados  |
| ASSESPRO   | Associação de Empresas de Processamento de dados   |
| BNDE       | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico  |
| BNDES      | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social   |
| C&T        | Ciência e tecnologia   |
| CA         | Comitê de Assessoramento   |
| CA-CC      | Comitê de Assessoramento de Ciência da Computação  |
| CAPES      | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  |
| CAPRE      | Coordenação de Atividades de Processamento de Dados  |
| CEFET      | Centro Federal de Educação Tecnológica   |
| CENAPAD-NE | Centro Nacional de Processamento de Alto Desempenho no Nordeste                                    |
| CEPAL      | Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe  |
| C.E.S.A.R  | Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife   |
| CGSoft     | Softex Campina Grande  |
| CHESF      | Companhia Hidrelétrica do São Francisco  |
| CIn/UFPE   | Centro de Informática da UFPE  |
| CNPq       | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico                                      |
| COBRA      | Computadores Brasileiros   |
| CONCEX     | Conselho Nacional de Comércio Exterior   |
| CONIN      | Conselho Nacional de Informática e Automação   |
| COPAG      | Comissão Programa de Ação do Governo   |
| COPIN/UFCG | Coordenação de Pós-Graduação em Informática  |
| COPPE-UFRJ | Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro |
| CSN        | Conselho de Segurança Nacional   |
| CTA        | Centro Tecnológico da Aeronáutica  |
| DIMAP      | Departamento de Informática e Matemática Aplicada  |
| DGP        | Diretório de Grupos de Pesquisa  |
| EDVAC      | Electronic Discrete Variable Computer  |
| ENIAC      | Electronic Numerical Integrator and Computer   |
| FAP        | Fundações de Amparo à Pesquisa   |
| FIESP      | Federação da Indústria do Estado de São Paulo  |
| FINEP      | Financiadora de Estudos e Projetos   |
| FMI        | Fundo Monetário Internacional  |
| FNDCT      | Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico   |
| GEACE      | Grupo Executivo de Aplicação de Computadores Eletrônicos   |
| IBGE       | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  |
| IBM        | International Business Machines  |
| IES        | Instituições de Ensino Superior  |
| IEEE       | Institute of Electrical and Electronics Engineers  |
| IFIP       | International Federation for Information Processing  |

|              |   |
|--------------|---|
| IME          | Instituto Militar de Engenharia   |
| INPE         | Instituto de Pesquisas Espaciais  |
| INRIA        | Institut National de Recherche em Informatique et em Automatique          |
| Insoft       | Instituto do Software do Ceará  |
| IPEA         | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada                                  |
| ITA          | Instituto Tecnológico da Aeronáutica                                      |
| ITCG         | Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica                     |
| LIA          | Laboratório de Pesquisa em Computação                                     |
| MBI          | Movimento Brasil de Informática   |
| MCT          | Ministério de Ciência e Tecnologia  |
| MDCC/UFC     | Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFC                 |
| ME           | Ministério da Economia  |
| MEC          | Ministério da Educação  |
| MIA/UNIFOR   | Mestrado em Informática Aplicada da UNIFOR                                |
| MIC          | Ministério da Indústria e Comércio  |
| MINICOM      | Ministério da Comunicação   |
| MPRC/UNIFACS | Mestrado Profissional em Redes de Computadores da UNIFACS                 |
| MRE          | Ministério das Relações Exteriores  |
| MTE          | Ministério do Trabalho e Emprego  |
| NATI         | Núcleo de Aplicação Tecnológica   |
| NUPERC       | Grupo Interdepartamental de Pesquisas em Redes de Computadores            |
| OMC          | Organização Mundial do Comércio   |
| ONU          | Organização das Nações Unidas   |
| P&D          | Pesquisa e desenvolvimento  |
| PaqTePB      | Fundação Parque Tecnológico da Paraíba                                    |
| PQ           | Produtividade em Pesquisa   |
| PBDCT        | Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico                  |
| PBTech       | Consórcio de Exportação de Software da Paraíba                            |
| PND          | Plano Nacional de Desenvolvimento   |
| PNI          | Política Nacional de Informática  |
| POTI         | Pólo de Tecnologia da Informação  |
| PPg-CC/UFPE  | Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFPE                |
| PPgSC/UFRN   | Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação da UFRN                |
| PRONEX       | Programa de Apoio a Núcleos de Excelência                                 |
| Prosoft      | Programa de Apoio ao Setor de Software                                    |
| ProTeM-CC    | Programa Temático Multiinstitucional em Ciência da Computação             |
| PUC-Rio      | Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro                        |
| RAIS         | Relação Anual de Informações Sociais                                      |
| RNP          | Rede Nacional de Pesquisas  |
| SBC          | Sociedade Brasileira de Computação.                                       |
| SBPC         | Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência                          |
| SCT          | Secretaria de Ciência e Tecnologia  |
| SEBRAE       | Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas                  |
| SECITECE     | Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará                     |
| SECOMU       | Seminários de Computação na Universidade                                  |
| SEI          | Secretaria Especial de Informática  |
| SECTI        | Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado da Bahia                     |
| SECTMA       | Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco |
| SERPRO       | Serviço Federal de Processamento de Dados                                 |

|               |  |
|---------------|--|
| SOFTEX 2000   | Programa Nacional de Software para Exportação                      |
| Softex Recife | Centro de Tecnologia de <i>Software</i> para Exportação do Recife  |
| SUCESU        | Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários |
| SUDENE        | Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste                    |
| TI&C          | Tecnologia da informação e comunicação                             |
| UECE          | Universidade Estadual do Ceará                                     |
| UEFS          | Universidade Estadual de Feira de Santana                          |
| UFAL          | Universidade Federal de Alagoas                                    |
| UFC           | Universidade Federal do Ceará                                      |
| UFCG          | Universidade Federal de Campina Grande                             |
| UFPB          | Universidade Federal da Paraíba                                    |
| UFPE          | Universidade Federal de Pernambuco                                 |
| UFRGS         | Universidade Federal do Rio Grande do Sul                          |
| UFRN          | Universidade Federal do Rio Grande do Norte                        |
| UNESCO        | Organização das Nações Unidas para a Educação e Cultura            |
| UNIFACS       | Universidade Salvador  |
| UNIFOR        | Universidade de Fortaleza  |
| USP           | Universidade de São Paulo  |
| UVA           | Universidade Estadual Vale do Acaraú                               |

# Sumário

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 1     | Introdução  | 17  |
| 1.1   | Objetivo geral  | 25  |
| 1.1.1 | Objetivos específicos   | 26  |
| 1.2   | Justificativas teóricas e práticas da investigação  | 26  |
| 1.3   | Estrutura da tese   | 30  |
| 2     | Referencial teórico-empírico  | 32  |
| 2.1   | Origem, perspectivas e atualidade da Teoria Institucional   | 33  |
| 2.1.1 | A vertente política da teoria institucional   | 35  |
| 2.1.2 | A vertente econômica da teoria institucional  | 37  |
| 2.1.3 | A vertente sociológica da teoria institucional  | 41  |
| 2.2   | Desenvolvimento e poder local: transformações sociais e escalas de gestão   | 52  |
| 2.3   | A institucionalização das universidades como loci da produção científica e tecnológica  | 63  |
| 2.4   | Instituição, contexto e campo: a adequação dos conceitos frente ao fenômeno e ao objeto empírico                                | 72  |
| 2.5   | A articulação teórico-empírica dos conceitos e construtos, do fenômeno e do objeto  | 82  |
| 3     | Metodologia   | 91  |
| 3.1   | Hipótese de pesquisa  | 96  |
| 3.2   | Definições constitutiva e operacional de termos e categorias analíticas   | 97  |
| 3.3   | Delineamento da pesquisa  | 98  |
| 3.4   | A coleta e a análise dos dados  | 104 |
| 3.5   | Limitações da pesquisa  | 109 |
| 4     | Apresentação e análise dos dados  | 113 |
| 4.1   | Origem e caracterização do campo da Ciência da Computação   | 115 |
| 4.2   | A Ciência da Computação no Brasil   | 128 |
| 4.2.1 | Segurança nacional e industrialização: a demanda para formação do campo   | 130 |
| 4.2.2 | A transição para o momento atual: liberalização do mercado, convergência tecnológica e programas de fomento                     | 157 |
| 4.3   | As referências acadêmico-científicas no campo da Ciência da Computação  | 175 |
| 4.3.1 | Os países e as instituições de referência no campo da Ciência da Computação   | 176 |
| 4.3.2 | Indicadores na avaliação da pós-graduação em Ciência da Computação no Brasil  | 181 |
| 4.4   | Os Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste   | 203 |
| 4.4.1 | O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFC (MDCC/UFC)  | 204 |
| 4.4.2 | O Mestrado em Informática Aplicada da UNIFOR (MIA/UNIFOR)   | 212 |
| 4.4.3 | O Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação da UFRN (PPgSC/UFRN)   | 220 |
| 4.4.4 | A Coordenação de Pós-Graduação em Informática da UFCG (COPIN/UFCG)  | 226 |
| 4.4.5 | O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFPE (PPg-CC/UFPE)  | 235 |
| 4.4.6 | O Mestrado Profissional em Redes de Computadores da UNIFACS (MPRC/UNIFACS)  | 248 |
| 4.5   | Estudo comparativo: as articulações e o desenvolvimento local   | 259 |
| 4.5.1 | Internacionalização e inserção local: a configuração dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste | 269 |

|  |     |
|--|-----|
| 4.5.2 Desenvolvimento local: os espaços de transformação   | 273 |
| 4.5.2.1 A interferência das articulações nos Estados   | 279 |
| 5 Reflexões conclusivas  | 295 |
| Referências  | 309 |
| APÊNDICE A – Questionário aos líderes de grupos de pesquisa em Ciência da Computação               | 332 |
| APÊNDICE B - Questionário aos coordenadores de programas de pós-graduação em Ciência da Computação | 338 |
| APÊNDICE C – Roteiro de entrevista 1   | 344 |
| APÊNDICE D - Roteiro de entrevista 2   | 345 |
| ANEXO A – Critérios de avaliação 2004 – Ciência da Computação                                      | 346 |

# 1 Introdução

---

As reflexões que se fazem acerca do ambiente social contemporâneo levantam questões como globalização, crise institucional, de identidade, mudança de paradigmas, exclusão social etc. Essas questões têm, simultaneamente, como pano de fundo e consequência, a velocidade das mudanças nas mais variadas dimensões da sociedade, gerando um círculo vicioso complexo, que confunde causas e efeitos em redes excêntricas, no sentido de que não tem um centro, um início – uma definição possível de complexidade. A complexidade advém do imbricamento de variáveis sociais, econômicas, culturais, políticas, ambientais e tecnológicas que evidentemente exclui a possibilidade de isolamento de uma delas como recurso explicativo da mudança e de seus impactos.

Essa impossibilidade acarreta dificuldades na análise de fenômenos centrais para a compreensão do universo social, desafiando as mais variadas disciplinas das ciências humanas e sociais. Tanto quanto as variáveis, temáticas importantes adquirem caráter múltiplo e complexo, exigindo esforço de amplitude e profundidade em suas abordagens.

Esse parece ser o caso dos estudos sobre desenvolvimento que, especialmente desde o final da Segunda Guerra Mundial, ocupam a agenda de cientistas sociais e cujos conteúdo e dinâmica refletem o contexto histórico, cultural e geopolítico da sociedade. Refletem também o sentido da idéia de progresso, que está na origem da noção de desenvolvimento e tem determinado as principais abordagens a esse tema, seja do ponto de vista teórico ou praxiológico. Correntes de pensamento e sistemas políticos têm se confrontado, ao longo da história, na tentativa de fazer valer suas concepções acerca do conteúdo, forma e estratégias de desenvolvimento.

Até meados dos anos 70, duas principais correntes de pensamento dominavam os debates acerca de modelos de desenvolvimento nos países latino-americanos: a corrente liberal e a estruturalista. A primeira, defensora do mercado como mecanismo regulador por excelência e do individualismo como motor da ação social, assumia a sinonímia entre crescimento econômico e desenvolvimento, cujo caráter evolutivo recomendava, em termos gerais, copiar modelos e experiências dos chamados países desenvolvidos para que essa condição fosse atingida pelos demais. A corrente histórico-estruturalista, nos trabalhos da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) e de seus intelectuais, como Raúl Prebisch e Celso Furtado, questionava aquela lógica, especialmente mediante a formulação de categorias teórico-empíricas como a dicotomia centro-periferia na estruturação do sistema econômico mundial e as características intrínsecas e particulares do subdesenvolvimento. Essas formulações e demais estudos desenvolvidos na CEPAL desmistificaram a natureza processual e evolutiva do desenvolvimento e ampliaram seu conteúdo para as dimensões sociais e políticas.

Eventos importantes como as crises do petróleo de 1973 e 1979, as seguidas recessões que afetaram os países nas diversas regiões do globo, a crise da dívida externa, entre outros, contribuíram para submergir as preocupações com o desenvolvimento numa agenda pública dominada por situações críticas (SUNKEL, 2001).

O fim dos embates entre os dois grandes sistemas políticos mundiais, o capitalismo e o socialismo, com o aparente triunfo do primeiro, reforçou sobremaneira a submersão do tema. A ideologia capitalista neoliberal se arvorou como possibilidade quase exclusiva de solução para os problemas que enfrentavam diferentes países, em diferentes situações econômicas, políticas ou sociais.

Entretanto, a reestruturação em novos modelos de produção e acumulação, o enxugamento do aparelho do Estado, tanto por meio da restrição das políticas públicas como

da privatização de vários setores, empreendida sob orientação daquela ideologia, não se mostrou capaz de resolver o problema da fome, da miséria, do analfabetismo, da violência, da degradação moral, do esgotamento das fontes de energia e dos recursos naturais.

A permanência e, em alguns casos, o aprofundamento das disparidades entre os países centrais e periféricos desafiou a linearidade, a homogeneidade e o determinismo do desenvolvimento referenciado no modelo capitalista industrial de reprodução e em suas reestruturações.

Castro (1996), ao mapear a reconceitualização do desenvolvimento, o faz baseando-se nas seguintes constatações: embora o desenvolvimento tenha se tornado um dos temas principais no pós-guerra, os resultados obtidos ficaram muito aquém do prometido pelos desenvolvimentistas. Ao contrário do que assegurava um “economismo arrogante” (SACHS, 2000, p. 52), quando previa que o crescimento das forças de produção geraria um processo amplo e completo de desenvolvimento estendendo-se espontaneamente para todos os domínios da atividade humana, verificou-se uma crise social sem precedentes.

A crise social é expressa, especialmente, no aumento significativo do desemprego de caráter estrutural, pois a relação “antes positiva, entre crescimento econômico e emprego inverte-se” (CASTRO, 1996, p. 22). Os investimentos derivados do crescimento passam a ser direcionados para a tecnologia de automação, substituindo homens por máquinas. Isso significa a reconfiguração dos padrões de produção que são reforçados pela internacionalização dos fluxos de capital (MOURA, 1998).

Segundo Moura (1998), as condições descritas acima, conjugadas a fatores como a crise fiscal do Estado e processos de descentralização, ocorridos a partir da década de 80, fazem emergir, com maior intensidade, discussões sobre possibilidades de gestão local do desenvolvimento. Ao mesmo tempo, exigem a ampliação da noção de desenvolvimento para

além de requisitos estritamente econômicos, acrescentando-lhe dimensões sociais, políticas, culturais e ambientais.

É também a partir daquela década que o processo de globalização, fortalecido pelas novas tecnologias de informação e comunicação, adquire caráter determinante nas relações entre países, instituições, mercados e indivíduos. Embora compreendida como um fenômeno político, econômico e cultural, a globalização, impulsionada pela ideologia neoliberal, orientou a proeminência do espaço econômico e financeiro sobre os demais espaços - social, cultural, político (VIEIRA e VIEIRA, 2003).

Nesse contexto, a noção de lugar passa a compreender uma nova categorização: os lugares-locais e os lugares-globais. Os primeiros delimitam o espaço da herança histórica que, mesmo reestruturado em função de estratégias globais, mantêm uma identidade. São ainda a base da organização territorial. Os lugares-globais são espaços definidos por consequência da globalização, fundamentalmente separando o centro da ação da sede da ação. São “o espaço para as estratégias mundiais das grandes corporações multinacionais, estabelecendo redefinições territoriais e mudanças nos procedimentos de gestão” (VIEIRA e VIEIRA, 2003, p. 20).

Assim, à re-emergência da temática do desenvolvimento agrega-se a discussão acerca da capacidade endógena dos países, mas também a (des)territorialização dos espaços econômicos, movida pelas grandes corporações e por avanços tecnológicos que dissipam dimensões geográficas e temporais. Num cenário marcado pelas relações entre países centrais e periféricos, a discussão inclui ainda questões como autonomia e soberania nacionais, equidade, exclusão, cidadania, justiça, preservação ambiental e tantas outras, que confluem, fundamentalmente para dimensões sociais e humanas do desenvolvimento.

Para Junqueira (2000), a valorização do padrão de desenvolvimento social com base local emerge porque é na localidade que ocorrem as relações sociais de produção. Entretanto,

se a localidade é tomada como um lugar-global, as relações de produção que ali se operacionalizam são meramente práticas produtivas e circulatórias. Conforme categorização apresentada por Vieira e Vieira (2003), essa localidade se constitui, portanto, como sede de ação. O centro da ação poderá estar, geograficamente, muito distante dali, efetivamente definindo as regras das relações de produção e apropriando-se de seus resultados.

Não por coincidência essa categorização corresponde à estrutura centro-periferia, já discutida desde os anos 60. Naquela época, essa estrutura indicava basicamente a diferença entre países industrializados e países não-industrializados. Agora, a dicotomia é reproduzida, praticamente com os mesmos atores, diferenciando países geradores de conhecimento, tecnologia e inovação e aqueles que são meros reprodutores ou operadores das estruturas definidas no centro do sistema econômico mundial. Àquela época essa estrutura garantiu a hegemonia dos países centrais numa divisão internacional do trabalho que restringiu o processo de industrialização dos países periféricos à “modernização dos padrões de consumo” (FURTADO, 2000a, p. 27). Agora pretende definir as condições de sua inserção no processo de globalização, ora como fornecedor de mão-de-obra ou infra-estrutura espacial e fiscal de baixo custo, ora como espaço de especulação financeira.

A estrutura centro-periferia apresentada por Raúl Prebisch no final da década de 40 e a teoria da dependência elaborada por Fernando Henrique Cardoso e Enzo Falleto são reconhecidas por Furtado (2000a) como base para a formulação da teoria do subdesenvolvimento. A partir daquelas bases foi possível caracterizar o processo desenvolvimento-subdesenvolvimento como expressões de estruturas sociais. Ao primeiro, corresponde uma efetiva transformação das estruturas sociais; o último se restringe à modernização do estilo de vida. Assim, o subdesenvolvimento pôde ser especificamente caracterizado “como a conformação de sociedades em que relações externas assimétricas, que

geram dependência, articulam-se internamente com o sistema de dominação social” (FURTADO, 2000a, p. 39).

Por isso, essas mesmas categorias continuam a fazer sentido para o entendimento da estrutura econômica mundial e o respectivo sistema de poder a ela subjacente, sustentáculos do que Furtado (2000b) denomina de capitalismo global.

Parece, portanto, essencial recuperá-las como pano de fundo para o entendimento das estratégias e modelos que se vêm discutindo desde as três últimas décadas e têm se agregado sob o construto de desenvolvimento local, integrado e sustentável. Ao recuperá-las, vê-se que à mobilização de forças endógenas, há também que agregar a contextualização ao e o posicionamento no cenário internacional, pois o parâmetro sob o qual se orienta o sistema mundial é a globalização, do qual parece não mais haver afastamento possível. Essa impossibilidade decorre do fato da penetrabilidade do processo de globalização a invadir dimensões territoriais de estruturas sócio-econômicas, culturais e políticas díspares. Assim, a articulação entre localismo e cosmopolitismo, preocupação também já presente nos estudos de Celso Furtado desde a década de 50, representa segmento importante para investigação.

Para empreendê-la, no campo dos estudos organizacionais, procurou-se problematizar o papel das organizações na articulação entre o contexto local e o contexto global e os possíveis reflexos dessa articulação sobre o desenvolvimento local. Na sociedade moderna, as organizações se constituíram em unidades sociais dominantes e passaram a ter papel central na formatação dos processos de mudança social, na sua velocidade e no seu alcance. Assim, a relação umbilical entre sociedades e organizações e a interconexão entre estes diferentes níveis permitem compreender a dinâmica social, a partir da análise organizacional.

No plano teórico, a Teoria Institucional parece capaz de subsidiar investigações dessa natureza em razão de ter ampliado a noção de ambiente para além das dimensões técnicas, reconhecendo que as organizações respondem também a elementos simbólicos e normativos.

Não apenas respondem, mas também os constroem por meio das relações e vínculos que estabelecem no ambiente, conformando padrões de legitimidade em um determinado campo, em atenção aos quais as organizações orientam suas estratégias de ação.

Embora forneça importantes subsídios para a investigação, a Teoria Institucional não é suficiente para entender o processo de construção de tais padrões pois esse processo implica em disputas para o estabelecimento da legitimidade. Por isso, também é necessário recorrer à teoria dos campos sociais de Bourdieu (1990, 1996) como espaços objetivados por meio de relações em que a representação do mundo social é disputada. A representação legítima será, portanto, a dominante.

A completude do construto desenvolvimento, que compreende dimensões econômicas, sociais, políticas, culturais e ambientais, e a complexidade de seu processo, particularmente visto sob o ângulo da estrutura centro-periferia, fizeram com que se buscasse, no plano empírico, um objeto que agregasse, por suas características intrínsecas, transversalidade dimensional e localização territorial.

Assim, o objeto empírico é a Universidade, cujo caráter institucional sugere capacidade de acesso e ação em todos os níveis contextuais, e à qual sempre foi atribuído papel central no desenvolvimento dos países por sua capacidade de produção e transmissão de conhecimentos de caráter universal e de formação e qualificação da força de trabalho. A generalização desse discurso tem suporte na carga simbólica dessa organização, sugerindo que a legitimidade de seus objetivos formais – o ensino, a pesquisa e extensão – confirmam-lhes, automaticamente, capacidade de intervenção sobre o processo de desenvolvimento. Ao mesmo tempo, é uma instituição freqüentemente referida como torre de marfim pela percepção generalizada de seu afastamento das demandas da sociedade em que se encontra inserida.

O conhecimento - objeto e produto da Universidade - tem, como uma de suas características básicas, a pretensão de universalidade. As organizações e grupos que o produzem compartilham valores próprios a suas respectivas áreas e se legitimam mediante a conformação aos padrões de excelência vigentes no campo. Portanto, em tese, referenciam-se ao contexto internacional, uma vez que o campo científico e tecnológico é constituído por atores sociais e elementos simbólicos que transcendem limites espaciais ou organizacionais.

Entretanto, essa referência macro-contextual não isenta as universidades de seu papel social mais estrito, qual seja, o de responder e refletir as demandas de indivíduos, grupos e organizações de seu entorno imediato, em função de seu caráter sócio-institucional. Num sentido antitético, suas referências são locais e elas estão impregnadas das condições social, política, econômica e cultural do lugar. E é esse o espaço possível de ação transformadora.

Ilha de excelência é o designativo mais comum para as instituições que transitam no circuito internacional da produção do conhecimento. O isolamento simbolizado na expressão não apenas reforça a percepção de afastamento das demandas da sociedade, como atribui distinção entre organizações pertencentes a um mesmo campo, indicando que diferentes universidades e, mesmo dentro delas, diferentes áreas ou grupos podem estar diferentemente contextualizadas e/ou, diferentemente posicionadas.

Porque se acredita que as universidades têm enorme potencial de contribuir para a realização de transformações sociais e que há lacunas a colmatar no plano teórico-empírico, é que se investigou o seguinte problema de pesquisa:

como a articulação entre o contexto institucional de referência da produção científica e tecnológica das universidades e sua inserção na localidade interfere no desenvolvimento local?

A possibilidade de conexão entre contexto institucional de referência e inserção local pode ser observada colocando-se a produção científica e tecnológica das universidades como

foco de análise, pois esta é potencialmente articuladora dessas categorias. Porque gera conhecimento, em tese, contextualiza-se ao campo acadêmico científico. Porque se situa num espaço territorial que lhe atribui identidade, contextualiza-se localmente, pois é no território que realiza a pertinência sócio-cultural de sua ação. Esses elementos de contextualização são imperativos para a legitimação de instituições sociais, como as universidades. Entretanto, essa articulação não é um processo automático, como faz crer o discurso institucionalizado. Ao contrário, requer ação dos agentes sociais, sem a qual torna real a percepção generalizada de seu insulamento.

## **1.1 Objetivo geral**

No problema formulado está implícito o questionamento à generalização de discursos e percepções que ora estabelecem uma relação direta e inevitável entre a produção científica e tecnológica das universidades e o desenvolvimento local, ora sugerem uma realidade totalmente contrária. Tendo-se em conta que as organizações, ainda que pertencentes a um mesmo campo, podem referenciar-se a diferentes níveis do contexto institucional e definir diferentes formas de inserção na localidade, poder-se-á encontrar bases de sustentação para compreender as circunstâncias que orientam discursos e percepções tão paradoxais.

Assim, o objetivo geral deste trabalho é descrever e analisar o modo pelo qual a articulação entre o contexto institucional de referência da produção científica e tecnológica e as formas de inserção das universidades na localidade interfere no desenvolvimento local.

Para fins de operacionalização do objetivo geral, a produção científica e tecnológica das universidades foi representada pela atuação de uma área específica do conhecimento – a Ciência da Computação - estruturada em programas de pós-graduação, reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), situados na região

Nordeste do Brasil. As justificativas para tal escolha estão apresentadas na seção de Metodologia.

### **1.1.1 Objetivos específicos**

- a.) identificar o contexto institucional que constitui a referência da área de conhecimento selecionada para estudo;
- b.) identificar e descrever as características da produção científica e tecnológica das unidades em estudo;
- c.) com base na descrição das características acima, identificar os elementos predominantes dos contextos institucionais de referência das unidades em estudo;
- d.) identificar as formas predominantes de inserção de cada uma das unidades em suas respectivas localidades;
- e.) identificar o posicionamento das unidades em estudo no campo de conhecimento e nas respectivas localidades;
- f.) caracterizar a articulação observada nas unidades de análise; e
- g.) identificar situações, e/ou elementos que configurem interferência da produção científica e tecnológica da área, e de seus agentes, em ações voltadas para o desenvolvimento das respectivas localidades.

## **1.2 Justificativas teóricas e práticas da investigação**

A relevância teórica do tema proposto está em aprofundar o entendimento das relações entre organizações e ambiente, especialmente aquelas que, por seu caráter

institucional, sofrem e exercem pressão em diferentes níveis e dimensões. Esse entendimento pode contribuir para a compreensão do paradoxo global/local, posto como um dos desafios do desenvolvimento no cenário contemporâneo, ao articular contexto institucional e formas de inserção das instituições sociais. O pressuposto de que as universidades constituem uma das principais instituições capazes dessa articulação decorre da natureza de sua essencialidade, constituída em seu conteúdo e formas de ação, capacidades crítica e reflexiva.

Investigações empíricas realizadas principalmente no setor empresarial indicam que, em decorrência das mudanças ocorridas com o processo de globalização, a interpretação do contexto internacional é determinante para a sobrevivência e para a competitividade das organizações (MACHADO-DA-SILVA e FERNANDES, 1999; MACHADO-DA-SILVA e FONSECA, 1996; MACHADO-DA-SILVA, FONSECA e FERNANDES, 2000).

O universo das instituições sociais, particularmente das universidades, ainda é pouco investigado apesar da centralidade de suas funções para o desenvolvimento e a competitividade dos países. Mas, também para essas organizações, o contexto internacional desponta como determinante, em razão da natureza ontológica de seu objeto e produto fundamental: a produção de conhecimento acadêmico-científico. Estratégias das agências nacionais para a consolidação da pós-graduação no Brasil têm, inclusive, colocado a questão da internacionalização como meta fortemente incentivada.

Discutir a relação entre produção científica e tecnológica e desenvolvimento à luz da Teoria Institucional, tendo como pano de fundo a estrutura centro-periferia, contribui para qualificar o debate não apenas sobre as estratégias de desenvolvimento, mas também sobre as estratégias de internacionalização do próprio conhecimento produzido pela academia brasileira. Assim, este trabalho estimula a reflexão acerca do caráter geopolítico de que se reveste o processo de internacionalização da academia brasileira, ao analisar não só a

contextualização, mas também o posicionamento das unidades e de seus agentes no campo acadêmico-científico.

Nesse sentido, este trabalho contribui para um exercício meta-teórico, isto é, a partir das reflexões acerca da análise dos fenômenos sob a abordagem institucional, questionar a própria Teoria, sua orientação e seu uso. Igualmente, conjuga esforços com outros pesquisadores que, no Brasil, vêm aprofundando discussões sobre a possibilidade de relação entre a Teoria Institucional e a abordagem de poder nas organizações (CARVALHO e SILVA, 2001; MISOCZKY, 2003; VIEIRA e MISOCZKY, 2003), particularmente vinculada à noção de campo organizacional (VIEIRA e CARVALHO, 2003).

Ao supor relação entre a produção científica e tecnológica das universidades e o desenvolvimento local mediante a articulação entre contexto institucional de referência e inserção na localidade, este estudo contempla o que Merton (1970) considerava um problema pouco explorado na sociologia da ciência. Essa disciplina que, em linhas gerais trata da “*interdependência dinâmica* entre a ciência [...] e a estrutura social que a envolve”, tem, como objeto de pesquisa, as relações “*recíprocas*” entre a ciência e a sociedade (MERTON, 1970, p. 631, grifos do autor). Entretanto, segundo esse autor, maior ênfase é dada à influência da ciência na sociedade, minimizando significativamente o ambiente institucional como um determinante da pesquisa científica. Neste estudo este aspecto será significativamente explorado, uma vez que busca, na noção de contexto de referência, a relação dialética entre sociedade e produção científica e tecnológica.

A noção de desenvolvimento local, evocando primeiramente a noção de sustentabilidade esteve, originariamente, muito vinculada ao meio-ambiente e, portanto, agregadas a disciplinas e construtos das ciências naturais. Sachs (2000, p. 60) lembra que “as ciências naturais podem descrever o que é preciso para um mundo sustentável, mas compete às ciências sociais a articulação das estratégias rumo a este caminho”. O aporte teórico

buscado nas diferentes disciplinas das ciências sociais fornece novos *insights* para discussão e estratégias rumo ao desenvolvimento integral de localidades, enfatizando suas peculiaridades, sem perder de vista sua inserção na sociedade global.

Cabe destacar que a área de estudos organizacionais tem importantes contribuições a dar no entendimento das questões que envolvem aspectos teóricos e práticos do modelo de desenvolvimento que se propõe socialmente justo, economicamente viável e sustentável em termos ambientais. Se as organizações são as unidades sociais dominantes na contemporaneidade, é imprescindível entendê-las como eixos de articulação entre diferentes instâncias e capazes de realizarem transformações sociais, ao tempo em que também se transformam.

Em termos práticos, esta investigação se justifica pela possibilidade de adicionar aos indicadores quantitativos, freqüentemente considerados nas avaliações das organizações universitárias e dos padrões de desenvolvimento, conteúdo qualitativo, enfatizando a natureza e o caráter das relações entre instituições e sociedade.

Ao analisar formas de inserção na localidade, este estudo poderá também contribuir para compreensão das questões relacionadas à gestão do desenvolvimento, papéis e posicionamento dos atores sociais coletivos envolvidos no processo. Poderá ainda ampliar o entendimento da noção de poder local como um dos mecanismos propulsores do novo modelo de desenvolvimento e da universidade como ator social relevante numa sociedade em que o conhecimento tornou-se o elemento-chave das relações econômicas e sociais entre os indivíduos, as organizações e os povos.

## 1.3 Estrutura da tese

A estruturação deste trabalho reflete o processo de seu desenvolvimento, que se iniciou pela introdução à temática e ao problema de pesquisa, à explicitação dos objetivos a alcançar, seguidas das justificativas teóricas e práticas para sua realização, no Capítulo 1.

O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico-empírico, base para reflexões e argumentações que orientaram a pesquisa, iniciando-se pela revisão da origem, perspectivas e atualidade da Teoria Institucional, seguido da subseção que pontua os construtos centrais para a discussão da questão do desenvolvimento local. Para situar o objeto de estudo, realizou-se também uma revisão sobre a institucionalização das universidades como *loci* da produção científica e tecnológica brasileira.

Reflexões acerca do fenômeno e do objeto da pesquisa fizeram com que se realizasse uma revisão acerca da adequação dos conceitos até então trabalhados. Esse processo terminou por identificar a necessidade de agregar ao estudo a noção de campo social, particularmente de campo científico para ampliar e aprofundar a compreensão do fenômeno. Encerrando a exposição do referencial teórico-empírico, buscou-se articular os conceitos e construtos orientadores, de modo a concluir a argumentação teórica de sustentação desta tese.

A Metodologia foi apresentada no capítulo 3, onde foram explicitados a abordagem central, a hipótese, as definições dos termos e categorias analíticas, o delineamento geral da pesquisa, os métodos e instrumentos de coleta e análise de dados e as limitações desta pesquisa.

O capítulo 4 traz a apresentação e a análise dos dados, iniciando por um mapeamento geral do campo da Ciência da Computação, situando, em seguida, a área no Brasil. Seguiu-se uma exposição e discussão acerca dos processos de avaliação dos programas de pós-graduação e de pesquisadores, a partir do que foram definidos os indicadores das categorias analíticas. A partir daí, cada Programa foi apresentado e discutido para basear o estudo

comparativo, na seqüência. Completando esse capítulo foram apresentados e analisados os dados que permitiram identificar a interferência (ou não) da produção científica e tecnológica em Ciência da Computação, e de seus agentes, no desenvolvimento das respectivas localidades das unidades de estudo.

Finalmente, foram apresentadas, no capítulo 5, as reflexões conclusivas, a fim de clarificar o alcance dos objetivos propostos e sugerir continuidade de estudos na temática.

## **2 Referencial teórico-empírico**

---

Para uma aproximação preliminar ao problema de pesquisa buscou-se, no referencial teórico, elementos que permitissem a compreensão do fenômeno e do objeto de estudo. No campo dos estudos organizacionais, a Teoria Institucional oferece elementos importantes para a análise das relações organização-ambiente, especialmente por ampliar a noção de ambiente e, ao mesmo tempo, sugerir recortes analíticos que permitem aproximação às especificidades organizativas. Iniciou-se, portanto, com uma revisão sucinta desta Teoria, em suas diferentes vertentes e versões.

A questão do desenvolvimento local foi teoricamente discutida no plano das transformações sociais e dos agentes que as realizam, resgatando categorias centrais dos estudos da CEPAL, especialmente do pensamento de Celso Furtado. Esse resgate foi necessário porque se entendeu que, a partir dos anos 80, o discurso acerca da noção de desenvolvimento local foi preponderantemente orientado por abordagens micro-estruturais que, no cenário do mundo globalizado, negligencia aspectos geopolíticos do construto e, subliminarmente, induz à conformação aos padrões hegemônicos estabelecidos.

Na seqüência, buscou-se compreender, ainda no plano teórico, a forma pela qual as universidades se tornaram instituições centrais da produção científica e tecnológica, especialmente no Brasil e, portanto, potencialmente capazes de interferir no processo de desenvolvimento da sociedade da qual fazem parte.

Nesse percurso teórico, questionamentos e reflexões surgiram a respeito da insuficiência dos elementos cognitivo-interpretativos trazidos da Teoria Institucional para a compreensão da forma mediante a qual a articulação entre contexto de referência da produção

científica e tecnológica e a inserção das universidades na localidade interfere no desenvolvimento local. Isso porque a noção de contexto de referência sugere, assim como alguns discursos sobre desenvolvimento local, a submissão a padrões hegemonicamente estabelecidos. Por essa razão, julgou-se necessário realizar uma revisão da adequação dos conceitos em face do fenômeno e do objeto empírico, buscando, na teoria dos campos sociais, de Bourdieu (1983; 1996; 2004) elementos que permitissem aprofundar a discussão e ampliar o entendimento acerca do problema proposto.

Concluindo a seção, são destacados os nexos teóricos que sustentaram a argumentação e a formulação da hipótese central de trabalho.

## **2.1 Origem, perspectivas e atualidade da Teoria Institucional**

No trabalho em que discute as novas tendências teóricas e de investigação sociológicas, Rodriguez (1991) aponta a teoria institucional como uma das mais promissoras, juntamente com a perspectiva ecológica e de redes, especialmente no âmbito da Sociologia das Organizações. Apesar da relativa atualidade deste reconhecimento, a teoria institucional está presente nas Ciências Sociais desde, pelo menos, o final do século XIX.

Uma breve revisão histórica da teoria mostra um percurso de rupturas, retomadas, tanto no quadro da teoria social como no quadro específico das instituições. Com isso, a teoria institucional, submetida a questionamentos sistemáticos, tem sido capaz de subsidiar investigações visando ao entendimento de fenômenos sociais em diferentes épocas e contextos. É também razão de comportar os adjetivos velho ou novo institucionalismo e diferentes vertentes, das quais se destacam a política, a econômica e a sociológica.

Sob a primeira, foram enfocadas, originalmente em fins do século XIX, estruturas legais e formas particulares de governança; estudos da década de 70 enfatizaram questões como a autonomia das instituições políticas em face de pressões sociais e políticas institucionais promotoras de cooperação internacional.

A vertente econômica, em sua origem, contrapôs-se aos fundamentos da economia clássica, introduzindo a estrutura social como determinante de processos econômicos; suplantada pela orientação econômica ortodoxa, seu ressurgimento, também na década de 70, revelou um direcionamento para análises micro-processuais e predominantemente endógenas.

A orientação sociológica traz, para o centro da análise, as relações organização-ambiente, primeiramente focada nas interações informais, em relações de poder e no processo constitutivo das instituições, com ênfase na heterogeneidade do universo organizacional. Em sua retomada, em fins dos anos 70, relações de poder são postas em segundo plano e evidenciam-se requisitos de conformidade a padrões institucionalmente legitimados, enfatizando a homogeneidade entre conjuntos de organizações. A ampliação do nível de análise, do organizacional para o interorganizacional, societário e mundial representa também uma modificação em relação ao período inicial.

As vertentes política e econômica têm oferecido suporte a estudos sobre a questão do desenvolvimento, como se pode ver nos trabalhos de Putnam (2000) e North (1990), por exemplo. Entretanto, a articulação entre contexto de referência e inserção local encontra, na vertente sociológica da teoria institucional, elementos conceituais de especial interesse neste trabalho. A seguir essas três vertentes são apresentadas e discutidas, detalhando-se, mais precisamente, a vertente sociológica, que prevalece nos estudos organizacionais.

### **2.1.1 A vertente política da teoria institucional**

No campo da Ciência Política, a abordagem institucional foi dominante entre pesquisadores da Europa e da América desde a última metade do século XIX até as primeiras décadas do século XX. J. W. Burgess, Woodrow Wilson e W. W. Willoughby estão entre os intelectuais que deram atenção à estrutura legal e a arranjos administrativos caracterizadores de estruturas particulares de governança. Análises históricas e comparativas contribuíram para caracterizar a natureza dos estudos institucionalistas da época. A ênfase na reconstrução histórica e em formas institucionais específicas associaram os estudos muito mais à filosofia moral do que à ciência empírica.

Contudo, a ênfase empiricista das Ciências Sociais, entre os anos 30 e 60, favoreceu a emergência de uma abordagem essencialmente comportamentalista na Ciência Política, voltada para questões como voto, formação de partidos políticos e da opinião pública, negligenciando as estruturas institucionais do comportamento político (SCOTT, 1995).

Durante a década de 70 há uma retomada do interesse pelas instituições que conformam a vida política, como o poder legislativo, as políticas estatais, o governo local ou as elites políticas, conforme indicam March e Olsen (1993). Para esses autores, as questões centrais para a abordagem institucionalista da Ciência Política, na atualidade, põem em foco “a relativa autonomia das instituições políticas, as possibilidades de que a história não seja eficaz e a importância da ação simbólica para a compreensão da política” (MARCH e OLSEN, 1993, p. 1-2).

O caráter contemporâneo dessa retomada da abordagem institucional sob a perspectiva política direciona o foco de análise para processos de tomada de decisões políticas, para resultados políticos nas próprias instituições, para relações internacionais, especialmente nas formas de cooperação internacional e nas instituições que as promovem (CARVALHO e VIEIRA, 2003).

Como afirmam March e Olsen (1993, p. 2), a “maioria dos principais agentes nos modernos sistemas políticos e econômicos são organizações formais, e as instituições legais e burocráticas desempenham um papel dominante na vida contemporânea”. Nesse sentido, Carvalho, Goulart e Vieira (2004, p. 4) exemplificam que a democracia política “depende não somente das condições econômicas e sociais mas, também, da configuração das instituições políticas”. Desse modo, instituições políticas, como a União Européia, a Organização das Nações Unidas (ONU) ou uma Comissão Parlamentar de Inquérito desenvolvem vida própria, eventualmente desvinculando-se de estruturas sociais mais amplas. À luz das colocações de March e Olsen (1993) pode-se depreender que “uma organização burocrática, uma comissão parlamentar ou um tribunal de apelação [...] formam também conjuntos de procedimentos padronizados e estruturas que definem e defendem interesses” (CARVALHO, GOULART e VIEIRA, 2004, p. 4).

Essas colocações inspiram reflexões acerca do papel que desempenham organismos internacionais como o Fundo Monetário Internacional (FMI) ou o Banco Mundial nas orientações que, com freqüência, encaminham aos governos de países às voltas com baixo padrão de desenvolvimento, afundados em crises financeiras, sobre os caminhos a trilhar para reverter quadros tão desalentadores.

Mas também inspiram reflexões acerca do papel das agências, como CAPES, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) ou Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), particularmente em razão da influência que exercem sobre a pós-graduação brasileira.

Em diferentes níveis, a pressão que essas organizações exercem sobre países ou sobre segmentos específicos, como as universidades no caso das pós-graduações, sugere que podem estar desenvolvendo vida própria, formando conjuntos padronizados e estruturas que definem e defendem interesses, a despeito das estruturas sociais a que, em tese, estariam vinculadas.

## 2.1.2 A vertente econômica da teoria institucional

Na vertente econômica, a origem da teoria institucional é marcada pela publicação do artigo Por que a economia não é uma ciência evolutiva?, de Thorstein Veblen, em 1898. A tônica desse trabalho foi a crítica aos pressupostos metodológicos da economia clássica, fundamentalmente na concepção do homem como indivíduo racionalista e da conseqüente máxima racionalidade de suas escolhas.

Sob influência da escola histórica alemã, cujo movimento denominado *Historismus* teve seu auge em 1900, o institucionalismo inseriu, no pensamento econômico norte-americano, o método indutivo em contraposição ao caráter eminentemente abstrato e dedutivo da época (SECKLER, 1977). Assim, os primeiros institucionalistas defendiam que o processo econômico ocorre na estrutura social, moldado por forças culturais e históricas (SCOTT, 1995).

John R. Commons e Wesley C. Mitchell formaram, com Thorstein Veblen, a base intelectual sobre a qual o institucionalismo econômico floresceu nas primeiras décadas do século XX. Apesar das diferenças entre eles, os três compartilhavam a precedência dos dados empíricos, o foco em problemas práticos específicos e a crítica à economia como um conjunto de leis universais.

Segundo Hodgson (1994), embora tenha dominado o pensamento econômico norte-americano, especialmente durante o período entre as duas grandes guerras mundiais, a teoria institucional perdeu espaço para a escola econômica neoclássica, em parte por ter se afastado da busca de consolidação teórica e conceitual.

A orientação particularista, localista e histórica, mérito no seu período de formação, levou os seguidores de Veblen a negligenciar a natureza e a função de instituições políticas e econômicas em níveis mais amplos (SCOTT, 1995). A excessiva atenção ao empirismo terminou por caracterizar os estudos institucionalistas como ingênuos e teoricamente frágeis e

seus pesquisadores como “coleccionadores de dados por excelência” (HODGSON, 1994, p. 21). Assim, apesar da contundência das críticas produzidas no período inicial, a análise econômica ortodoxa terminou suplantando a institucional, isolando o processo econômico das demais instituições sociais e políticas, ou seja, da própria estrutura social.

Diante desse quadro, o ressurgimento da análise institucional na economia, ocorrida por volta da década de 70, não poderia estar isenta de influências do pensamento neoclássico hegemônico do período, como pode se observar pelos trabalhos de Williamson (1994; 1995) e de North (1990; 1993; 1996) dois dos principais representantes do novo institucionalismo econômico. Os trabalhos desse último, por terem foco no processo de desenvolvimento econômico do mundo ocidental, são um pouco mais detalhados, neste trabalho, que os do primeiro.

Em Williamson (1995) o foco está nas conexões entre os custos de transação e a teoria das organizações, analisando as relações econômicas que ocorrem no universo organizacional. Suas proposições questionam a teoria neoclássica no que se refere ao equilíbrio perfeito do mercado. Como há falhas de mercado, as organizações usam instrumentos para se resguardarem das incertezas mediante instrumentos contratuais e mecanismos de governança.

Sob essa perspectiva, o modelo de análise compreende três partes principais: o ambiente institucional, a governança representada pelas organizações e o indivíduo como ator racional. O conjunto de regras do ambiente institucional estabelece as bases para a produção, o intercâmbio e a distribuição, moldando formas contratuais. A governança se apóia na definição de arranjos institucionais entre unidades econômicas e se refere à forma como essas unidades cooperam ou competem. As dimensões críticas do indivíduo são comportamentais e se referem à racionalidade limitada e ao oportunismo. Williamson (1995) afirma que a principal preocupação da teoria dos custos de transação é a governança das relações contratuais; portanto, a unidade de análise é a transação.

Alegando que essa unidade de análise, no novo institucionalismo, recupera a visão presente nos trabalhos de Commons, um dos pioneiros da teoria institucional, Williamson (1994) defende os atributos micro-analíticos dos custos de transação. Ao fazê-lo, revela a influência de Coase (1993), cujo foco na natureza da firma enfatiza relações de mercado e evidencia a preponderância de elementos sincrônicos na análise, ao contrário do caráter diacrônico dos estudos sob a égide do velho institucionalismo.

Por sua vez, North (1996, p. 1) vê, no novo institucionalismo econômico, elementos para apresentar o que considera modificações na teoria econômica neoclássica, sob a inspiração do “espírito” de Joseph Schumpeter. Sua alegação é que o pensamento econômico formal se tornou crescentemente matemático, elegante e preciso mas insuficiente para o entendimento dos problemas econômicos das sociedades, especialmente em face do dinamismo dos tempos atuais. Para superar os pressupostos irrealistas da teoria neoclássica, baseados na concepção de mundo estático e livre de fricções, propõe re-elaborar a noção de racionalidade e incorporar a dimensão temporal nas análises do desenvolvimento econômico das sociedades atuais.

Sua re-elaboração da noção de racionalidade implica em assumir que idéias, dogmas e ideologias influenciam o processo decisório racional. Assim, as decisões são tomadas frente a incertezas que caracterizam as escolhas políticas e econômicas. Por isso, a análise deve incorporar o sistema de crenças dos atores envolvidos, mediado pela aprendizagem humana e, conseqüentemente, pelo tempo histórico.

O autor entende aprendizagem humana como um processo cumulativo, baseado tanto nas experiências passadas, incorporadas na coletividade, como nas experiências correntes dos indivíduos. Sob essa perspectiva, a racionalidade assume caráter coletivo e cultural sem, no entanto, abandonar a noção do comportamento oportunista, também presente em Williamson (1995) e a centralidade dos custos de transação.

Da mesma forma que nos trabalhos de Williamson (1995), nos estudos de Douglass North as instituições suprem as falhas de mercado, baixam os custos de transação e tornam eficientes o sistema econômico e político. O apego de North (1993; 1996) à eficiência do mercado e à natureza cultural do processo econômico pode ser demonstrada por dois elementos centrais em sua obra: o direito de propriedade e a trajetória<sup>1</sup>.

Em termos gerais, o direito de propriedade, de clara inspiração liberal, define as regras do jogo. Essas regras, ao assegurarem direitos, tornam possível o estabelecimento de uma matriz institucional eficiente, “capaz de estimular um agente ou organização a investir numa atividade individual que traga retornos sociais superiores a seus custos sociais” (GALA, 2003, p. 97). Nesta centralidade está exposta a permanência do individualismo que constitui a ontologia da tradição neoclássica, uma vez que são os agentes individuais (econômicos ou políticos) que respondem pela consolidação e/ou transformação das instituições (VELASCO E CRUZ, 2003).

A trajetória atribui relevância ao processo histórico, mediante a constatação de que mesmo soluções ineficientes persistem, uma vez que conformam uma rede de externalidades, economias de escopo e complementaridades entre organizações existentes numa dada matriz institucional (NORTH, 1993). Se é esta matriz institucional que define a prosperidade, ou o curso do desenvolvimento dos países, há um retorno ao caráter estritamente endógeno, segundo o qual a estrutura econômica é tomada como cultural e territorialmente intrínseca.

Ainda que reconheça a crescente interdependência dos países na atualidade e uma completa transformação de muitos aspectos da organização social North, (1993), analisa unidades ou conjuntos sociais independentemente do sistema maior que os envolve. Os estudos estão limitados às instituições de um determinado sistema econômico nacional. Velasco e Cruz (2003, p. 119) considera essa limitação como um “erro metodológico”, em

---

<sup>1</sup> *Path dependence*, no original.

parte decorrente do descuido, talvez proposital, das referências de Douglass North aos estudos da CEPAL e à teoria da dependência. Ambos ampliam sobremaneira o entendimento do processo de desenvolvimento, justamente por buscarem entendimento desse fenômeno social numa perspectiva macro-societária da estrutura do sistema econômico mundial.

Como indicam alguns críticos da obra de Douglass North, como Gala (2003) e Velasco e Cruz (2003), suas análises migraram da preocupação histórica e essencialmente empírica para preocupações teóricas. Entretanto, ao fazê-lo, recupera elementos neoclássicos do pensamento econômico, quais sejam, a ontologia individualista e a endogenia das respectivas estruturas institucionais, em sistemas nacionais vistos como entidades discretas.

Também a proposição de uma ação racional modificada e a crítica ao pensamento neoclássico, particularmente ao equilíbrio do mercado presentes nos trabalhos de Williamson (1995) e North (1990; 1993; 1996) terminam vinculando o novo institucionalismo econômico ao pensamento que pretendia criticar. Ou, como afirma Hodgson (1994, p. 149), “o homem econômico habita agora as instituições sociais, mas ainda calcula e maximiza o melhor que pode”.

A predominância de categorias micro-analíticas de análise, como a transação, e o isolamento de categorias, como matriz institucional, vinculam o escopo teórico do novo institucionalismo econômico ao pensamento neoclássico. Agregam, portanto, o caráter parcimonioso atribuído por Hirschman (1998) à economia ortodoxa.

### **2.1.3 A vertente sociológica da teoria institucional**

Como as outras vertentes apresentadas, também o institucionalismo sociológico recebe os qualificativos velho e novo. Embora ambos estejam assentados na tradição sociológica de Durkheim e Weber (CARVALHO e VIEIRA, 2003), o velho institucionalismo atribuía pouca

atenção às organizações (SCOTT, 1995). A ênfase dos estudos recaía sobre as macro-estruturas institucionais e constitucionais, sistemas políticos, linguagem e sistema legal, deixando as organizações à margem das formas institucionais.

Segundo Scott (1995) são os teóricos dos anos 50 e 60 que começaram a reconhecer a importância de coletividades particulares – as organizações – como unidades significantes no universo social. Distintas tanto das amplas instituições sociais como do comportamento individual, as organizações são percebidas como elos potenciais de conexão entre os indivíduos e o mundo social. Assim sendo, os estudos organizacionais passam a exigir novos aportes que não aqueles voltados exclusivamente para os aspectos internos às unidades de produção.

A partir daquelas décadas não apenas as organizações se tornam mais complexas (surgimento das grandes corporações, fusões, internacionalização, organizações de serviços etc.) mas também a sociedade passa por profundas transformações políticas, sociais, culturais. É também esse o período de fortalecimento da teoria das organizações, fruto do que Motta (2001, p. v) caracteriza como “uma mutação na teoria da administração, a partir da evolução da Sociologia, da Ciência Política e da Psicologia Social norte-americanas”.

É de 1957 a publicação original de *Leadership in Administration*, de Philip Selznick, considerado pioneiro na abordagem institucional nos estudos organizacionais (DIMAGGIO e POWELL, 2001, PERROW, 1986, SELZNICK, 1996). A partir dos resultados de trabalhos anteriores (*TVA and the grass roots*, de 1949 e *The organizational weapon*, de 1952), nos quais discute o caráter e a competência organizacionais, Selznick formula, na obra de 1957, a diferença analítica entre organização e instituição (SELZNICK, 1972).

A primeira “é um instrumento técnico para a mobilização das energias humanas, visando uma finalidade já estabelecida. [...] Refere-se a um instrumento precível e racional projetado para executar um serviço” (SELZNICK, 1972, p. 5). Em tese, um empreendimento

assim caracterizado atua basicamente sobre sua própria estrutura e concentra processos no desenvolvimento de seus produtos.

A instituição é “o produto natural das pressões e necessidades sociais – um organismo adaptável e receptivo” (SELZNICK, 1972, p. 5) e como tal, assume caráter específico, valiosa em si mesma, independentemente dos produtos ou serviços que ofereçam (PERROW, 1986). Em decorrência da diferença analítica, Selznick (1972) lembra a necessidade de que, ao estudar instituições, sejam resgatadas sua construção histórica e as influências do meio social.

Assim, pode-se verificar situações em que organizações tornaram-se instituições, ou seja, assumiram caráter especial e competências singulares. Como afirma Selznick “os termos *instituição*, *caráter da organização* e *competência distinta* todos se referem ao mesmo processo básico – a transformação de um ordenamento técnico [...] em um organismo social” (1972, p. 120, grifos do autor).

A institucionalização é, então, definida por esse autor como um processo que ocorre numa organização ao longo do tempo, reflete suas peculiaridades históricas, construídas pelas pessoas que ali trabalharam, pelos grupos e pelos interesses criados e pela maneira pela qual mantém relacionamento com o ambiente.

No final da década de 70, quando surge a nova versão do institucionalismo sociológico, essa definição é alterada, tendo por base a definição de instituição formulada por Berger e Luckmann (1976). Meyer e Rowan (1977, p. 341, tradução nossa), considerados precursores do novo institucionalismo, definem institucionalização como uma construção social mediante a qual “processos sociais, obrigações ou circunstâncias assumem o *status* de norma no pensamento e na ação sociais”.

Na definição de institucionalização proposta por Selznick (1972) percebiam-se limites entre a organização e o ambiente e, portanto, aquela exercia um relativo controle sobre este;

na nova proposição, tudo é fluido, ou seja, as relações perpassam as organizações, como se não houvesse limites.

Com efeito, o ambiente como fator interveniente sobre a estrutura é introduzido no final da década de 60, sob enfoque funcionalista, vindo a se consolidar como foco de análise na década de 70, quando a teoria da dependência de recursos torna-se proeminente.

A mudança radical que proporciona definir a teoria institucional como recurso explicativo mais amplo na análise das organizações está expressa no trabalho de Meyer e Rowan (1977), apontando que as estruturas formais tanto têm capacidade de gerar ações como têm propriedades simbólicas e, por isso, desempenham tanto funções objetivas concretas como sinalizam ao público externo e interno o que é a organização. Esses autores argumentam que as organizações não se estruturam da forma como o fazem exclusivamente buscando eficiência em suas atividades, mas em razão de seus efeitos simbólicos. Isso implica em que as organizações respondem a influências do ambiente, mas não apenas a variáveis concretas, como tecnologia, tamanho, mas também e, em alguns casos com maior ênfase, a valores, crenças e mitos compartilhados.

Desta forma, o ambiente representa não apenas a fonte e o destino de recursos materiais (tecnologia, pessoas, finanças, matéria-prima), mas também fonte e destino de recursos simbólicos (reconhecimento social e legitimação). Dito de outra forma, o reconhecimento social e a legitimação representam requisitos básicos para a obtenção dos demais recursos, tornando preponderante o papel do ambiente institucional para determinadas organizações.

Nesta ótica, além dos requisitos técnicos que capacitam as organizações à eficiência e eficácia, o ambiente é constituído por elementos simbólicos e normativos, legitimadores de estruturas e práticas organizacionais. Como dimensões do ambiente, requisitos técnicos ou simbólico-normativos não são excludentes, condição que indica variações quanto à

suscetibilidade organizacional a essas dimensões. Para alguns setores, normas e regras institucionalizadas têm preponderância na determinação de suas estruturas e processos, como é o caso do setor educacional; para outros, há um equilíbrio relativo entre requisitos técnicos e institucionais, como no caso das organizações bancárias; em outros, como o setor manufatureiro, a preponderância de requisitos técnicos é amplamente determinante de suas estruturas e processos (SCOTT e MEYER, 1992).

Em seus aspectos gerais, a Teoria Institucional aponta para um relativo determinismo ambiental, especialmente quando são enfatizados os elementos reguladores e normativos das instituições. Esses elementos permitem explicar a homogeneidade de formas organizativas em um dado campo, ainda que as organizações componentes estejam situadas em localidades distantes entre si, ou apresentem diferenças no que se refere à idade, tamanho e complexidade, como é o caso das universidades brasileiras (MACHADO-DA-SILVA, 1991).

A predominância de elementos regulativos, normativos ou cognitivos tem reflexo direto sobre as bases de legitimação organizacional. Definida como o grau de apoio cultural que sustenta formas organizacionais próprias (MEYER e SCOTT, 1992), a legitimidade está assentada, portanto, em diferentes bases.

À maior sensibilidade aos elementos regulativos corresponde uma base legal, ou seja, as organizações se legitimam mediante a conformação a leis estabelecidas em seu âmbito de atuação. Esses elementos provêm predominantemente do Estado. A ênfase normativa indica uma base essencialmente moral e a legitimidade organizacional é definida em termos de sua adesão a normas definidas como padrão de comportamento. A fonte dessas normas são preferencialmente as profissões e seus mecanismos de controle.

No entanto, quando a ênfase recai sobre os elementos cognitivos, valorizam-se, na Teoria Institucional, a “representação que indivíduos fazem dos ambientes configuradores de suas ações”, incluindo as interpretações subjetivas que fazem (CARVALHO e VIEIRA, 2003,

p. 31). Sob esse ângulo, são os significados atribuídos pelos indivíduos à realidade em que se acham inseridos que conformam seu contexto institucional de referência, ou seja, que definem estruturas e orientam ações organizacionais. A interpretação dos elementos institucionais é mediada por indivíduos, grupos e organizações que selecionam aqueles que mais se coadunam com sua lógica interior (MACHADO-DA-SILVA e FONSECA, 1996). A cognição como base para a legitimidade está, portanto, relacionada à definição da situação comum em que se acham os atores sociais e à adoção de um quadro de referência que orienta a ação organizacional (SCOTT, 1995).

Desvendar as bases de legitimidade das organizações permite delinear o contexto que constitui sua referência predominante. Uma das primeiras tentativas de aproximação no delineamento do contexto é a clássica delimitação do ambiente nos níveis geral e imediato, trazida da teoria de sistemas. Nesse sentido, Scott (1987) já alertava para a necessidade de que o ambiente institucional fosse visto em seus diferentes níveis: geral e imediato. No primeiro prevalecem regras e normas compartilhadas globalmente e afetam genericamente um dado conjunto de organizações. No nível imediato, prevalecem aspectos de dependência, poder e políticas e, conseqüentemente, a capacidade das organizações em lidar com estes elementos.

Pela centralidade do ambiente na análise institucional e a crescente complexidade do universo social, DiMaggio e Powell (1991) formularam o conceito de campo organizacional na tentativa mapear a dinâmica de relações organização-ambiente que conduzem processos de institucionalização de formas organizacionais. Assim, a noção de campo organizacional refere-se às relações de influência que ocorrem num conjunto de organizações em um determinado espaço social, que constitui uma área reconhecida da vida institucional.

Esta ampla noção é mais especificamente escalonada por Scott (1992) e Scott e Meyer (1992) na tentativa de delimitar alguma fronteira ambiental percebida pelas organizações. Dessa forma, a idéia de campo interorganizacional enfatiza as conexões horizontais entre

conjuntos de organizações, similares ou não, numa área geograficamente delimitada (SCOTT e MEYER, 1992). Em geral, é informalmente estruturado, com relações de autoridade relativamente negociadas e a interligação ocorre em torno de empreendimentos localmente orientados (WARREN, 1972 apud SCOTT e MEYER, 1992).

Considerando o modo como a vida comunitária, as políticas públicas e os sistemas de serviços de assistência se organizam na sociedade contemporânea, Scott e Meyer (1992) propõem a análise de setores societários como recurso para compreender a estrutura e o funcionamento das organizações. O setor societário é caracterizado como um domínio identificado pela similaridade do serviço, produto ou função e, portanto, suas fronteiras são funcionais e não geográficas. Isto significa que num determinado setor as unidades estão funcionalmente inter-relacionadas, ainda que não compartilhem o mesmo espaço geográfico; os padrões de interação são predominantemente verticais e a orientação extra-local. Ainda que não delimite uma fronteira geográfica, a proposição de um terceiro nível de inter-relações (SCOTT, 1992) e a forma como ocorrem as relações no setor societário, sugerem uma relativa delimitação ao espaço geopolítico dos estados nacionais.

O terceiro espaço de relações proposto por Scott (1992) é caracterizado no contexto do sistema mundial que, no bojo da divisão internacional do trabalho e da globalização, afeta os demais contextos. Nesse sentido, o autor chama a atenção para a importância que o sistema mundial poderia vir a ter nas décadas seguintes, decorrente de variáveis macro-econômicas como o desenvolvimento do capitalismo e o crescimento das organizações multinacionais.

A relevância que cada um desses níveis tem para as organizações tem impacto sobre suas orientações; a predominância de elementos dos respectivos níveis, seja nos aspectos interacionais, técnicos, culturais ou históricos, conformam o contexto de referência das organizações.

Considerando a ampliação dos tipos de transações entre as organizações e o reconhecimento de que as ações organizacionais são definidas com base na interpretação e significados atribuídos pelos indivíduos à realidade em que se acham inseridos, Machado-da-Silva e Fonseca (1996), propõem a classificação do contexto de referência nos níveis local, regional, nacional e internacional. O escalonamento em níveis não é estanque, mas indica a predominância da origem de elementos (pessoas, grupos, organizações, condições sociais, políticas, culturais e técnicas) com os quais a organização troca materiais, energia e informação e que constitui seu espaço de legitimação. Essa classificação oferece suporte para a possibilidade “das organizações gerarem versões múltiplas e diversificadas de um mesmo padrão institucional, de acordo com os ditames de sua lógica interior” (MACHADO-DASILVA e FONSECA, 1996, p. 110). Assim, as dimensões ou os níveis do contexto que constituem as referências de uma determinada organização ou conjunto de organizações somente podem ser delineados empiricamente.

Os níveis contextuais referenciados têm relação com a legitimação organizacional pois, para sobreviver e competir a organização buscará alcançar legitimidade no ambiente que lhe é determinante. Este, por sua vez, é definido pelas características particulares das organizações, fazendo-as sensíveis aos mitos racionalizados naquele contexto (MEYER e ROWAN, 1991). Mitos pela evocação de construções coletivas, compartilhadas; racionalizados pelo caráter normativo que assumem.

Na tentativa de obter legitimidade, as organizações geralmente adotam linhas de ação anteriormente definidas e racionalizadas na sociedade (MEYER e ROWAN, 1991) e o fazem mediante processos isomórficos coercitivos, normativos ou miméticos (DIMAGGIO e POWELL, 1991).

O isomorfismo coercitivo se caracteriza pela conformação a pressões formais ou informais exercidas por organizações que exercem domínio de recursos escassos,

especialmente financeiros. O normativo decorre da profissionalização que delimita e institui um conjunto de normas e procedimentos correspondentes a ocupações ou atividades específicas. O mimetismo é caracterizado pela adoção de modelos testados e bem-sucedidos em organizações similares.

O processo isomórfico em universidades é claramente identificado, especialmente nas instituições públicas, na homogeneidade estrutural já citada que compreende a conformação a exigências de financiadores, o alto grau de profissionalização de seus membros e ainda o mimetismo referido àquelas consideradas de excelência. Em alguns casos, as diferenças entre ambientes a que efetivamente se referenciam definem estruturas meramente formalísticas, responsáveis pela heterogeneidade de resultados e capacidade de intervenção.

Machado-da-Silva e Fonseca (1993) advertem que, apesar das pressões isomórficas, subsistirão diversidades entre as organizações pois a especificidade dos esquemas interpretativos interfere no delineamento das estratégias de ação, selecionando itens relevantes para situações particulares. A noção de esquemas interpretativos tem base na teoria da cognição e se refere à visão de mundo que os indivíduos constroem a partir de suas experiências e que orienta ações e modos de percepção da realidade (RANSON, HININGS e GREENWOOD, 1980).

No nível organizacional, os esquemas interpretativos são criações intersubjetivas que sustentam pressuposições compartilhadas, notadamente baseadas em valores e crenças, que dão sentido às estruturas e moldam as respostas organizacionais frente a pressões ambientais. Porque são particulares a cada organização, fenômenos que ocorrem em nível macro-societário e, teoricamente, afetam igualmente todas as organizações, têm diferentes interpretações e, conseqüentemente, induzem diferentes posicionamentos organizacionais (MACHADO-DA-SILVA, FONSECA e FERNANDES, 2000).

Percebe-se que a vertente sociológica da teoria institucional nos estudos organizacionais recuperou formalmente elementos metodológicos do velho institucionalismo econômico, especialmente ao enfatizar o foco empírico particularista e diacrônico. Para Scott (1995, p.2) esse “parentesco intelectual” continua presente, ainda que o novo institucionalismo sociológico guarde diferenças com seu antecessor da mesma vertente, conforme apontam diversos autores, entre os quais DiMaggio e Powell (2001); Selznick (1996); Vieira e Misoczky (2003).

Aproximações e distanciamentos marcam o ressurgimento do institucionalismo sociológico nos estudos organizacionais no final da década de 70, principalmente com a publicação dos trabalhos de Meyer e Rowan (DIMAGGIO e POWELL, 2001; SCOTT, 1995). A relevância das relações entre organizações e ambiente bem como em suas dimensões; a revelação de aspectos da realidade organizacional inconsistentes com as explicações formais; e a crítica aos modelos baseados na ação racional são os principais pontos de aproximações e distanciamentos. Nesse movimento, pode-se perceber ora uma expansão analítica do novo institucionalismo, produzida sobre *insights* da versão anterior, ora distanciamento das concepções originais da teoria.

Conforme mostram DiMaggio e Powell (2001), o ambiente, no velho institucionalismo, estava circunscrito a uma base local, onde as interações organizacionais ou individuais ocorriam frente a frente e o recurso da cooptação constituía estratégia significativa de controle de variáveis ambientais. Como o demonstra Selznick (1972), a instilação dos valores era tarefa por excelência da liderança institucional que os absorvia e selecionava na interação direta estabelecida territorialmente. No novo institucionalismo, o ambiente abandona a noção de territorialidade e volta-se para setores, áreas, indústria, campo. Os valores são compartilhados nessas dimensões e penetram as organizações, independentemente de avaliações morais ou racionais.

A inconsistência entre a realidade organizacional e as explicações formais eram procuradas, no velho institucionalismo, nas interações informais, em padrões de influência, nas coalizões predominantemente internas, refletidas na conformação das estruturas às funções. O novo institucionalismo, sem desprezar as interações informais, destaca a irracionalidade na própria estrutura formal, configurada mediante a persuasão de explicações culturais e influências interorganizacionais.

Em ambas as versões, a institucionalização limita a racionalidade organizativa; o que difere uma da outra são as fontes dessa limitação. No velho institucionalismo, os limites eram determinados por grupos de pressão internos à organização cujas alianças e intercâmbios asseguravam formas estruturais correspondentes a seus interesses. Para os teóricos do novo institucionalismo as formas estruturais refletem a busca de estabilidade e de legitimidade face ao ambiente. Porque, para eles, a institucionalização é resultado de um processo de estruturação, alcançado quando obrigações ou circunstâncias assumem o *status* de norma no pensamento e na ação sociais (MEYER e ROWAN, 1991).

Assim, o caráter específico e a competência distinta, categorias centrais na análise de Selznick (1972), enfatizam diversidade e mudança organizacionais; já a legitimidade e o isomorfismo, bases das formulações de Meyer e Rowan (1991) destacam a homogeneidade e a persistência de formas organizacionais. Aí também se revela a natureza política do velho institucionalismo mediante a centralidade do poder no processo de institucionalização e a neutralidade do mesmo processo na nova versão (VIEIRA e MISOCZKY, 2003).

Apesar do questionamento de Selznick (1996) sobre a efetiva novidade do novo institucionalismo, o autor reconhece *insights* e perspectivas nos estudos sob essa abordagem que contribuem para entender a persistência de formas organizacionais. Por outro lado, DiMaggio e Powell (2001) defendem maior integração do institucionalismo organizacional à

sociologia geral, a inclusão das questões de poder e interesses na agenda institucional e o aprofundamento sobre o tema da mudança institucional.

Perrow (1986) assegura que a contribuição mais importante da teoria institucional é sua ênfase no ambiente. Mas critica a fragilidade da teoria em conectar organizações e sociedade pois, segundo ele, os institucionalistas reconhecem como ambiente relevante aquele constituído por outras organizações, que compartilham os mesmos interesses, mesmas definições da realidade e recursos de poder. Questiona especialmente a negligência da teoria ao poder que têm determinadas organizações em controlar e, inclusive, definir seu ambiente.

Porque o objetivo central deste trabalho guarda relação com esses questionamentos, cabe situar as categorias e referências centrais sobre as quais se assenta a noção de desenvolvimento e poder local para discutir mais apropriadamente o papel e o posicionamento das universidades e de sua produção científica e tecnológica nesse cenário.

## **2.2 Desenvolvimento e poder local : transformações sociais e escalas de gestão**

A idéia de desenvolvimento vincula-se à de transformação das estruturas sociais desde, pelo menos, o século XIX e as mudanças radicais decorrentes da primeira revolução industrial. Que o rumo dessas transformações é alvo de preocupações teórico-empíricas parece igualmente referido àquele período; basta lembrar Karl Marx e Max Weber que, nascidos naquele século, produziram análises determinantes para a compreensão de importantes fenômenos sociais que perduram até a atualidade.

Essa vinculação evoca, para a noção de desenvolvimento, “o processo de invenção cultural que permite ver o homem como um agente transformador do mundo” (FURTADO, 2000b, p. 7). Por sua vez, o processo de invenção cultural se orienta pela busca da eficácia na

ação e pela busca de sentido para a própria vida. Recorrendo a Weber, Furtado (2000b) relaciona a noção de desenvolvimento à realização das potencialidades humanas, na busca de satisfazer necessidades e renovar aspirações, não somente do ponto de vista da racionalidade instrumental, mas ampliada à razão substantiva. Técnica e valores são, portanto, elementos constituintes da teoria do desenvolvimento.

A crescente racionalização do mundo moderno tornou predominante a vertente instrumental e técnica do desenvolvimento, mais especificamente após a Segunda Guerra Mundial, quando as condições materiais de existência assim o exigiam e as políticas de construção de novos pactos no cenário geopolítico o favoreciam.

A industrialização se disseminou, no período seqüente a 1945, como a mola propulsora do desenvolvimento econômico e este, como o processo mediante o qual seriam resolvidos os problemas como pobreza, concentração de renda, desigualdades regionais e atraso da grande maioria dos países em relação às potências européias e aos Estados Unidos.

Para a economia clássica e neoclássica a força da técnica e a sobre-determinação das taxas de crescimento dos fatores de produção (capital, trabalho, recursos naturais e tecnologia) bastavam para a compreensão e a propulsão do desenvolvimento. A alternativa ao modelo essencialmente econômico foi traçada sob influência do pensamento keynesiano que introduziu a natureza política do processo de desenvolvimento e colocou o Estado no eixo do equilíbrio social, como mediador de interesses divergentes, intrínsecos ao sistema capitalista de reprodução.

As transformações econômicas, sociais e políticas do pós-guerra alcançaram todas as regiões do mundo e, ao contrário do que previa a ideologia liberal, não se deram unicamente pela lógica de expansão do mercado. Segundo Amin (2001, p. 186) “foram produto de uma regulamentação social imposta sobre o capital pelas classes trabalhadoras e populares”. Nos países centrais, essa regulamentação resultou, nas décadas seguintes, no chamado Estado de

Bem Estar Social. Nos periféricos, particularmente nos sul-americanos, o período de crescimento, ainda que vigoroso, foi seguido de crises políticas que mergulharam a quase totalidade dos países em governos ditatoriais. A supressão da liberdade de expressão e de formas democráticas de participação retardou as possibilidades de organização de classes populares e de trabalhadores capazes de confrontar não apenas o capital mas o próprio regime.

No Brasil, a industrialização e o desenvolvimento econômico alcançaram seus melhores índices de crescimento justamente no início da década de 70, auge do período dos governos militares que se seguiram de 1964 a 1984, com fortes repercussões sobre as estruturas sociais que, conforme já citado, sofreram uma modernização e não uma efetiva transformação, nos termos propostos por Furtado (2000b).

A crise mundial da década de 70 foi “de erosão, e então de colapso, dos sistemas nos quais repousara a arrancada anterior” (AMIM, 2001, p. 185). Dessa forma, os modelos de desenvolvimento, sejam os de orientação liberal, sejam os de orientação keynesiana, são postos em cheque.

É também daquela década a emergência do movimento ambientalista que se seguiu a movimentos culturais ocorridos nos anos 60, como o movimento estudantil e o movimento *hippie*, que ousaram atacar o valor central do industrialismo vigente, qual seja, o de que “a produção e a acumulação material se sobrepõem a qualquer outro fim” (Castro, 1996, p. 26).

No contexto da crise econômico-financeira mundial, o movimento ambientalista ampliou seu poder questionador para além dos recursos naturais, passando a abranger questionamentos relativos à superpopulação, aos custos da tecnologia e do crescimento econômico. A exacerbação da idéia de que a racionalidade ecológica deveria balizar e limitar a racionalidade econômica e o próprio desenvolvimento é reforçada pela publicação da obra “Os Limites do Crescimento”, pelo Clube de Roma, em 1972 (Castro, 1996). Nesse estudo, o Clube, entidade formada por intelectuais e empresários, alertou para questões como a

urgência no controle do crescimento populacional, do crescimento industrial, insuficiência da produção de alimentos e esgotamento dos recursos naturais.

O modelo de desenvolvimento em bases estritamente econômicas passa a ser mais fortemente criticado durante os preparativos que antecederam a Conferência das Nações Unidas, realizada em 1972, sobre o Ambiente Humano. Duas principais posições se antagonizavam: o “economismo arrogante”, segundo o qual a aceleração do desenvolvimento industrial dos países periféricos lhes permitiria alcançar o padrão dos países centrais e previa que a equiparação da renda *per capita* dos países neutralizaria as externalidades negativas; e o “fundamentalismo ecológico” que previa a exaustão dos recursos e o agravamento dos efeitos da poluição e a necessidade imperiosa de estagnação do consumo (SACHS, 2000, p. 52). A linearidade do radicalismo econômico era confrontada pelo irrealismo do crescimento zero.

Na seqüência dos debates, surgiram dois conceitos que questionavam tanto o modelo convencional de desenvolvimento quanto o crescimento zero, quais sejam, o ecodesenvolvimento e o desenvolvimento sustentável. O primeiro foi proposto por Ignacy Sachs, um dos principais teóricos contemporâneos da sustentabilidade. Para ele, seria possível conciliar caminhos promissores tanto para os países ricos como para os países pobres, sem abdicar da idéia de desenvolvimento. Para os países pobres,

a alternativa se coloca em termos de projetos de civilização originais ou de não-desenvolvimento, não mais parecendo possível nem, sobretudo, desejável a repetição do caminho percorrido pelos países industrializados. Para os países ricos, é necessário que, daqui para diante, se limite o desperdício de recursos em via de esgotamento relativo (SACHS, 1986, p. 10).

De acordo com Castro (1996, p. 28), a aceitação conceitual do ecodesenvolvimento foi dificultada por sua “tendência a sobrepor a questão da pobreza do Sul e do mau-desenvolvimento do Norte aos problemas ecológicos e ambientais”. Essa dificuldade se consolidou após a observação resultante de reunião realizada no México, em 1974, de que os

contrastes no consumo entre a minoria rica e a maioria pobre extrapolava os números relativos de seu efeito sobre o uso e esgotamento dos recursos.

Propõe-se, então, o conceito de desenvolvimento sustentável, consolidado no Relatório Brundtland (1991, p. 46): “desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”. A essência dessa definição é o princípio ético da solidariedade intergeracional que deve nortear o desenvolvimento (CASTRO, 1996; STROH, 2000). Sob a ênfase ambientalista, esse princípio diz respeito ao não esgotamento dos recursos naturais. Expandido às esferas social, econômica e cultural remete para a mecanismos de inclusão, crescimento sustentável e preservação da identidade.

Assim, o conceito de desenvolvimento sustentável não significa suplementação à racionalidade do desenvolvimento convencional porque sua complexidade relaciona-se ao imbricamento de “problemas inseparáveis, exigindo uma reforma epistemológica da própria noção de desenvolvimento” (STROH, 2000, p. 9).

Para Sachs (2000, p. 52) as características desse “outro desenvolvimento” são: a endogenia, a auto-suficiência, a orientação para necessidades e não para o incentivo ao consumo, a harmonia com os recursos naturais e a implementação de mudanças institucionais.

Entretanto, a endogenia e a auto-suficiência não podem mascarar a natureza macro-estrutural do desenvolvimento, dada a permeabilidade do processo de globalização vigente no mundo contemporâneo. A localidade define o espaço de articulação e implementação das ações voltadas para o desenvolvimento mas não pode confiná-lo, pois a questão da sustentabilidade do desenvolvimento representa o enfrentamento do paradoxo global-local. Enfrentá-lo, depende da capacidade de indivíduos, grupos e organizações em articular o que interessa da sociedade global moderna a identidades e necessidades locais (STROH, 2000).

Mais do que descobrir vocações, recursos e potencialidades locais (JUNQUEIRA, 2000), parte da estratégia de desenvolvimento é a construção de um sistema local autônomo, porém mais integrado às redes globais (AROCENA, 1988 apud MOURA, 1998).

Mohan e Stokke (2000) chamam a atenção para os riscos da ênfase à endogenia como a tendência a “romantizar” o local, subestimando desigualdades sociais e relações de poder; e a ignorar sua contextualidade, desprezando forças políticas e econômicas nacionais e transnacionais.

Para controlar esses riscos, os autores argumentam que os estudos sobre desenvolvimento local devem prestar mais atenção às políticas do local, isto é, para a produção e representação hegemônica e a capacidade contra-hegemônica da mobilização coletiva. Concluem afirmando que essas políticas não podem ser confinadas no nível local. É necessário transgredir analiticamente as fronteiras entre as escalas local, nacional e global. Esse construto requer, então, um senso global do lugar mais do que a conceitualização do local como comunidade autônoma.

Assim, a noção e as estratégias de desenvolvimento se assentam no reconhecimento de diferentes lógicas e interesses que conformam uma rede de relações determinantes na conformação dos lugares, de orientação global ou local. Santos (2002, p. 96) fala em lógicas exógena e endógena; a primeira situada no âmbito dos interesses corporativos globais, transnacionais e a última no âmbito da identidade, do sentimento “de pertencer àquilo que nos pertence”.

Sob a primeira, definem-se estratégias funcionais ao capitalismo global (FURTADO, 2000a), transformando economias nacionais, especialmente a dos países em desenvolvimento, em províncias da economia global (IANNI, 2002), numa clara exacerbação da dimensão econômica e instrumental da noção de desenvolvimento. Sob a última, constroem-se políticas que resgatam especificidades e expandem a noção de desenvolvimento para a dimensão

cultural, isto é, para “os valores das coletividades, os sistemas simbólicos que constituem a cultura” (FURTADO, 2000a, p. 70). No contexto geopolítico essas diferentes lógicas caracterizam os lugares-globais e os lugares-locais (VIEIRA e VIEIRA, 2003).

A guerra fiscal entre os estados brasileiros, em anos recentes, ilustra o predomínio da orientação exógena sobre estratégias de desenvolvimento. Sob uma argumentação pseudo-localista, reforça desigualdades regionais e promove a inserção marginal do País na economia mundial, assentada na configuração de lugares-globais.

Sob a lógica endógena, configuram-se os lugares-locais, base concreta e objetiva das relações de produção que, ainda que extrapolem limites geográficos, se assentam em especificidades sócio-culturais, políticas e institucionais particulares a um grupamento humano, com identidade própria.

Nesse sentido, sob lógica exógena, quer se imputar novamente ao crescimento econômico a exclusiva determinação sobre o desenvolvimento; e fazer crer que a globalização induz à homogeneização entre as nações. Ora, desconhecer o espaço territorial para onde ocorre o excedente obtido em razão do aumento da produtividade proporcionada pela deslocalização das unidades de produção é, no mínimo, ingênuo, para ficar somente no campo econômico.

Furtado (1974, p. 68-69), ao tratar do que considerava “o mito do desenvolvimento econômico”, já alertava que, no quadro estrutural do sistema capitalista, o processo de acumulação, orientado pelas grandes empresas, “tende a ampliar o fosso entre um centro, em crescente homogeneização, e uma constelação de economias periféricas, cujas disparidades continuam a [se] agravar”.

Trinta anos depois dessa afirmação, dados divulgados pelo jornal Folha de São Paulo, baseados em estudos da ONU, mostram que a globalização aumentou a diferença entre países ricos e pobres: “no começo dos anos 60, a renda per capita nas nações mais pobres era de US\$

212, enquanto nos países ricos era de US\$ 11.417; em 2002, essas cifras passaram a US\$ 267 (+26%) e US\$ 32.339 (+183,3%), respectivamente” (GLOBALIZAÇÃO..., 2004, p. B1).

Reforça-se, assim, a proposição de recuperar as categorias trabalhadas pelos intelectuais da CEPAL, particularmente a dicotomia centro-periferia e as especificidades do subdesenvolvimento, contextualizando-as no cenário do mundo globalizado, sob pena de que os países periféricos sejam meras unidades operacionais. Ou, que a dimensão global só lhes atinja no sentido da dissipação de suas identidades, tornando-os homogêneos, em milhares de lugares-globais, entidades amorfas, mantidas sempre à margem das decisões que, emanadas do centro, determinam as condições de sobrevivência de todos.

Assim, o construto de desenvolvimento local funda-se sobre a lógica endógena, mas não se confina à endogenia. Na verdade, sob essa orientação, ganha um sentido quase tautológico, na medida em que não se falará de desenvolvimento sem a referência a um território, pois este é “a base do trabalho, da residência, das trocas materiais e espirituais da vida, sobre os quais ele influi” (SANTOS, 2002, p. 97). Ou, como diz Boisier (2005), se não for local, humano, sustentável e endógeno o que poderia ser o desenvolvimento? Para reafirmar, logo em seguida, que quando se fala em desenvolvimento se está a falar de um “fenômeno local [...] localizado e incrustado nas características econômicas, técnicas, sociais e culturais desse lugar em particular” (BOISIER, 2005, p. 51, tradução nossa).

Entretanto, não significa insulamento, nem tampouco um processo dependente de vocações locais, a serem resgatadas sob uma orientação que refaz o percurso das vantagens comparativas, modo de assimilação indireta da civilização industrial, cujo resultado não é outro senão que a perpetuação da estrutura centro-periferia.

Oliveira (2001, p. 13) critica a tentativa de se apresentar o desenvolvimento local “como um ‘emplastro’ (do romance de Machado de Assis, Memórias Póstumas de Brás Cubas) capaz de curar mazelas de uma sociedade perversa, colocando-se no lugar bucólicas

e harmônicas comunidades”. Se assim for, a discussão afasta-se da “complexidade da sociedade moderna e passa a buscar o idêntico, o mesmo (...). O desafio do desenvolvimento local é o de dar conta dessa complexidade, e não voltar as costas para ela”.

Esse autor defende que, à noção de desenvolvimento local como um conjunto de requisitos de bem-estar e qualidade de vida, devem ser acrescentadas duas dimensões fundamentais: a especificidade histórica, destacada no conceito de subdesenvolvimento, e a cidadania. Pela primeira, afirma que “desenvolvimento local não será o elo numa cadeia de desenvolvimento total; a segunda é que ou é concebido como alternativa ou reproduzirá a forma estrutural” (OLIVEIRA, 2001, p. 11-12).

Assim posta, a noção de desenvolvimento local aqui discutida resgata e reconhece a atualidade do pensamento original da CEPAL e particularmente de Celso Furtado, cujo entendimento acerca do processo de desenvolvimento se assenta na idéia de homogeneização do tecido social (COMIM, 2001), ou seja, na organização de um regime de propriedade e de renda de caráter inclusivo, capaz de ampliar as possibilidades de acesso da população não apenas a bens de consumo, mas também a bens culturais. Ou, como enfatizou Furtado (1992, p. 6),

o conceito de homogeneização social não se refere à uniformização dos padrões de vida, e sim a que membros de uma sociedade satisfazem de forma apropriada as necessidades de alimentação, vestuário, moradia, acesso à educação, ao lazer e a um mínimo de bens culturais.

Nesta perspectiva, as estratégias de desenvolvimento requerem transformações sociais de fundo, que viabilizem maior equidade, e não simples modernizações de estilos de vida e padrões de consumo. A homogeneização social assume caráter demarcatório na caracterização da dicotomia desenvolvimento-subdesenvolvimento pois, como continua Furtado (1992, p. 6-7): “as teorias do desenvolvimento são esquemas explicativos dos processos sociais em que a assimilação de novas técnicas e o conseqüente aumento de produtividade conduzem à melhoria do bem-estar de uma população [...]”. Já “a teoria do subdesenvolvimento cuida do

caso especial de processos sociais em que aumentos de produtividade e assimilação de novas técnicas não conduzem à homogeneização social”.

Profundamente vinculado ao modo de inserção na divisão internacional do trabalho, fruto da assimilação indireta do capitalismo industrial, o subdesenvolvimento é a expressão maior da relação de dependência instituída entre países centrais e periféricos. Contudo, a teorização de Furtado não é paralisante, pois

o fato de que as estruturas que [...] conformam [o subdesenvolvimento] se hajam reproduzido no decorrer de decênios não nos autoriza a prever sua permanência futura. Mas podemos afirmar que a tendência dominante é no sentido de sua reprodução. Nesse caso, a teoria explicativa capacita os agentes sociais pertinentes a escapar do fatalismo da chamada necessidade histórica (FURTADO, 1992, p. 12).

Portanto, essa teorização tem uma dimensão praxiológica que permite a identificação de agentes capazes de realizar as transformações. Nesse sentido, o espaço local de operacionalização do desenvolvimento, é permeado por relações de poder entre agentes individuais e coletivos, capazes de articular ações em bases plurais. O foco na localidade e a articulação entre instituições de diferentes naturezas implicam em reconhecer um palco mais ou menos delimitado onde diferentes atores protagonizam jogos de poder constituindo, assim, a noção de poder local.

Segundo Fischer (2002, p. 13), esta noção “remete às relações de forças, por meio das quais se processam alianças e conflitos entre os atores sociais, bem como à formação de identidades e práticas de gestão específicas”, que se configuram nas interorganizações. Parcerias, consórcios, redes, arranjos produtivos, alianças, *clusters* são as formas sob as quais as interorganizações podem se apresentar. Sob essas formas articulam-se organizações estatais, mercantis e/ou sociais, voltadas para a promoção do desenvolvimento em espaços delimitados territorialmente (FISCHER e MELO, 2003). Estas configurações híbridas, constituídas por atores sociais coletivos diferenciados têm, no entendimento das autoras

supracitadas, papel central na gestão do desenvolvimento local, pois se conectam por propósitos comuns e potencializam suas forças.

No entanto, a conexão e a integração por propósitos comuns não elimina as variações entre as organizações, o que implica em afastar a noção monolítica das interorganizações. A integração, na localidade, “remete às tramas e jogos de poder que definem relações” (FISCHER, 1996, p. 13). Essas relações são marcadas pela negociação e pela dificuldade das organizações em manterem seus próprios objetivos e projetos e inseri-los num projeto coletivo que os compreenda.

Segundo Enriquez (1996), a diferença entre as organizações tenderá a gerar sinergia se estas souberem até onde é possível agregar esforços e até onde manter fronteiras. Assim, valoriza-se a ação e a articulação que podem as universidades desenvolver em seus espaços de atuação, dado que têm, reconhecidamente, uma competência distinta e, em muitos casos, quase exclusiva, qual seja, a de produzir conhecimento científico e tecnológico.

Ao mesmo tempo, é essa mesma competência distinta que as conectam com o espaço social mais amplo, qual seja, o campo científico, de que se vai tratar mais adiante. Em tempos de globalização e de sobrevalorização do conhecimento como capital mobilizador de inovação e transformações, a ciência e a tecnologia se tornaram elementos fundamentais nas estratégias e rumos do desenvolvimento.

No Brasil, 90% da pesquisa em ciência e tecnologia é realizada no âmbito das instituições públicas de ensino superior (TRINDADE, 2000). Descrever como essa situação se institucionalizou, caracterizar como se realiza e a que se vincula contribui para delinear o modo pelo qual as universidades podem efetivamente se constituir em instituições capazes de influir na reversão do quadro de subdesenvolvimento, posicionando-se como eixo articulador entre a produção do conhecimento e a intervenção na localidade.

## **2.3 A institucionalização das universidades como *loci* da produção científica e tecnológica**

A conexão entre ciência e universidade, em que pese a antiguidade de ambas na história da humanidade, é acontecimento dos últimos dois séculos. Presente entre os gregos desde a Idade Antiga, a ciência buscava formas racionais de conhecer a natureza; a universidade, criada na Idade Média, esteve primeiramente voltada para a formação dos pensadores e administradores da Igreja, guardiões e reprodutores de dogmas e certezas.

A aproximação entre ambas é um dos frutos mais significativos do Iluminismo, movimento intelectual iniciado no século XVIII. Uma breve revisão das origens, eventos e transformações mais importantes na história de ambas descreve um processo gradual de aproximação que levou à consagração da universidade como espaço por excelência para a ciência e, posteriormente, a vinculação desta com a tecnologia.

No início, as preocupações científicas estavam centradas no desenvolvimento de soluções lógico-formais, mediante as quais se estabeleciam cadeias de argumentação, guiadas por princípios e leis lógicas, precisamente formuladas. Essa é a origem das ciências formais, representadas pela matemática e pela lógica. A sobrevalorização do exercício intelectual pelos gregos afastava qualquer aproximação às ciências factuais, representadas pelas ciências físicas e naturais (MORAIS, 1988). A aproximação científica aos seres e fenômenos naturais era essencialmente contemplativa, sem preocupação de intervenção, norteadas predominantemente pela lógica, como ilustra a Física, de Aristóteles.

É o questionamento de Galileu, no século XVII, aos pressupostos aristotélicos que marcam o início do experimentalismo científico e da diferenciação entre a ciência antiga e a ciência moderna, aprofundados no século seguinte, em decorrência das realizações determinantes de Isaac Newton, na física e na matemática (CHAUÍ, 1999; MORAIS, 1988).

Transformações no modo de entender o trabalho científico também são definitivas na passagem da ciência antiga para a ciência moderna e aí se destacam as argumentações dos filósofos Francis Bacon e Descartes. O primeiro, ao afirmar que ‘saber é poder’ e o último, ao propor que ‘a ciência deve tornar-nos senhores da Natureza’ (CHAUÍ, 1999, p. 255). Introduzido um sentido prático na atividade científica, inicia-se a aproximação, não sem tensões, da ciência e da tecnologia, o que estabelece mais um diferencial significativo entre a ciência antiga - teórica, qualitativa - e a ciência moderna – tecnológica, quantitativa.

A Europa, berço da ciência moderna, já contava com universidades desde o século X, vinculadas a interesses e orientações religiosas ou constituídas pela agregação de diversas escolas específicas, voltadas para a formação de profissionais liberais, como médicos e advogados. Castanho (2000, p. 17) cita a Escola de Medicina de Salerno, Itália, como “o primeiro germe de universidade”, fundada no início do século X, seguida da universidade de Bolonha, em 1088, especializada em direito e, como a mais famosa do período, a Universidade de Paris, criada na segunda metade do século XII.

A pesquisa científica, relegada a segundo plano pelas elites dirigentes da época, desenvolvia-se por intermédio do trabalho individual de pesquisadores que criavam, como ponto de encontro e debates, as Sociedades ou Academias de Ciências, como ocorreu na Inglaterra e na França desde o século XVII (SCHWARTZMAN, 2001).

Até fins do século XVIII, as chamadas universidades tradicionais funcionavam como centros de cultura clássica, transmissoras de um conhecimento estabelecido. Somente no século XIX a ciência, entendida como atividade geradora de conhecimento, com métodos próprios, influenciada e influenciando sua época histórica, passa a se desenvolver no âmbito das universidades européias (SCHWARTZMAN, 1979), especialmente em decorrência de profundas transformações nas instituições da Alemanha, França e Inglaterra.

É a Universidade de Berlim, criada em 1810 sob a gestão de Wilhelm von Humboldt no Departamento dos Cultos e da Instrução Pública do Estado prussiano e cujo primeiro reitor foi o filósofo Fichte, que estabelece o marco da universidade moderna (TRINDADE, 1999). Suas bases se assentam na busca da verdade, na formação profissional e na cultura geral, constituindo-se como centro de investigação e pesquisa e não mais unicamente como centro de reprodução de conhecimentos exemplares (TEIXEIRA, 1968).

Em vista da incorporação da ciência, inclusive pelas universidades tradicionais da época, começa a se consolidar a concepção de uma instituição acadêmica, estabelecida sob os princípios da pesquisa e do trabalho científico desinteressado, garantida pelo Estado. Esse modelo é adotado em países como Inglaterra e Holanda e Estados Unidos, onde agrega a preocupação com os problemas práticos da sociedade, conformando o padrão institucional enunciado pela indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Como nos demais países do mundo, o início da produção científica brasileira não se vincula às universidades. Quando essa vinculação começa a ocorrer nos países europeus – início do século XIX – a ciência no Brasil é inaugurada como prática de escolas isoladas, como na Escola de Minas de Ouro Preto, a partir de 1876; de alguns poucos pesquisadores e institutos isolados, como Adolfo Lutz, em São Paulo, desde 1893, ou o Instituto Manguinhos, no Rio de Janeiro, a partir de 1901 (SCHWARTZMAN, 2001).

O Brasil inspira-se no modelo francês napoleônico, de escolas profissionais isoladas, e instala seu primeiro curso superior em 1808: a Faculdade de Medicina da Bahia, com significativo atraso em relação a outros países sul-americanos de colonização espanhola, como Peru (1551), Argentina (1613), Colômbia (1622) e Chile (1783) (LUCKESI, 1986).

Apesar de duas universidades terem sido oficialmente criadas no início do século XX (a Universidade do Paraná, em 1912 e a Universidade do Rio de Janeiro, em 1920), até 1930, o ensino superior brasileiro esteve centrado na formação exclusivamente profissional.

Segundo Schwartzman (2001), embora ocorressem discussões e propostas de mudanças e renovações sobre a ciência e a educação brasileiras desde 1920, promovidas especialmente pela Academia Brasileira de Ciências e pela Associação Brasileira de Educação, somente em 1931 é formulada a primeira legislação federal delineando as características específicas de uma organização universitária. Francamente elaborada com o intuito de obter legitimidade para o governo Vargas, a legislação foi apresentada como resultado de amplo debate entre as diversas correntes de pensamento, polarizadas pelo grupo identificado como ‘pioneiros da educação nova’, do qual participavam Anísio Teixeira e Fernando de Azevedo, entre outros, e por outro grupo de intelectuais católicos, liderados por Alceu Amoroso Lima.

Francisco Campos, primeiro ocupante do recém-criado Ministério da Educação e Saúde Pública e autor dos textos legais, os apresentava como adequados aos ideais perseguidos na época, especialmente no que se referia à autonomia universitária e ao exercício da pesquisa. Entretanto, o arcabouço legal criado assegurava ao Ministério e ao Conselho Nacional de Educação prerrogativas de interferência que iam desde a aprovação dos regulamentos internos até programas das séries dos cursos e taxas acadêmicas, como ocorreu na criação da Universidade do Rio de Janeiro. Quanto à pesquisa, a alegada imaturidade cultural do povo brasileiro e a necessidade de resultados imediatos, resultaram no direcionamento para a formação de professores, pela Faculdade de Educação Ciências e Letras, ou para a formação profissional, como proposto para os cursos de Direito, Engenharia e Medicina (SCHWARTZMAN, 2001).

No rastro da derrota militar paulista de 1932, a Universidade de São Paulo (USP) foi criada em 1934, constituindo-se como a primeira universidade efetivamente multifuncional do Brasil. Seu núcleo central foi a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, constituída por professores estrangeiros e equipes integralmente dedicadas à pesquisa. Autonomia

administrativa e acadêmica eram os preceitos básicos em sua origem. A pretensão dos articuladores da implantação da USP, membros da elite política, agrícola e industrial do Estado, foi a criação de uma “nova elite que assumisse a liderança do País, superando o atraso e levando São Paulo de volta ao lugar que merecia como o estado líder da Federação” (SCHWARTZMAN, 2001, p. 168).

A criação da USP é considerada o marco da inserção da pesquisa como uma das principais atribuições das universidades no Brasil e desta como o elemento central do progresso científico. Em seu alentado trabalho sobre a formação da comunidade científica no Brasil, Schwartzman (2001, p. 164) afirma ser a criação daquela universidade “o acontecimento mais importante na história da ciência e da educação no Brasil”.

Esse modelo se disseminou, gradualmente, para os demais Estados da Federação, em geral fruto da mobilização de forças locais sob a égide de políticas nacionais voltadas para o estabelecimento do sistema de ensino superior no Brasil e para a formação de sua base de produção de conhecimentos científicos e tecnológicos.

Elevada, após a Segunda Guerra, à condição de base fundamental sobre a qual deveria se construir o desenvolvimento econômico e social, a ciência passa a se constituir em elemento estratégico e a requerer “administração”, ou seja, orçamentos, projetos e decisões devem fazer parte de um “plano nacional para o desenvolvimento e o uso de resultados de pesquisa” (DEDIJER, 1968 *apud* SCHWARTZMAN, 1979).

No Brasil, essa condição se traduz na criação de algumas instituições voltadas diretamente para a formação de recursos humanos e outras para o fomento dessa e de outras ações que visavam criar estruturas institucionais de suporte à produção científica e tecnológica brasileira. Entre as primeiras, estão a criação do Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA), do Instituto Militar de Engenharia (IME) e do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), orientadas para o desenvolvimento tecnológico de ponta na área militar.

Entre as últimas, a criação do Conselho Nacional de Pesquisas, atual CNPq e da Campanha Nacional de Aperfeiçoamento do Ensino Superior, hoje CAPES, ambos em 1951 (SILVA e MELO, 2001).

Nos primeiros anos, essas duas agências concentraram seus esforços na concessão de bolsas de estudos no exterior para formação de pesquisadores e, num segundo momento, em sua fixação nas universidades brasileiras. Viabilizaram, assim, a implantação da pós-graduação no País e a criação de mecanismos de incentivo à dedicação exclusiva à docência e à pesquisa dos quadros formados (CARNEIRO JR. e LOURENÇO, 2003).

A criação da Universidade de Brasília, no início da década de 60, foi outro marco significativo do estabelecimento da universidade brasileira. Sob a liderança de Darcy Ribeiro, diversos pesquisadores, na maioria integrantes da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), contribuíram para o planejamento e a concretização de um projeto inovador de universidade. Contudo, a instalação do regime militar em 1964 levou à demissão de mais de 200 professores e a uma profunda crise naquela instituição (BRANT, 2002).

Somente na segunda metade da década de 60 se define com maior nitidez a identidade formal da universidade brasileira, primeiramente nas universidades federais e nas estaduais paulistas, estendendo-se, por força de lei, às demais instituições independentemente de sua natureza jurídica ou dependência administrativa. O conjunto de leis que compuseram a Reforma Universitária de 1968 definiu os princípios básicos sob os quais deveriam funcionar as instituições universitárias. Entre eles, o estabelecimento do regime de tempo integral e dedicação exclusiva, a progressão na carreira vinculada à titulação e a exigência da atividade de pesquisa, indissociada do ensino (CUNHA, 2001). A estrutura departamental é também desta época.

A partir da década de 60 há grande expansão do ensino superior, sob influência da teoria do capital humano segundo a qual a educação representa um investimento racional e

produtivo não apenas para o indivíduo, mas para toda a sociedade. Justificavam-se, assim, as políticas governamentais para o setor tanto no que se refere aos investimentos na expansão do ensino público como na liberalização para criação de cursos superiores em instituições privadas.

A grande maioria das universidades criadas desde então resultou da junção de diversos cursos que funcionavam autonomamente e que assim tentaram se manter, criando então “um sistema de estruturas autônomas, isoladas uma das outras, comunicando-se apenas através de um único órgão superior, o Conselho Universitário, dentro do qual cada um procura defender sua autonomia e seus interesses particulares [...]” (ALENCAR, 1969, p. 214).

Mesmo naquelas onde se procurou manter uma integração a partir das Faculdades de Ciências e Letras, verificou-se fragmentação, resultado do crescimento, diferenciação e autonomização de suas diferentes seções, diferentes lógicas e também por razões propriamente científicas de cada uma delas. Assim, cada área buscou ter sua própria representação no Conselho Universitário correspondente ao destaque que obtinham no cenário científico e acadêmico (CUNHA, 2001).

Se de um lado esse quadro favoreceu a expansão do número de vagas nos cursos de graduação, de outro criou condições de diversidade entre as instituições, especialmente no tocante à concentração da pesquisa nas universidades públicas e mesmo entre estas.

De todo modo estavam formalizadas as condições institucionais para consolidação das universidades como espaço privilegiado da produção científica e tecnológica brasileira, ainda que cercadas de todas as restrições econômicas e políticas da época. As universidades tornaram-se, então, alvos diretos de políticas governamentais explicitamente voltadas para o desenvolvimento científico e tecnológico e núcleo de sustentação deste sistema.

Outras agências ou programas criados entre as décadas de 60 e 70, como a FINEP e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) atuaram no

fortalecimento da pós-graduação como estratégia de consolidação do sistema científico e tecnológico brasileiro. Somadas ao CNPq, estas agências são atualmente vinculadas ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), criado em 1985.

O capítulo IV da Constituição brasileira de 1988 definiu o marco legal das funções do Estado relativas à produção científica e tecnológica estabelecendo-o como promotor e incentivador do desenvolvimento científico, da pesquisa e da capacitação tecnológica; garantindo tratamento prioritário à pesquisa básica; vinculando a pesquisa tecnológica preponderantemente à solução de problemas brasileiros e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional; além de outras diretrizes que enunciam a integração das empresas e das demais unidades da Federação ao sistema científico e tecnológico do País (BRASIL, 1994).

A atuação conjunta das diversas agências vinculadas ao Ministério da Educação (MEC), como a CAPES, e ao MCT, como o CNPq, demonstram a estreita conexão entre ciência, tecnologia e universidades, não apenas no plano formal, mas também no plano prático. Informações recolhidas por Carneiro Jr. e Lourenço (2003) mostram a evolução na concessão de bolsas de estudo no País e no exterior, por ambas as agências, no período de 1991 a 2001.

Na CAPES, a concessão de bolsas para mestrado e doutorado no País passou de 13.791 em 1991 para 20.915. No exterior o número de bolsas concedidas sofreu decréscimo passando de 380 em 1991 para 221 em 2001. Por outro lado, o número de bolsas concedidas para doutorado-sanduíche e pós-doutorado passou de 28 e 41 em 1991 para 427 e 277 em 2001, respectivamente.

No CNPq, as bolsas no País passaram de 11.271 em 1991 para 11.640 em 2001. Nessa baixa variação está embutida a queda significativa nas bolsas de mestrado que em 1995 atingiram a quantia de 10.960 e em 2001 foram reduzidas a 5.798. No mesmo período houve

crescimento no número de bolsas para doutorado que em 1991 era de 2.674 e em 2001 chegou a 5.842. Já a concessão de bolsas no exterior sofreu queda em todas as modalidades, passando de 2.013 para mestrado e doutorado em 1991 para 439 em 2001, não tendo sido concedida nenhuma bolsa para mestrado no exterior desde 1999.

A constituição da base institucional de suporte à produção científica e tecnológica brasileira pode ser vista no processo de consolidação da pós-graduação brasileira e no reconhecimento do papel estratégico que o sistema nacional de ciência e tecnologia passou a ter, desde os Planos Nacionais de Desenvolvimento dos governos militares até as atuais proposições do Governo Lula, como o Programa de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Social e a ampliação dos Fundos Setoriais.

Para operar esses e os demais programas e projetos, o Brasil conta com um quadro ainda reduzido de pesquisadores, em que pese o crescimento observado. Carneiro Jr. e Lourenço (2003) mostram que, no período de 1990 a 2001, o número de doutores titulados anualmente no Brasil cresceu a uma taxa anual de 16,1% e que, em números absolutos, houve um crescimento de 212% de alunos em doutoramento, entre 1991 e 2001. Embora significativos frente ao tempo de instalação da pós-graduação no Brasil, verifica-se que a relação doutores titulados/habitantes, está muito distante de países como a Alemanha ou a Coreia do Sul. Em 2001, o Brasil atingiu a taxa de 3,5 doutores titulados por 100 mil habitantes, 10% da taxa atingida pela Alemanha e quatro vezes menos a taxa da Coreia do Sul.

Há, portanto, um longo caminho a percorrer no sentido da inserção competente do País no mundo globalizado. A referência ao contexto internacional não se justifica por mecanismos de submissão a padrões estabelecidos mas por constituir o campo onde são construídos, como agentes num jogo que define inclusive *o quê* está em jogo. A contextualização submissa da academia resultaria no que Darcy Ribeiro chamou de “*modernização reflexa*”, caracterizada

pela “suposição de que, acrescentando certos aperfeiçoamentos ou inovações a nossas universidades, vê-las-emos aproximar-se cada vez mais de suas congêneres mais adiantadas até se tornarem tão eficazes quanto aquelas”. A contextualização ativa, constituinte, corresponderia ao “*crescimento autônomo*”, supondo que

a universidade, como uma subestrutura inserida numa estrutura social global, tende a operar como órgão de perpetuação das instituições sociais, enquanto atua espontaneamente; e que só pode representar um papel ativo no esforço de superação do atraso nacional, se intencionaliza suas formas de existência e de ação com este objetivo (RIBEIRO, 1969, p. 9, grifos do autor).

À primeira forma corresponderia uma “*atualização histórica* [...] condição de áreas de exploração neocolonial [...]”. À segunda, uma “*aceleração evolutiva* [...] pela integração na civilização industrial [informacional] como economias independentes e como culturas autênticas” (RIBEIRO, 1969, p. 10-11). Não por acaso, análogas ao antagonismo entre modernizações de estilos de vida e transformações sociais, revelados na teoria do subdesenvolvimento formulada por Furtado (2000a).

## **2.4 Instituição, contexto e campo: a adequação dos conceitos frente ao fenômeno e ao objeto empírico**

O processo de construção do arcabouço teórico deste trabalho, orientado pelo problema de pesquisa, conduziu à eleição da Teoria Institucional como fonte de construtos e categorias analíticas capazes de iluminar o fenômeno em estudo e a abordagem ao objeto empírico.

De fato, muitos elementos ali encontrados permitem compreender aspectos significativos do problema e vislumbrar proposições norteadoras, particularmente na vertente sociológica da Teoria. Como já afirmou Rodriguez (1991), a Teoria Institucional vem se

estabelecendo, juntamente com a perspectiva ecológica e de redes, como uma das mais promissoras, especialmente no âmbito da Sociologia das Organizações. O mesmo autor argumenta que a busca de possibilidades de sínteses teóricas tem sido a tendência da Sociologia e das vertentes teóricas geradas desde o final dos anos 80.

Entendeu-se que, na vertente sociológica da Teoria Institucional, poder-se-ia buscar uma síntese entre elementos do velho e do novo institucionalismo, elegendo construtos e categorias pertinentes ao fenômeno e ao objeto desta pesquisa. Partindo da definição de instituição de Selznick (1972), pôde-se compreender o caráter específico e a competência singular das universidades, que as tornaram valiosas em si mesmas, e seu forte enraizamento social. Nesse sentido, é de sua natureza intrínseca ter ligações com seu entorno, contribuir com a construção da identidade e produzir transformações sociais.

Por outro lado, o novo institucionalismo trouxe elementos que permitiram a expansão e a articulação de níveis analíticos, ao ampliar significativamente a noção de ambiente e, conseqüentemente, em oferecer elementos que permitem mapear as relações organizações-ambiente, em diferentes escalas. A noção de contexto de referência daí emergente permite delinear os elementos do ambiente (em seus vários níveis) significativos para as organizações e aos quais tentam se adaptar para sobreviver e obter legitimidade. Por esse viés, pôde-se compreender a instituição universitária como um eixo articulador de diferentes dimensões do ambiente, pois sua competência singular também induz a transposição de escalas em direção ao seu campo essencial de atuação, qual seja o da produção de conhecimento.

Entretanto, como um organismo social, sobre essa instituição pesam compromettimentos que extrapolam sua área essencial de atuação, particularmente no contexto que vem se conformando desde a assunção do conhecimento científico e tecnológico como elemento central da organização produtiva sobre a qual se assenta o sistema capitalista hegemônico.

Os significados concretos da globalização, como a abertura dos mercados, a reestruturação do Estado, privatização, competição, interconectividade tanto quanto seu significado simbólico, como pressão externa sobre o modo de pensar e agir das organizações parecem configurar um novo padrão institucional. A ubiquidade do processo de globalização indica que as organizações não podem ignorar estes significados. No entanto, essa mesma característica da globalização exige referência a diferentes níveis do contexto, uma vez que se reflete em várias dimensões da vida social.

Nesse cenário, as organizações são pressionadas a compartilhar valores globais mas também a atuar de forma mais consistente e comprometida com a realidade na qual se encontram inseridas. Sob essa perspectiva, podem se constituir no eixo articulador dos pólos global e local e desempenharem papel determinante no desenvolvimento social em espaços territoriais relativamente delimitados.

Ocorre que esse é também um cenário de intensa competição, no qual as estratégias de inserção dos países periféricos e, mais especificamente, das estratégias de desenvolvimento entendidas como capazes de superar as desigualdades estruturais entre centro e periferia, exigem mais que uma referenciação a contextos. Assim, a percepção e a interpretação do contexto indicam reconhecimento e estabelecimento de relações no campo mas, por si só, podem levar a mecanismos meramente reprodutivos, como aqueles decorrentes de processos isomórficos. Desta forma o conceito de campo ou de contexto de referência ficaria reduzido ao que Vieira e Carvalho (2003) chamaram de *wallpaper*. Ou, como explicam, a aplicação desses conceitos de maneira pseudo-objetiva contribui, na verdade, para a manutenção da posição de supremacia do centro (com poder de constituir referências) em relação à periferia (referenciada ao contexto dominante).

A natureza ontologicamente universal do conhecimento, cuja produção constitui a “competência distinta” (SELZNICK, 1972, p. 120) do mundo acadêmico, indica que, em tese,

as universidades compartilham, inerentemente, valores globais. Ao mesmo tempo, sua natureza sócio-institucional implica em reconhecer o enraizamento social, ou seja, o imbricamento que mantêm com seu entorno.

A relação entre as universidades, particularmente de sua produção científica e tecnológica, e o desenvolvimento local seria automática pois a instituição estaria, já de si, contextualizada. Mas, estaria também colocado um impasse entre uma possível instrumentalização da universidade por parte de agentes com poder de pressão para direcionar os rumos da pesquisa e o isolamento desta a fim de preservar seus valores, particularmente os referentes à autonomia, tão cara aos pesquisadores.

A noção de campo social e, mais especificamente, a de campo científico desenvolvida por Bourdieu (1983) contribui para “escapar à alternativa da ‘ciência pura’, totalmente livre de qualquer necessidade social, e da ‘ciência escrava’, sujeitas a todas as demandas político-econômicas” (BOURDIEU, 2004, p. 21). Isso porque, ao tempo em que reconhece a plasticidade da ciência ou da produção científica às imposições e solicitações do mundo social, reconhece também uma relativa autonomia do campo frente a tais ingerências. A relativa autonomia se manifesta mediante a capacidade de refratar as pressões e demandas externas, retraduzindo-as, segundo a lógica própria do campo. Nesse sentido, “o grau de autonomia de um campo tem por indicador principal seu poder de refração, de retradução” (BOURDIEU, 2004, p. 22). Pelo contrário, a expressão direta de problemas exteriores, especialmente os políticos, são indicativos de alto grau de heteronomia de um campo.

Mas, não é somente no âmbito das relações entre ciência e sociedade que a noção de campo científico oferece aporte para o entendimento do problema de pesquisa. À medida que a ciência foi adquirindo caráter institucional, sua produção passou a constituir um campo reconhecido e específico do universo social e mobilizador de interesses conflitantes. Nesse processo, atores e instituições constroem e reconstroem padrões de legitimidade, mecanismos

de controle e estratégias de acesso que revelam posicionamentos centrais e periféricos no que tange à produção do conhecimento.

Assim, ao princípio ontológico universal do conhecimento vem se agregar uma dimensão praxiológica: o campo científico, “o lugar, o espaço de jogo de uma luta concorrencial” (BOURDIEU, 1983, p. 123) para o monopólio da autoridade científica. Desse ponto de vista, universalismo é também um atributo, ou seja, conhecimento universal é aquele válido para os integrantes de um campo, legitimado por mecanismos internos ao campo.

Ainda que relativamente autônomo em relação aos demais campos, o campo científico reproduz a estrutura do espaço social. Daí que transcender fronteiras requer materialidade que, no contexto da divisão internacional do trabalho e do sistema mundial politicamente unipolarizado, se assenta sobre estruturas sociais díspares.

Dessa forma, para a análise do fenômeno e do objeto empírico, problematizados à luz da fratura centro-periferia e das peculiaridades do subdesenvolvimento, é necessário recorrer à noção de campo e buscar a identificação do posicionamento dos agentes, sabendo-se que este é decorrente de lutas e estratégias específicas.

Dessas considerações, emerge uma nova categoria de análise, qual seja, a internacionalização da produção do conhecimento e de seus agentes, entendida como o processo de inserção e posicionamento no campo científico (CARVALHO, GOULART e AMANTINO-DE-ANDRADE, 2005, p. 3) para participar do jogo que ali ocorre. Essa categoria permite extrapolar a dimensão cognitivo-interpretativa embutida na noção de contexto de referência uma vez que diz respeito a um movimento em direção ao, mas, especialmente trânsito no campo. Por isso, a identificação do contexto institucional referenciado pelos agentes da produção científica e tecnológica pode servir de base para delinear os níveis em que são compartilhados os valores, os símbolos, as normas e os mitos. Mas, para um efetivo posicionamento, é necessária ação objetiva, que impulse o trânsito

no campo, como a ocupação de cargos em instituições relevantes, em editoriais de periódicos e revistas científicas etc., que viabilize a acumulação do capital simbólico do campo, definido por Bourdieu (2004, p. 27) como

um tipo inteiramente particular, [que] repousa, [...] sobre o reconhecimento de uma competência que, para além dos efeitos que ela produz e em parte mediante esses efeitos, proporciona autoridade e contribui para definir não somente as regras do jogo, mas também suas regularidades, as leis segundo as quais vão se distribuir os lucros nesse jogo, as leis que fazem que seja ou não importante escrever sobre tal tema, que é brilhante ou ultrapassado, e o que é mais compensador publicar no *American Journal* de tal e tal do que na *Revue Française* disso e daquilo (BOURDIEU, 2004, p. 27).

Essa noção permite desvendar os mecanismos de poder que ficaram submersos na noção de campo organizacional e particularmente de isomorfismo como mecanismo de legitimação social. Nestas, o foco é a conformidade a padrões determinados. Porém, a partir da noção de campo social, especificamente de campo científico, o foco é o jogo de forças que ocorre para o estabelecimento dos padrões. As estratégias são, portanto, outras; assim como os resultados possivelmente serão outros.

A disputa no campo científico assume, assim, uma dimensão determinante na construção do conhecimento, com conseqüências para o conjunto da sociedade e para a própria organização e reforço do sistema mundial. Desta forma a produção de conhecimento científico e tecnológico vincula-se à divisão social do trabalho na economia de mercado reconhecendo-a como produto histórico e, por isso mesmo, sujeita a determinações político-ideológicas que a afastam de qualquer possível neutralidade ou exogenia.

As estratégias de luta são designadas pelo próprio campo (BOURDIEU, 1983); portanto, cabe aos agentes desenvolver mecanismos de inserção para, conhecendo as regras do jogo, buscar seu posicionamento nas lutas que ali são travadas. Nesse sentido, a tendência crescente da produção científica e tecnológica nos países em desenvolvimento, observada por indicadores bibliométricos, ligados a índices de publicação, pode indicar a busca de espaço no

campo, mas há que se atentar para as condições objetivas dessa busca. Somado a outras estratégias, como o investimento na formação e fixação de pesquisadores, podem representar ameaça significativa aos dominantes.

Esta ameaça já é perceptível e fonte de preocupação nos Estados Unidos, a considerar o relatório produzido por Kazmierczak e James (2005) para a American Electronics Association (AeA), associação que representa diversos segmentos da indústria tecnológica norte-americana, com atividades de monitoração de mercados, acesso a investimentos e *lobbyng*, entre outros. Sob o título *Losing the competitive advantage? The challenge for Science and Technology in the United States*, o relatório alerta para o desafio que países emergentes como Índia e China representam à liderança tecnológica dos Estados Unidos. Segundo o relatório esses países têm a seu favor, além de uma reestruturação econômica incentivada, ironicamente, pelos próprios Estados Unidos, o retorno de pesquisadores e trabalhadores altamente qualificados que para lá haviam migrado e um aumento no número de cientistas, engenheiros e trabalhadores de tecnologia formados endogenamente. A gravidade desse processo e a ameaça que representa ao sistema científico e tecnológico dos Estados Unidos, ficam evidentes quando se constata que, de cada cinco cientistas e engenheiros em atividade naquele país, um é estrangeiro.

É fato que a atividade de pesquisa no Brasil é predominantemente acadêmica, o que coloca as instituições de ensino superior no centro do sistema de produção científica e tecnológica. Por isso as políticas e estratégias direcionadas a essas instituições são capazes de influenciar o ritmo e a direção do desenvolvimento científico do País.

Vejam-se, por exemplo, as diretrizes traçadas pelo Banco Mundial para as tão discutidas reformas do ensino superior. Entre elas apontam-se:

- a) o estímulo à diversificação das instituições públicas e à competitividade entre elas;

- b) a ampliação das instituições privadas;
- c) a busca de fontes alternativas de financiamento;
- d) o estabelecimento de medidas essencialmente quantitativas de produtividade; e
- e) a redefinição do papel do Estado, vinculando qualidade acadêmica e institucional a critérios de eficiência e eficácia (SOBRINHO, 2001).

Algumas dessas diretrizes foram absorvidas pelo sistema brasileiro de ensino superior, ao longo das últimas três décadas, particularmente a ampliação das instituições privadas que já concentravam, em 2002, 70% das matrículas nos cursos de graduação (BRASIL, 2002). Ao mesmo tempo, a ideologia do Estado mínimo afetou significativamente a contratação de quadros e o investimento em infra-estrutura para pesquisa (especialmente bibliotecas e laboratórios) nas universidades públicas brasileiras. Como essas instituições concentram mais de 80% dos cursos de pós-graduação (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2005b), e estes são os celeiros da produção científica brasileira, não é difícil inferir os prejuízos decorrentes.

Como analisa Santos (2004, p. 14), o pressuposto destas diretrizes, formuladas sobre um diagnóstico das universidades públicas de países periféricos e semi-periféricos é que “o Sul não tem condições para a produção científica própria nem as terá no médio prazo. Daqui a concluir-se que o Sul não tem direito a ter produção científica própria vai um passo”.

Claro está que estas estratégias têm efeito direto sobre a manutenção do *status quo* do sistema econômico e político mundial, dominado pelos países centrais que para si continuam a formar e qualificar pesquisadores, ou simplesmente a atraí-los, a controlar a produção e a disseminação do conhecimento sobre fortes estruturas de financiamento e aprimoramento dos mecanismos de controle e acesso.

Para uma lógica da subversão é preciso, então, estar no campo a investir e a acumular ali o capital necessário para se estabelecer como agente, mas as diretrizes têm que ser outras.

Para a Organização das Nações Unidas para a Educação e Cultura (UNESCO), por exemplo, entre as diretrizes para as mudanças do ensino superior nos países periféricos estão:

- a) ampliação do acesso e da participação no ensino superior;
- b) aumento do investimento em ensino, inclusive no ensino superior, através da mobilização mundial de todos os depositários de fundos, para a obtenção de uma base de recursos mais ampla;
- c) aumento da relevância do ensino superior, através de respostas aos desafios de um mundo em mudança em nível internacional, regional, nacional e comunitário;
- d) aumento da qualidade do ensino superior em todas as suas funções e com respeito a todos que participam em suas atividades;
- e) promoção do papel da pesquisa no ensino superior;
- f) apoio à liberdade acadêmica e à autonomia institucional; e
- g) expansão da cooperação internacional no ensino superior, imprimindo um senso de direção para que essa cooperação ocorra num espírito de solidariedade acadêmica (UNESCO, 1999).

As diferenças entre as diretrizes dos organismos citados têm como centro a lógica de orientação na constituição das estruturas de produção do conhecimento. No primeiro, predomina a competitividade que, alimentada internamente, constitui a base para disputas no ambiente global. Para o último, busca-se a solidariedade entre países que visam alcançar maior equidade interna e internacional. No contexto da globalização de forte orientação econômica, não é difícil arriscar previsões do caminho que o primeiro reserva para os países periféricos. As diretrizes da UNESCO, por outro lado, soam ingênuas (!?), ignorando que as relações entre os países estão hoje sujeitas a processos econômicos dominantes, cujo guardião

é a Organização Mundial do Comércio (OMC), a exigir o cumprimento das leis de proteção de patentes e de propriedade intelectual em todos os campos.

No Brasil, a discussão sobre a reforma do ensino superior encontra-se em ebulição e, apesar de diversos questionamentos, afirma o restabelecimento do papel do Estado como mantenedor das instituições de ensino superior (IES) e regulador do Sistema Federal de Ensino Superior. Indica a expansão da rede pública, por meio da criação de universidades e aumento do número de vagas nas existentes, na pretensão de atingir, até 2011, o percentual de 40% das matrículas. Defende ainda o estímulo à inovação do pensamento brasileiro e ao fortalecimento de sua inserção internacional (BRASIL, 2004).

No contexto da reforma, não há sinais de grandes mudanças no que se refere às atividades de pesquisa e geração de conhecimento. Mas a manifestação do Ministério da Educação, expressa na apresentação do anteprojeto de maior comprometimento com a universidade pública (BRASIL, 2004), alimenta expectativas de melhores dias para a produção científica brasileira.

A maneira pela qual essa manifestação se traduzirá na ação das agências normativas e fomentadoras, como a CAPES e o CNPq, e da própria comunidade científica será, como indica Bourdieu (2004) mediatizada pela lógica do campo científico. Políticas de incentivo à internacionalização e de vinculação de pesquisas a projetos locais e regionais de desenvolvimento, já em andamento e aprofundados na proposição da reforma, serão igualmente refratados e retraduzidos em vista do grau de autonomia do campo. É essa autonomia, conquistada pelo próprio campo, ao delimitar seus próprios critérios e ao acumular capital propriamente científico, que constitui a base passível de conversão. Ou, como afirma Bourdieu (2004, p. 74) “quanto mais se é autônomo, mais se tem chance de dispor da autoridade específica [...] que autoriza a falar fora do campo com uma certa eficácia simbólica”.

Fica, assim, explícita a razão pela qual se julgou necessário resgatar e refletir sobre a adequação dos conceitos, após maior aproximação teórica ao fenômeno e ao objeto empírico deste trabalho. Se, por um lado, o requisito de presença no campo científico permite desvelar o fenômeno e o objeto frente à dimensão global e geopolítica que os permeia, o grau de autonomia desse mesmo campo permite compreendê-los em suas relações com o entorno social imediato, mediante a forma como são retraduzidas as demandas e pressões que lhes afetam.

Na próxima subseção, buscou-se, então, mostrar a articulação dos construtos relevantes, pinçados do referencial teórico desenvolvido e que sustentam as categorias de análise desta tese.

## **2.5 A articulação teórico-empírica dos conceitos e construtos, do fenômeno e do objeto**

Como já dito, a complexidade do universo social moldada pelo imbricamento de variáveis diversas não permite tratar temas cruciais, como desenvolvimento, buscando o isolamento de categorias, a fixação de fatores causais ou processos evolutivos lineares.

Assim, o discurso contemporâneo sobre desenvolvimento tem, como elemento central, a articulação. Entende-se discurso como uma “série de enunciados significativos que expressam formalmente a maneira de *pensar* e de *agir* e/ou as *circunstâncias* identificadas com um certo assunto [...]” (HOUAISS, VILLAR e FRANCO, 2001, p. 1054, grifo nosso).

No Brasil, os enunciados que marcaram a retomada do discurso sobre desenvolvimento tiveram forte assento nas questões ambientais às quais se agregaram dimensões sociais e culturais. O aspecto econômico assumiu o caráter neoliberal, retirando o Estado como motor central do desenvolvimento dos países. A política, também de orientação

neoliberal, voltou-se especialmente para as relações internacionais, particularmente para a abertura de mercado, como estratégia para inserção do País no mundo globalizado.

Nesse cenário, o discurso do desenvolvimento, como processo de transformação social, assumiu caráter marginal, pontuado pela busca de soluções endógenas, no sentido mais restrito do termo, gerando ora a guerra fiscal entre estados e municípios, ora ações voluntaristas de caráter quase messiânico.

As circunstâncias que cercam o tema são marcadas, de um lado, pela heterogeneidade social no âmbito de espaços geográficos específicos com o aprofundamento dos níveis de concentração de renda e, conseqüentemente, aumento da exclusão social. Por outro, pelo processo de globalização que, em tese, tenderia a maior homogeneização entre os países, por meio do intercâmbio de conhecimentos, idéias e bens mas que, na prática, homogeneiza essencialmente padrões de consumo capazes de sustentar o modelo produtivo global determinado pelos países centrais, detentores de capital e tecnologia.

Vê-se, portanto, que no discurso do desenvolvimento local como estratégia para superação de limitações e diferenças seculares, estão entrelaçadas circunstâncias locais e circunstâncias globais. Articulá-las é buscar pontos de conexão que viabilizem modos de pensar e agir capazes de produzir efetivas transformações das estruturas sociais, em todas as escalas.

Dessa forma, o local pode se constituir como espaço viável de “construção de projetos políticos nacionais, regionais e locais, dentro de um quadro econômico e político manejado por atores que trabalham em diferentes níveis” (DOWBOR, 1999, p. 15). Mas não se pode ignorar que a territorialidade da ação e das relações pode, e freqüentemente é, antecedida de direcionamentos originados muito além do local, em escala global, seja por organismos multilaterais, como a OMC, agentes financeiros, como o Banco Mundial e o FMI, ou ainda, pelas grandes corporações transnacionais.

O local está, assim, sujeito à lógica exógena, predominantemente econômica, amplamente favorecida pelas novas tecnologias de informação e comunicação e pelas estratégias de estabelecimento de um sistema político mundial dominado pelas grandes potências econômicas e militares. Como afirmam Vieira e Vieira (2003, p. 49),

há uma unipolaridade política e sistêmica de domínio global, liderada pelo G-7 – Grupo dos 07 países mais ricos do mundo e a Rússia, sob a influência incontestada dos Estados Unidos (...). Essa unipolaridade política representa o sistema capitalista e suas práticas, dominando o mundo periférico pela dependência econômico-financeira, científico-tecnológica e, conseqüentemente, estabelecendo um rigoroso alinhamento político-ideológico. (...) criando novas formas espaciais que favoreçam a produção global. Cria-se, dessa forma, a multipolaridade produtiva, econômica e de consumo.

Os atores sociais da “unipolaridade política” e os da “multipolaridade produtiva” são, respectivamente, os países centrais e os países periféricos. Por isso, a estrutura centro-periferia do sistema mundial e o conceito de subdesenvolvimento continuam a constituir categorias centrais nas discussões sobre desenvolvimento em todas as suas qualificações: econômico, social, local ou sustentável.

Ao buscar aporte na Teoria Institucional para tratar essas questões e argumentar que as organizações têm papel determinante no processo de desenvolvimento, recupera-se o conceito de instituição formulado por Selznick (1972), especialmente o caráter específico e a competência distinta que as organizações adquirem porque são produto de pressões e de necessidades sociais. Nesse conceito está embutido o processo de construção histórica das instituições e seu entrelaçamento no ambiente, cujas dimensões são ampliadas no neo-institucionalismo sociológico. Este também é a fonte de categorias teórico-empíricas que contribuem para o entendimento do papel dos estudos organizacionais e das organizações nas discussões sobre desenvolvimento local no contexto da globalização.

A caracterização das universidades como instituições sociais e *loci* da produção científica e tecnológica encontra na sociologia das organizações justificativas importantes e

esclarecedoras. Weber (apud PERROW, 1986) entendia as organizações como profundamente vinculadas à estrutura social e, dessa forma, só fariam sentido se, como parte da sociedade, estivessem aí enraizadas. A Teoria Institucional reforça esses argumentos ao enfatizar, como já visto, os valores, símbolos e mitos que orientam as organizações e, assim, o ambiente que as rodeiam. Portanto, essa abordagem compreende a história e as funções sociais das organizações, criadas e mantidas em razão do grau de legitimidade e institucionalização que são capazes de adquirir. Perrow (1986) afirma que o processo de institucionalização organizacional é um processo de crescimento orgânico, por meio do qual a organização se adapta aos interesses dos grupos internos e aos valores da sociedade.

O enraizamento da instituição universitária na sociedade é significativamente marcado por sua história, determinando um papel fundamental dessas organizações no ambiente social, o qual influencia e pelo qual é também influenciada. Seu desenvolvimento institucional depende de sua capacidade de analisar, permanentemente, as “transformações e necessidades do meio social, econômico e cultural”, de se voltar para desafios contemporâneos e de promover os valores essenciais da atividade acadêmica e de sua responsabilidade social (MATTOS, 1983, p. 84).

Anísio Teixeira, um dos maiores pensadores da educação e da universidade no Brasil, a concebia como uma das instituições características e indispensáveis na sociedade moderna, “sem as quais não chega a existir um povo. Aqueles que não as têm também não têm existência autônoma, vivendo tão-somente como um reflexo dos demais” (TEIXEIRA, 1998, p.43).

Pode-se inferir, portanto, a capacidade de inserção e de construção de identidade dessas organizações, bem como sua potencialidade de influir no processo de desenvolvimento social, político, econômico e cultural dos países. Isso porque, em tese, ao mesmo tempo em que contribuem para a construção da nacionalidade, impulsionam sua conexão com o mundo,

uma vez que seu objeto central é a produção do conhecimento e este é, inerentemente, universal.

Entretanto, ao se reconhecer que a produção científica constitui um campo específico no espaço social, vê-se que o caráter universal do conhecimento sofre restrições; pois, esse campo é “o lugar, o espaço de jogo de uma luta concorrencial” onde o que está em disputa “é o monopólio da *autoridade científica* definida, de maneira inseparável, como capacidade técnica e poder social” (BOURDIEU, 1983, p. 123).

Capacidade técnica e poder social correspondem, segundo Bourdieu (2004, p. 35), a duas espécies de capital científico: o primeiro, um poder específico, referido ao “‘prestígio’ pessoal [...] segundo os campos e as instituições, e que repousa quase exclusivamente sobre o reconhecimento [...] do conjunto de pares ou da fração mais consagrada dentre eles [...]”; o segundo, um poder “temporal (ou político) [...] que está ligado à ocupação de posições importantes nas instituições científicas, direção de laboratórios ou departamentos, pertencimento a comissões, comitês de avaliação etc., e ao poder sobre os meios de produção [...] e de reprodução que ela assegura”.

Conjuntamente, esses capitais determinam “o monopólio da competência científica, compreendida enquanto capacidade de falar e agir legitimamente [...] que é socialmente outorgada a um agente determinado” (BOURDIEU, 1983, p. 122-123).

Tratar da produção acadêmica, de qualquer país, instituição ou grupo é, então, referir-se a um campo próprio, que se regula por critérios e valores próprios, construídos e reconstruídos por meio de lutas e disputas pelo capital do campo – a autoridade científica. Esta não só é acumulada e transmitida, como pode também se converter em outros tipos de capital (BOURDIEU, 1983). Para adquirir e/ou reconverter capital nesse campo, é preciso lutar e disputar o que ali está em jogo, para o quê o conhecimento das regras é essencial.

Dessa forma, referir-se ao contexto internacional se justifica porque é neste âmbito que ocorre a disputa e porque o espaço de construção da legitimidade é composto por atores internacionais, isto é, de diferentes nações. Por isso, a necessidade de posicionamento no campo para ali disputar espaço e buscar a possibilidade de se constituir, igualmente, em referência, tanto quanto os demais atores.

Com isso, não são ignoradas as diferentes condições de agentes e instituições presentes no campo científico, pois a estrutura de distribuição do capital define as disposições entre dominantes e dominados (BOURDIEU, 1983). Também não se requer para o campo científico a autonomia ou a neutralidade preconizadas por abordagens positivistas da sociologia da ciência. Ou seja, se reconhece que as definições no campo não cabem exclusivamente a especialistas – cientistas/pesquisadores – e que tampouco é inócuo o que se produz ou se legitima naquele campo.

Em tempos de globalização, onde a ciência e a tecnologia se tornaram elementos fundamentais, a disputa amplia-se enormemente, com conseqüências para todo o conjunto da sociedade e da própria organização do sistema mundial. Portanto, há que se recuperar as noções da estrutura centro-periferia do sistema mundial e das peculiaridades do subdesenvolvimento. É sobre este pano de fundo que se pensa a referenciação da academia ao contexto internacional da produção do conhecimento.

Não se pode ignorar que, em razão de capitais acumulados, de todos os tipos, há forte tendência de dominância dos países centrais no campo científico e, por via de conseqüência, que a legitimidade ali construída corresponda a seus interesses. Sob esse ângulo, a divisão internacional do trabalho agora se dá entre aqueles que produzem conhecimento e aqueles que o consomem, reproduzindo-o mimeticamente.

Voltando a Bourdieu (1983) percebe-se que há diferentes estratégias entre dominantes e dominados e que “é o campo que designa a cada agente suas estratégias, *ainda que se trate*

*da que consiste em derrubar a ordem científica estabelecida*” (p. 138, grifo nosso). Ou seja, há espaço para os dominados, desde que estejam no campo.

Os primeiros devotam-se às “estratégias de conservação” e não apenas mediante o conteúdo do conhecimento, mas também por intermédio “das instituições encarregadas de assegurar a produção e a circulação dos bens científicos [...] a reprodução e a circulação dos produtores (ou reprodutores) e consumidores desses bens” (BOURDIEU, 1983, p.137-138).

Em contraponto, aos dominados, cabe definir “estratégias de subversão” que só poderão ser vencedoras no jogo se “empenharem um suplemento de investimentos propriamente científicos sem poder esperar lucros importantes, pelo menos a curto prazo, posto que têm contra si toda a lógica do sistema” (BOURDIEU, 1983, p. 138). Neste sentido, a referenciação ao contexto internacional é tomada como mecanismo de acesso ao campo para investir e acumular ali o capital necessário para se estabelecer como agente.

No modelo tradicional de desenvolvimento a ciência e a tecnologia eram tomadas como fatores exógenos, cuja evolução determinaria, linearmente, a evolução da sociedade (ZOUAIN, 2001). Porém, a incorporação do conhecimento científico e tecnológico na estruturação dos processos produtivos o coloca hoje como um fator a merecer investimentos e políticas capazes de construir, endogenamente, mecanismos de apropriação e transferência, conectando os espaços sociais de sua produção e aplicação.

Sob o paradigma da globalização e as especificidades da sociedade brasileira, não poderá haver desenvolvimento “se o sistema de ciência nacional não se relaciona com o sistema nacional de inovação, com a incorporação de valor a produtos de exportação, com a solução dos graves problemas de distribuição de renda e com o acesso à saúde no Brasil” (CHAIMOVICH, 2000, p. 33).

Com base em dados do *Science Citation Index*, Cruz (2002) verifica que o crescimento no volume de publicações de cientistas brasileiros (de cerca de 2000 por ano na década de 80

para cerca de 10.000 em 2001) não corresponde à produção de inovação tecnológica. Dados citados pelo MCT em 1998 mostravam que, enquanto a contribuição brasileira para a produção científica mundial é de 1.2%, sua participação na produção tecnológica mundial é de 0.06%<sup>2</sup> (VIOTTI, 2001). A relação verificada no Brasil, de 20 para 1, é incomparável com outros oito países analisados: Estados Unidos (0.62); Reino Unido (3.22); Alemanha (0.96); França (1.76); Itália (2.22); Israel (3.13); Coreia (1.26); e Japão (0.39).

Marcovitch (2000, p. 108) inclui saúde, ambiente, segurança, trabalho e educação entre as prioridades sociais brasileiras discutidas na academia e afirma que o papel das universidades é fornecer elementos para o equacionamento destes problemas por meio da análise, da crítica e da interpretação. Em suma, sua intervenção deve se dar por meio de “sua missão formadora de mentalidade e renovadora de conceitos” e não como uma “usina de proposições” e “formatos acabados e definitivos” de políticas públicas.

Ao concluir o trabalho em que discute fragmentos e reconfigurações do local como subsídios para o entendimento de gestão contemporânea e cidades estratégicas, Fischer (1996, p. 21) indica a necessidade de investigação a respeito do compromisso da academia “com duplo movimento: de valorização das raízes às contingências e desafios da globalização, de convivência culturalmente sensível ao local à competência para intervir em diferentes tempos e espaços”.

Tornou-se um truísmo a afirmação de que ciência é poder e, por via de consequência, que as organizações que a produzem têm elevada capacidade de intervenção no processo de desenvolvimento.

Países periféricos, como o Brasil têm, nas universidades, a base fundamental e quase exclusiva de sua produção científica e tecnológica. No entanto, indicadores econômicos e

---

<sup>2</sup> Percentagem do número total de artigos publicados por autores brasileiros em periódicos indexados pelo *Science Citation Index* e percentagem do número total de patentes concedidas pelo *US Patent Office* a residentes no Brasil, respectivamente.

sociais, especialmente se contemplados regionalmente, mostram uma lacuna entre o discurso institucionalizado e a realidade social.

Neste aspecto, cabe destacar o trabalho de Shenhav e Kamens (1991), sobre a institucionalização de um padrão de ciência determinado pelos países industrializados, isomorficamente seguido por países sub-desenvolvidos e em desenvolvimento. Seus resultados demonstram que, na realidade, não se confirmam as proposições de correlação positiva entre o grau de institucionalização e o desenvolvimento econômico, sob perspectiva neoclássica.

No entanto, afirmam que a legitimidade alcançada em decorrência do processo isomórfico pode contribuir, ao longo do tempo, para aumentar o potencial de crescimento econômico, estimulado por investimentos estrangeiros.

A contradição entre os resultados e a conclusão dos autores reafirma os pressupostos do modelo neoclássico de desenvolvimento (crescimento, em longo prazo, conduz ao desenvolvimento) e sugere neutralidade da origem dos investimentos. No entanto, demonstra que a ciência produzida nos países periféricos está razoavelmente contextualizada com a produção científica mundial, o que permite inferir que as organizações produtoras referenciam-se a um contexto institucional internacional. Mas, ao não se vincularem ao contexto nacional ou local, perdem capacidade de intervenção. Sugerem também que a referência ao contexto internacional não é suficiente, ou seja, evidencia, mais uma vez, o requisito da articulação global-local posicionada para promoção do desenvolvimento.

## 3 Metodologia

---

Na revisão teórica apresentada até aqui se buscou maior aproximação com o interesse de pesquisa, traçando os principais conceitos que o conformam. O *corpus* teórico auxilia na compreensão, explicação e delimitação dos fenômenos a serem estudados, identificando o escopo dentro do qual o problema será tratado. Segundo Triviños (1995, p. 104), “a teoria não é um modelo, uma luva, onde qualquer realidade deve adaptar-se a suas dimensões. Pelo contrário, é a realidade que aperfeiçoa freqüentemente a teoria”. Portanto, ainda que os pressupostos teóricos orientem o estudo, são os procedimentos metodológicos que permitem atingir os objetivos e alcançar as pretensões pelas quais se justifica esta investigação.

Decisões acerca desses procedimentos são orientadas, segundo Patton (1990), pelo propósito da pesquisa, isto é, o fim último que se pretende atingir com a investigação, capaz de justificar o esforço dedicado ao empreendimento. Nesse sentido, o propósito extrapola os objetivos precípuos da investigação e está vinculado a pressupostos ontológicos, epistemológicos e metodológicos do pesquisador. Esses pressupostos sustentam sua concepção a respeito da natureza do mundo, do conhecimento humano, particularmente da relação entre sujeito e objeto pesquisado, e à forma pela qual buscará apreender a realidade (GUBA e LINCOLN, 1994).

Por essa razão, o propósito se apresenta como elemento determinante sobre todas as etapas da investigação desde seu design até a forma de divulgação dos resultados, incluindo-se questões de mensuração e análise dos dados. Por conceber a realidade como socialmente construída, esta investigação objetiva descrever e analisar relações entre fenômenos sociais complexos, movidos pela ação e interação de indivíduos que criam e recriam o universo

social, num processo contínuo. Assim o fazem por intermédio da linguagem, ações e rotinas, criando uma realidade simbolicamente compartilhada e socialmente construída. A realidade é, assim, uma construção subjetiva, que se sustenta ou se modifica pela ação dos indivíduos em interação e é, portanto, múltipla e fluida (MORGAN e SMIRCICH, 1980).

Nesse sentido, os procedimentos metodológicos foram orientados por uma abordagem predominantemente qualitativa, visto que o propósito da pesquisa foi compreender a natureza, a essência das relações entre universidade e sociedade, ainda que não despreze indicativos quantificáveis. O objetivo descritivo e analítico, o delineamento flexível, a estratégia de amostragem, a centralidade do pesquisador, e a conseqüente inclusão de seus valores na coleta e tratamento dos dados e o modo de análise (MERRIAM, 1998) são os principais elementos que caracterizam a abordagem qualitativa desta pesquisa.

Na verdade, essa abordagem, compatível com os pressupostos epistemológicos e ontológicos do pesquisador, esteve presente em todo o percurso deste trabalho, desde a reflexão sobre o tema, o problema e a construção do referencial teórico. Não foi por outra razão que se permitiu, por exemplo, fazer uma revisão da adequação dos conceitos, conforme se apresentou na seção 2.4 e a mudança em uma das categorias de análise, como se verá nas subseções que apresentam e analisam os dados.

Em relação ao tipo de pesquisa realizado, Lima (1999) afirma que a natureza da Administração como ciência social aplicada indica forte definição da pesquisa pela realidade empírica. Essa definição encaixa a maioria dos estudos da área como pesquisa aplicada, cujo objetivo é entender a natureza e as fontes de problemas humanos e sociais, com foco em questões consideradas importantes pela sociedade e almeja produzir contribuições para solução dos problemas (PATTON, 1990).

Em sua tipologia, Patton (1990) apresenta cinco alternativas: pesquisa básica, pesquisa aplicada, avaliação de resultados, avaliação formativa e pesquisa-ação,

especificando, para cada uma, propósitos, foco, resultados esperados, nível de generalização pretendido, pressuposto central, forma de disseminação do conhecimento produzido e os parâmetros para julgamento. O autor alerta para o fato de que os tipos de pesquisa por ele propostos estão situados ao longo de um *continuum*, não havendo seccionamentos estanques entre cada um. Dessa forma, elementos de um tipo podem combinar-se com outros, como é o caso deste estudo onde, aos elementos da pesquisa aplicada são adicionados elementos da pesquisa básica, como a discussão de questões importantes para o campo dos estudos organizacionais, na tentativa de acrescentar-lhe contribuições teóricas.

Neste estudo partilha-se também com a afirmação de Schwartzman (2001, p. 22), segundo a qual “a fronteira entre o que é pesquisa ‘básica’, ‘fundamental’, ‘aplicada’ ou ‘teórica’ depende menos de noções epistemológicas do que da função que os cientistas desejam ter na sua sociedade”.

Outros itens considerados importantes para definir os procedimentos metodológicos, segundo Patton (1990), referem-se ao grau de profundidade e/ou amplitude da investigação e à(s) unidade(s) de análise, especialmente relacionados à amostragem.

Tendo em vista a natureza do fenômeno e das categorias em estudo neste trabalho, percebeu-se a necessidade de buscar equilíbrio entre graus de profundidade e amplitude na investigação. Identificar o contexto institucional de referência da produção científica e tecnológica, a inserção das universidades na localidade, seu posicionamento em ambos os espaços e as relações da articulação desses elementos com o desenvolvimento local requer ambas as dimensões. Da mesma forma, as unidades de análise – programas de pós-graduação em Ciência da Computação, reconhecidos pela CAPES, situados na região Nordeste do Brasil - exigiram procedimentos específicos de amostragem, detalhados no Delineamento da pesquisa. Por fim, compreender aquelas relações requereu análise multinível, uma vez que foram vistas em âmbito organizacional, interorganizacional e societário.

Na tentativa de assegurar suporte metodológico adequado ao problema proposto, esta pesquisa lançou mão de múltiplos métodos, combinando diferentes fontes e técnicas de coleta e análise de dados, também chamada de triangulação por Denzin e Lincoln (1994) e vista como uma alternativa que acrescenta rigor, amplitude e profundidade à investigação. Segundo Bryman (1995a), esta perspectiva oferece a possibilidade de acesso a diferentes níveis da realidade, o que será imprescindível neste trabalho.

Ao adotar uma perspectiva multimetodológica de investigação, esta pesquisa realiza, na prática, a combinação entre as abordagens indutiva e dedutiva. Patton (1990), afirma haver um freqüente fluxo entre indução, para encontrar questões e variáveis importantes, e dedução, para buscar a confirmação das hipóteses, retornando à indução para buscar hipóteses rivais ou fatores não antecipados ou não mensuráveis.

Conforme mostra Hammersley (1995), nem todos os pesquisadores quantitativos estão preocupados com teste de hipóteses, nem tampouco etnógrafos, pesquisadores qualitativos por excelência, rejeitam o método hipotético-dedutivo. Para o autor, toda pesquisa envolve dedução e indução, no sentido amplo dos termos, pois todas as investigações se movem das idéias para os dados, tanto quanto dos dados para as idéias.

Rudner (1966 apud BRUYNE, HERMAN e SCHOUTHEETE, 1991, p. 54) vai mais além afirmando que a oposição entre indução e dedução é uma noção vulgar, pois “não somente a dedução não está restrita à inferência do geral para o particular, mas também a indução – que compreende a seleção das hipóteses – implica freqüentemente (...) fazer uma dedução”.

Ademais, para Bryman (1995b), a noção segundo a qual a pesquisa quantitativa e a qualitativa situam-se em diferentes e irreconciliáveis paradigmas epistemológicos é, presentemente, equivocada. Ambas as abordagens alcançaram relativo grau de independência quanto a seus fundamentos epistemológicos originais, excessivamente restritivos.

A justificativa teórica para a adoção de uma perspectiva multimetodológica, de acordo com Brannen (1995), é a possibilidade de prover solução para o problema, definido como “dualidade da estrutura na interação social”. Esse problema diz respeito ao processo de estruturação das práticas sociais, cuja investigação consiste em explicar “como as estruturas são constituídas pela ação e, reciprocamente, como a ação é constituída estruturalmente” (GIDDENS, 1976, p. 129 e 169). Nas palavras de Brannen (1995), a opção pelo uso de múltiplos métodos de pesquisa possibilita solucionar o embate entre o entendimento dos fenômenos sociais sob perspectiva macro-estrutural, tendente a explicações deterministas *versus* o entendimento micro-estrutural que enfatiza explicações e processos criativos e interativos e, portanto, mais voluntaristas.

Porque cada método revela diferentes aspectos da realidade, Patton (1990) considera a abordagem multimetodológica, ou a triangulação, como a denomina, a opção ideal. Entretanto, para se beneficiar das vantagens oferecidas é necessário que sejam apresentados, o mais precisamente possível, os alvos particulares de cada método, a natureza do dado esperado como resultado e como tudo isso está relacionado com a teoria (BRANNEN, 1995). Na subseção referente a coleta e tratamento dos dados, esses elementos encontram-se detalhados.

A seguir é apresentada a hipótese central de pesquisa, compreendida neste trabalho como uma resposta provisória ao problema de pesquisa proposto; antecedendo a constatação dos fatos, orientou a busca de informações e conduziu a investigação.

### 3.1 Hipótese de pesquisa

Ao longo deste trabalho, dúvidas e pressuposições acerca do problema foram se apresentando, como a de que não há um relacionamento automático entre produção científica e desenvolvimento local, mas que há potencialidade de que isso ocorra. O senso comum e os discursos generalizados dão sinais inversos de respostas, simultaneamente. O referencial teórico indicou que é possível, por meio de uma investigação de caráter acadêmico-científico, buscar compreensão acerca da articulação entre as dimensões global e local, representadas pelas categorias contexto institucional de referência e inserção local.

Pelas características do universo da produção do conhecimento, a contextualização necessita ser internacional e o posicionamento no campo científico, entre aqueles que definem as regras do jogo; pela complexidade e completude da noção de desenvolvimento, a inserção na localidade necessita realizar-se mediante a interação com demais agentes locais. Assim, a hipótese central desse trabalho é:

a articulação entre o contexto institucional de referência da produção científica e tecnológica das universidades e sua inserção na localidade interfere no desenvolvimento local na medida em que se traduz em posicionamento no campo científico e no campo de poder local.

É importante salientar que os procedimentos metodológicos desta pesquisa não foram definidos com o objetivo de comprovação ou refutação da hipótese, em seu sentido positivista, mas para orientar a busca de compreensão do fenômeno. Do mesmo modo, a lógica preponderante no trabalho é a interpretativa e não a de causalidade linear. Por isso, a possibilidade de interferência no desenvolvimento local não é entendida como um efeito causado em razão da articulação, mesmo porque no espaço territorial existem outros fatores que certamente interagem, favorecendo ou não a inserção das unidades ou a apropriação adequada do nível de excelência por ventura alcançado pelas unidades produtoras de ciência e

tecnologia. A interferência é, então, mais um elemento na complexa teia que se supõe sustentar a relação entre universidade e desenvolvimento local.

### **3.2 Definições constitutiva e operacional de termos e categorias analíticas**

**Contexto institucional de referência (DC):** conjunto de normas, sistemas de crenças, valores, símbolos e mitos do ambiente institucional aos quais as organizações se alinham para obter legitimidade (SCOTT, 1992; MACHADO-DA-SILVA, FONSECA e FERNANDES, 2000).

**Contexto institucional de referência (DO):** foi observado mediante a identificação das normas, valores, símbolos e mitos vigentes no campo científico e incorporados nas orientações da produção científica e tecnológica das unidades em estudo.

**Campo científico (DC):** “o lugar, o espaço de jogo de uma luta concorrencial” (BOURDIEU, 1983, p. 123) para o monopólio da autoridade científica.

**Campo científico (DO):** caracterização do espaço e dos mecanismos de estabelecimento da autoridade científica na área de Ciência da Computação.

**Internacionalização (DC):** processo de inserção e posicionamento no campo científico (CARVALHO, GOULART e AMANTINO-de-ANDRADE, 2005, p. 3)

**Internacionalização (DO):** espaços de trânsito da produção científica e tecnológica e de seus agentes no campo científico.

**Inserção na localidade (DC):** participação e envolvimento dos agentes sociais e de sua produção em ações e situações em um espaço territorialmente delimitado, como o Estado ou o Município onde se situam as unidades em estudo.

**Inserção na localidade (DO):** foi identificada pela participação das unidades e agentes selecionados para estudo em relacionamentos interorganizacionais como parcerias, convênios, projetos e programas realizados com organizações de diferentes setores e escalas de poder e na capacidade de formação de pesquisadores e qualificação dos recursos humanos na área em estudo.

**Desenvolvimento local (DC):** fenômeno local [...] localizado e incrustado nas características econômicas, técnicas, sociais e culturais desse lugar em particular” (BOISIER, 2005, p. 51, tradução nossa), capaz de impulsionar transformações no sentido de uma maior homogeneização social (FURTADO, 1992).

**Desenvolvimento local (DO):** a interferência da produção científica e tecnológica sobre o desenvolvimento local foi observada mediante a criação de organismos e condições, relacionadas à Ciência da Computação, capazes de promover transformações sociais nos espaços territoriais de inserção das unidades em estudo.

Os indicadores e seus atributos, quando couberam, foram construídos mediante a descrição e análise das categorias e estão apresentados nas subseções correspondentes.

### **3.3 Delineamento da pesquisa**

Tendo em vista a complexidade do fenômeno em análise e das relações que se buscou compreender neste estudo, como já se antecipou, esta pesquisa lançou mão de múltiplos métodos para coleta e análise de dados, com privilégio para procedimentos qualitativos, já que

essa é a abordagem predominante. Entretanto, cabe ainda explicitar a estratégia usada na busca de compreensão do fenômeno de estudo.

Segundo Yin (2002, p. 25) problemas que “lidam com ligações operacionais que necessitam ser traçadas ao longo do tempo, em vez de serem encaradas como meras repetições ou incidências” terão os estudos de casos, as pesquisas históricas ou os experimentos como estratégias adequadas, por oferecerem suporte para estudos explanatórios.

Embora possa ocorrer sobreposição entre as diferentes estratégias, o autor recomenda três condições básicas para definição da estratégia de pesquisa, de modo a evitar “desajustes exagerados”. Tais condições referem-se ao tipo de questão proposta, à extensão de controle sobre os eventos e à predominância da ênfase em acontecimentos históricos ou contemporâneos, cujas considerações demarcam o estudo de caso como estratégia central desta pesquisa.

A complexidade do objeto investigado e sua intrincada relação com o contexto são citadas como características do objeto típico de um estudo de caso (MERRIAM, 1998; STAKE, 1994; YIN, 2002). Essas características estão também presentes nesta pesquisa, uma vez que se propõe a analisar a interferência das universidades no desenvolvimento local, a partir das relações entre contexto institucional de referência e inserção na localidade reveladas por meio de sua produção científica e tecnológica e de suas relações com outros atores sociais.

Além disso, manter, explorar e descrever as características holísticas do fenômeno é uma das principais vantagens oferecidas pelo estudo de caso como estratégia de pesquisa (MERRIAM, 1998; YIN, 2002). Essa vantagem é significativa para este estudo, especialmente em decorrência dos diferentes níveis de análise requeridos para o entendimento do fenômeno em tela, que remete para questões micro e macro contextuais, presentes na

interpretação de indivíduos e grupos, estrutura e processos organizacionais, interorganizacionais e societários.

Ainda segundo Merriam (1998), a estratégia de estudo de caso, diferentemente de métodos experimentais, *survey*, ou pesquisa histórica, não requer métodos particulares ou exclusivos para coleta e análise de dados. Para Yin (2002) esse é o grande diferencial do estudo de caso para outras estratégias, ou seja, a possibilidade de combinar diferentes fontes de evidências, como documentos, artefatos, entrevistas, observações, que revelem dados quantitativos ou qualitativos. Esse diferencial é reafirmado por Bryman (1989), ao afirmar que o estudo de caso é uma das estratégias de pesquisa na qual métodos quantitativos e qualitativos podem ser combinados com resultados positivos para o entendimento do problema, permitindo o uso combinado de diferentes instrumentos de coleta e análise de dados e, portanto, acesso a diferentes níveis da realidade. Essa característica se assenta adequadamente à opção de usar múltiplos métodos neste trabalho.

Mas, para efetivamente caracterizar a estratégia e explorá-la em todo o seu potencial, é necessário observar a delimitação do objeto de estudo, o caso, como diz Merriam (1998). Para essa autora, o caso é uma “coisa, [objeto ou acontecimento], uma entidade singular, uma unidade em torno da qual existem fronteiras” (MERRIAM, 1998, p. 27, tradução nossa). Em consequência, o caso pode ser uma pessoa, um programa, um grupo, uma comunidade, uma política específica etc.

Neste trabalho, o caso é uma área específica de conhecimento: a Ciência da Computação. Sob abordagem qualitativa, essa escolha não se orientou por critérios probabilísticos de amostragem, mas por possibilitar aprofundamento acerca do problema a ser estudado.

A escolha do caso foi intencionalmente definida, partindo-se do problema que situou a necessidade de se examinar a produção científica e tecnológica realizada nas universidades.

Assim, haveria que se voltar para um segmento específico dentre suas atividades. Os programas de pós-graduação se constituem em unidades por excelência do desenvolvimento de pesquisas e produção de conhecimento. Muitas são as áreas a oferecer elementos para tal. Entretanto, a Ciência da Computação pareceu ser a que melhor atenderia o propósito e os objetivos desta pesquisa. Primeiramente porque as pesquisas realizadas nessa área caracterizam-se por forte conteúdo científico e tecnológico, sendo quase impossível delimitar onde termina a preocupação em fazer ciência, no sentido de pesquisas de natureza teórica, que busca as explicações mais gerais dos fenômenos; ou básica, que estuda as características, componentes ou distribuição de determinados fenômenos; ou ainda aplicadas, voltadas para soluções de problemas, geração de inovações, processos e produtos.

Evidentemente, a Ciência da Computação não é a única área assim caracterizada. Em tese, diversas outras áreas poderiam constituir o caso. Mas, houve outro determinante nessa escolha, qual seja a centralidade da tecnologia da informação como motor da dinâmica sócio-econômica no contexto da globalização e sua transversalidade, devido ao encadeamento de seus efeitos para todos os setores do universo social. Nesse sentido, a área é potencialmente fomentadora do que Hirschman (1977 apud EVANS, 2004, p. 32) chamou de “‘conspiração multidimensional’ a favor do desenvolvimento”.

Peter Evans, um dos grandes estudiosos do setor de tecnologia da informação, inclusive da indústria de computadores no Brasil, afirma que esse “é o setor com mais probabilidade de catalisar uma conspiração a favor do desenvolvimento no século XXI” (EVANS, 2004, p. 36).

A Ciência da Computação é um dos eixos centrais desse setor que é cada dia mais encarado como o que abre janelas de oportunidade para uma grande variedade de agentes, desmistificando o imperativo estrutural da divisão internacional do trabalho e sua teoria de

vantagens comparativas. Furtado (1978, p.103) já adiantava: “a luta contra a dependência passa [...] por um esforço para modificar a conformação global do sistema”.

Porque intensivamente baseado em conhecimento e criatividade pode proporcionar, aos países periféricos, a inserção em setores mais dinâmicos do comércio internacional, além de transformações significativas em seu entorno. Para isso, requer uma base consistente de produção científica e tecnológica, com vistas a alcançar autonomia e competitividade.

Entre os países em desenvolvimento, a Índia e a China vêm ocupando espaço na produção científica em Ciência da Computação, conforme indica o estudo de Guan e Ma (2004). Para eles, os países em desenvolvimento podem ganhar vantagens competitivas em alguns novos campos emergentes ou novas disciplinas como a Ciência da Computação ao adotarem estratégias adequadas que lhes possibilite acompanhamento e atualização na produção de conhecimentos.

O sucesso da indústria de *software* da Índia é sobejamente reconhecido. Em palestra proferida em recente evento científico, o professor N. S. Siddahartan apresentou dados, mostrando que essa indústria vem crescendo a uma média de 40% ao ano desde a década de 90; que 90% da produção é exportada e que, das 20 maiores empresas, apenas uma é multinacional (SIDDHARTAN, 2005).

O *locus* de observação demarcado – a região Nordeste do Brasil – permite também destacar um contraponto às visões mais tradicionais e conservadoras do desenvolvimento local, baseado nas vocações locais, sugerindo a ênfase em recursos naturais ou a concentração de esforços em áreas ou setores historicamente consolidados. Observar o desenvolvimento da área de Ciência da Computação nessa região demonstra que se entende que essas vocações podem também ser construídas a partir da ação de agentes capazes de mobilizar recursos e esforços a fim de buscar alternativas de transformação do contexto vigente.

A concentração regional se justifica por afinidades e interesses pessoais da pesquisadora, tanto quanto o compromisso social que, acredita-se, deve nortear o trabalho acadêmico e científico.

Delimitado o caso e o *locus* de observação e exposta a estratégia central de pesquisa, cabe ainda qualificá-la, no tocante ao tipo de estudo de caso que se vai empreender. Yin (2002) propõe quatro tipos, representados numa matriz 2 x 2, diferenciados pelo número de casos tratados (único ou múltiplos) e unidades de análise (única ou múltiplas). Por estas últimas, os estudos se classificam em holísticos ou incorporados, sobre a diferenciação dos primeiros de caso único ou de casos múltiplos, conforme mostrado na figura 1(3).

|                               | Um caso     | Múltiplos casos |
|-------------------------------|-------------|-----------------|
| Uma unidade de análise        | Holístico   | Holístico       |
| Múltiplas unidades de análise | Incorporado | Incorporado     |

Fonte: Yin (2002)

**Figura 1 (3)** – Tipologia de estudos de caso

Sob esses aspectos, o presente estudo se caracteriza como um estudo de casos múltiplos holístico, no qual o caso contém subunidades: os programas de pós-graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste do Brasil, que constituíram as unidades de análise do estudo.

Estudos de casos múltiplos também são denominados estudo comparativo de casos (MERRIAM, 1998), e apontam para a tentativa de superação de uma das preocupações dos pesquisadores quanto à possibilidade de generalização dos resultados obtidos por meio dessa estratégia (MERRIAM, 1998, PATTON, 1990, YIN, 2002). Merriam (1998) afirma que tanto a similaridade (e, portanto, maior número de casos) quanto a variabilidade (contraste entre os casos) oferecem razoável suporte para a generalização.

A generalização, neste trabalho, é entendida como a “possibilidade de fazer conexões com outras partes não estudadas do caso e também com outros casos” e partilha-se da afirmação de que “é uma boa teoria de fundo que atribui ao trabalho qualitativo o poder de generalização” (VIEIRA, 2004, p. 24).

Entendeu-se que a tipologia de múltiplos casos enriqueceu a descrição do fenômeno e a compreensão do problema uma vez que ofereceu oportunidade para a análise de diferentes contextos e articulações, fornecendo elementos para a formulação de novas hipóteses ou mesmo sugerindo elementos para criação de modelos heurísticos, apesar de que este não foi o propósito deste trabalho.

Considerando a natureza processual e dinâmica das categorias em estudo, a pesquisa teve corte seccional, com perspectiva longitudinal, ou seja, os dados foram coletados em determinado período, mas também foram resgatados dados e eventos ocorridos em períodos passados.

### **3.4 A coleta e a análise dos dados**

A coleta de dados foi realizada mediante um plano que organizou e orientou a busca de informações que permitiram construir um panorama do fenômeno em estudo, sobre o qual

foi realizado trabalho analítico, em busca das formas de articulação das categorias e conexões ou extrapolações à estrutura teórica proposta.

A opção pela abordagem multimetodológica neste estudo teve, como justificativa principal, a variedade de fontes de dados, lançando mão tanto de dados quantitativos como de dados qualitativos. Fontes primárias e secundárias, bem como diferentes técnicas de coleta de dados foram também utilizadas de modo a suprir um quadro, o mais completo possível, de informações que permitisse atingir os objetivos propostos.

Para identificar o contexto institucional que constitui a referência no campo da ciência da Computação buscou-se, primeiramente, compreender suas origens e características, numa perspectiva longitudinal, recuperando seu surgimento como área específica de conhecimento e a forma pela qual foi iniciada no Brasil. Nessa fase, os dados coletados foram predominantemente qualitativos e tiveram como fonte a bibliografia produzida acerca da história da computação e dos computadores e de políticas que tiveram relação com o surgimento do campo, com ênfase na situação brasileira.

Relatórios, documentos e estatísticas da CAPES, do MCT, do CNPq e da FINEP foram também fontes de dados qualitativos e quantitativos que permitiram identificar o contexto de referência dos programas de pós-graduação brasileiros, particularmente aqueles definidos como unidades de análise desta pesquisa.

A abordagem predominantemente qualitativa e o delineamento flexível da pesquisa possibilitaram que a coleta e a análise de dados ocorressem simultaneamente. À medida que os primeiros dados eram analisados, foram se constituindo e/ou explicitando indicadores de novos dados a serem coletados, como aqueles que permitiram identificar as características da produção científica e tecnológica das unidades em estudo; o posicionamento no campo e as formas de inserção na localidade.

Num corte seccional, fundamentalmente localizado em dados secundários referentes aos últimos cinco anos, foram coletados e analisados documentos referentes à avaliação realizada pela CAPES no período 2001-2003, compreendendo desde os critérios estabelecidos pelo Comitê de Área, os relatórios elaborados pelos programas até os resultados da avaliação. Os indicadores que compuseram os quadros descritivos de cada unidade de análise estão explicitados no corpo da seção de Apresentação e Análise dos Dados.

Os recursos disponíveis no Diretório de Grupos de Pesquisas (DGP), do CNPq, particularmente o Plano Tabular, foram fontes de dados qualitativos e quantitativos que permitiram completar a descrição de cada uma das unidades, incluindo-se as formas de inserção local dos grupos de pesquisa, identificando parcerias, tipos de relacionamentos e remuneração.

Questionários (Apêndices A e B) foram enviados aos 35 líderes de grupos de pesquisas e aos seis coordenadores dos programas em estudo. Tecnicamente tratados como informantes-chave, essas lideranças são, geralmente, reconhecidos na comunidade científica e definidos na literatura pertinente como *gate-keepers*. São indivíduos que estabelecem ligações entre a “instituição e o ambiente, entre a fronteira do conhecimento e suas decorrências, entre a ciência e as aplicações tecnológicas, conforme o caso” (OLIVEIRA, 1986).

A remessa dos questionários, por e-mail, foi precedida de contato pessoal e telefônico, convidando os pesquisadores a participarem da pesquisa. Mais dois contatos posteriores foram realizados, checando o recebimento e lembrando-os da participação. Dos grupos de pesquisas, foram obtidos um total de 14 questionários respondidos e das coordenações dos programas, obtiveram-se quatro.

Os dados obtidos nesses questionários foram utilizados preponderantemente para ilustração, na comparação dos casos, e não para a descrição particular de cada caso em virtude

de não se ter obtido informações para todos os grupos. Assim, os dados referentes aos grupos de pesquisa foram exclusivamente extraídos do DGP/CNPq.

Da análise documental dados foi possível compreender o posicionamento dos Programas e de seus agentes nos campos científico e de poder local, configurando o quadro de articulações observadas.

Para identificar situações e/ou elementos que configuram a interferência da produção científica e tecnológica da área de Ciência da Computação, e de seus agentes, em ações voltadas para o desenvolvimento das localidades em que se situam os Programas analisados, foram coletados dados secundários em *sites* de órgãos governamentais, como Secretarias de Estado, Fundações de Amparo à Pesquisa e demais organismos identificados no material anteriormente coletado. Programas específicos desenvolvidos em âmbito federal foram também explorados como fontes de dados, além de estatísticas oficiais como as produzidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Foram realizadas ainda 2 entrevistas semi-estruturadas (Apêndices C e D), com indivíduos de notório saber nas temáticas tratadas. Foram elas: o professor Sílvio Meira, professor do CIn/UFPE, cientista-chefe do C.E.S.A.R; e a professora Tânia Bacelar, pesquisadora do Departamento de Economia da UFPE, e que recentemente elaborou o plano de recriação da SUDENE. Essas entrevistas contribuíram, não apenas para maior aproximação e entendimento do campo de estudo e para a obtenção de dados, mas para iluminar pontos essenciais e substantivos das relações analisadas. As entrevistas duraram cerca de duas horas, cada uma, foram gravadas com a autorização dos entrevistados e, como a entrevista foi semi-estruturada, muitas outras informações foram obtidas além daquelas indicadas pelos roteiros apresentados nos respectivos apêndices.

Sustentada pelas afirmações de Borman, LeCompte e Goetz (1986), Denzin e Lincoln (1994), Eisner (2001), Godoy (1995), Janesick (2001) e Morse (1994), entre outros, a vertente qualitativa assumida nesta pesquisa, permitiu que também as observações e percepções da pesquisadora fossem instrumentos na captação de dados relevantes para esta pesquisa .

Embora a coleta e a análise de dados tenham ocorrido em simultâneo, como é próprio em pesquisas qualitativas, não significa que, concluída a coleta, tenha se concluído também a análise. Muito ao contrário, como enfatiza Merriam (1998); após o agrupamento e refinamento dos dados, a análise tornou-se mais intensiva e concentrada.

Segundo essa autora Merriam (1998), a análise de dados é o processo de extrair sentido dos dados e envolve consolidação, redução e interpretação do que as pessoas disseram e do que o pesquisador viu ou leu. Como a grande massa de dados foi extraída de documentos, a análise orientou-se, primeiramente, para a identificação de elementos que permitissem descrever, intensivamente, o caso e as subunidades em estudo. O delineamento flexível possibilitou que, indicadores fossem construídos ou mais precisamente delimitados, concomitantemente à coleta e análise de dados, num processo recursivo e dinâmico.

A lógica de orientação para a análise foi a indução analítica, conforme exposta por Brannen (1995). Sob essa lógica são os conceitos e as categorias que são problematizadas e não sua incidência e frequência, embora estas não tenham sido abandonadas. A análise de conteúdo, entendida como “um procedimento sistemático para descrever o conteúdo de comunicações” (MERRIAM, 1998, p. 123, tradução nossa), foi o método usado para os documentos e entrevistas, com vistas a compor a descrição e subsidiar a análise dos dados, realizada interpretativamente. Os questionários foram tabulados e os dados foram interpretados e utilizados para ilustração de pontos específicos das questões tratadas.

Em se tratando de estudo comparativo de casos, foram feitas descrições de cada um em separado, para posterior análise e comparação. Para efeito de entendimento aprofundado

da questão da articulação entre contexto institucional de referência e inserção local, julgou-se adequado primeiramente explorá-la, descrevê-la e analisá-la, antes que se buscassem elementos para análise acerca das situações e/ou elementos que pudessem configurar a interferência da produção científica e tecnológica em Ciência da Computação ou de seus agentes em ações voltadas para o desenvolvimento das respectivas localidades.

Dessa forma, embora tenha se contado com dados de natureza quantitativa, uma vez que são baseados em estatísticas oficiais, como censos educacionais, indicadores de produtividade ou desenvolvimento, recursos interpretativos completaram o quadro analítico.

Todo o esforço empreendido no trabalho de pesquisa não foi, evidentemente, suficiente para anular as limitações encontradas no percurso e aquelas da própria pesquisadora. Na próxima subseção, apresentam-se as principais limitações e os recursos utilizados para minimizá-las, sem pretensão de exaustividade.

### **3.5 Limitações da pesquisa**

A amplitude e as pretensões deste estudo se constituíram em sua força e fraqueza. A força, espera-se, venha a ser demonstrada nas seções seguintes. As fraquezas são indicadas nesta subseção como limitações que, a despeito das tentativas para superá-las, permaneceram e, de certa forma, alimentam o interesse e a necessidade de prosseguir as investigações, a partir de um novo patamar que se espera atingir com este trabalho.

A disponibilidade de variadas fontes de dados secundários, como os relatórios da CAPES, os diretórios e documentos do CNPq, FINEP, MCT, IBGE, MTE, MEC, foram essenciais na coleta e organização dos dados. Entretanto, por vezes, deparou-se com injunções, que exigiram intensos esforços de checagem e cruzamentos de informações entre currículo de pesquisadores, bancos de dados das agências e *sites* das instituições, por

exemplo. Contatos para dirimir dúvidas e, inclusive, sugerir alterações em formas de registro e buscas, foram feitas, particularmente com os gestores do banco de dados do DGP/ CNPq, na tentativa de buscar maior consistência nas informações. É importante registrar que, em todas as solicitações, obteve-se respostas satisfatórias, que permitiram a continuidade do trabalho.

A abrangência geográfica do estudo e a impossibilidade da presença da pesquisadora nos *loci* de estudo inviabilizaram a observação direta das unidades e o contato com os pesquisadores, que certamente teriam enriquecido sobremaneira este trabalho. Entretanto, procurou-se extrair o máximo de informações e descrever, intensivamente cada uma das unidades.

A inexistência de um programa com conceito máximo, na região, também limitou as comparações e a possibilidade de conclusões mais contundentes, particularmente no que se refere às implicações do padrão de excelência alcançado pelos Programas. Contudo, procurou-se, sempre que julgado procedente, recorrer aos dados dos Programas de maior conceito a fim de delinear as referências principais.

A dificuldade em obter respostas aos questionários acarretou também limitações para esta pesquisa, na medida em que não puderam ser computadas as informações a respeito da inserção na localidade mediante as atividades dos grupos de pesquisa, tampouco as formas particulares com que eram realizados parcerias ou convênios. Foram feitas, no mínimo, duas tentativas, por meio de lembretes enviados por e-mail ou contatos telefônicos, sem que se alcançasse retorno significativo. Decorridos cerca de três meses, decidiu-se por encerrar a coleta dos questionários e concentrar a busca de informações nos bancos de dados do CNPq.

Apesar da não obtenção da totalidade de respostas, entendeu-se também ser esta uma informação importante acerca da natureza e da extensão das atividades dos pesquisadores que, via de regra, vivem assoberbados com um grande volume de trabalhos, exatamente na

tentativa de dar conta das inúmeras e enormes atribuições que lhes fazem as instituições e o próprio campo, sobre um quadro de pessoal, com frequência, bastante restrito numericamente.

Ainda que o referencial teórico tenha sugerido pistas de uma forma particular de inserção das universidades na localidade mediante ações interorganizacionais, não foi possível explorar adequadamente essas formas, em razão da dispersão geográfica das unidades e do tempo necessário para realizar tal aprofundamento. Futuras investigações poderão vir a colocar essas formas organizacionais como objeto central de análise para ampliar a compreensão do fenômeno.

O necessário recorte na coleta de dados acerca do desenvolvimento das localidades, fundamentalmente centrado nas iniciativas de criação de organizações, ou, interorganizações nas quais se pudesse perceber a interferência (ou não) das articulações verificadas e a exclusividade de fontes secundárias, predominantemente oficiais, também acarretam limitações a este estudo. Entretanto, sem isso, seria praticamente inviável empreender este estudo, dado à complexidade e completude do construto desenvolvimento, como foi explicitado em seções anteriores, e a dificuldade em obter dados objetivos.

Bastos Filho (2005, p. 14) utiliza a abordagem empírica ao desenvolvimento para exemplificar situações que exigem reducionismo metodológico, explicado por ele como uma escolha metodológica que considera “apenas alguns dos elementos da realidade, os quais são, de antemão, considerados relevantes para a nossa explicação”. Mas, continua aquele autor, “o *reducionismo metodológico* não implica em *reducionismo epistemológico*, e, com maior razão, não implica em *reducionismo filosófico*” (BASTOS FILHO, 2005, p. 22, grifos do autor). Ou seja, conscientemente reduzido metodologicamente, não se pretendeu afirmar o conhecimento produzido acerca do desenvolvimento como completo e exaustivamente explorado; tampouco extrapolar o que foi detectado para dimensões que não as delimitadas neste trabalho.

A seguir, inicia-se a apresentação e a análise de dados que, em função da estratégia de estudo de casos, procurou ser particularista, explorando a singularidade da área de conhecimento; intensamente descritiva e heurística, uma vez que pretendeu trazer novos entendimentos acerca da relação universidade-sociedade e sugerir alternativa de compreensão para situações similares (MERRIAM, 1998).

## **4 Apresentação e análise dos dados**

---

Orientando-se pelos objetivos específicos deste trabalho, a apresentação e a análise dos dados iniciar-se-á pela caracterização do campo da Ciência da Computação como área específica de conhecimento, seguida da situação brasileira, em suas origens. Segue-se com uma discussão sobre as referências acadêmico-científicas no campo e os indicadores da pós-graduação no Brasil. Na seqüência são apresentados e discutidos cada um dos casos para subsidiar o estudo comparativo realizado. Para concluir esse capítulo, são apresentados e discutidos os elementos identificados no que respeita à possível interferência da produção científica e tecnológica em Ciência da Computação, e de seus agentes, no desenvolvimento das localidades onde se situam as unidades de estudo.

Cabe um esclarecimento inicial acerca da variabilidade no uso dos termos Ciência da Computação e Informática. Embora a área seja formalmente denominada, pela CAPES e pelo CNPq, como Ciência da Computação há também um largo uso, no Brasil, do termo Informática para expressar idéias semelhantes: sociedades científicas, universidades, autores usam alternadamente ambos os termos para designar o campo.

É razoável supor que a característica seminal do campo, qual seja, a da invenção de uma máquina para computar, tenha contribuído para atribuir ao campo a denominação de Ciência da Computação, à medida que conhecimentos de outras áreas foram convergindo para preocupações específicas e que novos interesses surgiram em torno dos fenômenos relacionados ao computador.

A partir da década de 60, surgem as primeiras referências ao termo Informática, uma vez que o processamento de informações passa a ser o principal motor de desenvolvimento do campo e que suas repercussões alcançaram várias outras dimensões da sociedade.

O uso do termo Informática provavelmente guarda relação com o período em que o Brasil começou a tomar contato com as novas tecnologias e com a região de formação de parte dos pesquisadores brasileiros da área. Como se verá nos casos estudados, há forte presença de pesquisadores formados em países europeus, onde o termo Informática é predominantemente usado.

Assim, variações são encontradas na designação do campo no Brasil, como se vê, por exemplo, numa das principais sociedades científicas da área, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Essa sociedade se apresenta como aquela que congrega professores universitários, pesquisadores e outros profissionais de Informática, promovendo o intercâmbio de informações, o desenvolvimento de padrões especialmente no campo da formação profissional e estimulando a pesquisa em Ciência da Computação. Ao mesmo tempo, sua proposta de regulamentação profissional refere-se à profissão de Informática (SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2002). Ou seja, indivíduos com formação em Ciência da Computação podem ter a designação de profissionais de Informática.

Rosenthal e Moreira (1995) tratam a Informática como um fruto do paradigma microeletrônico, portanto, de base técnica, cuja matéria prima universal é a informação e cujas potencialidades de aplicação são inumeráveis, iniciando-se pela computação. Para eles, “a *capacitação tecnológica na área da informática* envolve, e pressupõe, o acesso a, e utilização intensiva de, *conhecimentos científicos e técnicos avançados* em um grande número de áreas de conhecimento [...]” (ROSENTHAL e MOREIRA, 1995, p. 177-178, grifos dos autores). Nesse sentido, a Informática ganha uma conotação ampla e a Ciência da Computação uma conotação mais restrita, específica a um campo de conhecimento.

Entretanto, alguns cursos de pós-graduação que compõem a área na CAPES se denominam como de pós-graduação em Informática, e outros em Ciência da Computação, sem que se perceba diferenças significativas em suas respectivas áreas de concentração ou linhas de pesquisa.

Neste trabalho, os termos foram referidos conforme citados pelos autores, entidades, ou indivíduos, sempre que pertinentes ao campo em estudo – a Ciência da Computação - conforme definição e temáticas apresentadas nas subseções seguintes.

## **4.1 Origem e caracterização do campo da Ciência da Computação**

A natureza da atividade intelectual permite, e em alguns casos exige, uma longa regressão no tempo para entendimento de seu estado contemporâneo. Há uma série de eventos relevantes que se seguem até que se constitua um corpo de conhecimento capaz de delinear novos campos de estudos, pesquisas, formação e aplicação. No caso de conhecimentos científicos cuja aplicação indica forte vinculação à tecnologia, os estudos históricos tendem a se concentrar nos esforços para desenvolvimento de instrumentos, equipamentos, máquinas. Esse é o caso do campo da Ciência da Computação onde a aplicabilidade dos conhecimentos gerados contribuiu para concentrar a maioria dos estudos históricos em acontecimentos vinculados a equipamentos, pessoas e instituições aos quais é atribuído o pioneirismo no desenvolvimento do computador.

Goldstine (1972), por exemplo, traça a história do desenvolvimento do computador dividindo-a em três partes. A primeira corresponde ao período que antecedeu a Segunda Guerra Mundial, incluindo personagens e fatos desde aproximadamente o século XVII, quando Blaise Pascal concebeu e construiu, entre os anos 1642 e 1644, uma máquina que se

transformou no protótipo para muitas outras construídas na França, mas que inicialmente possibilitava simplesmente operações de adição e subtração.

A segunda parte compreende o período da Segunda Guerra, época em que a complexidade dos cálculos balísticos fomentou o desenvolvimento do computador eletrônico. O destaque é o trabalho desenvolvido pela Moore School of Electrical Engineering, na Universidade da Pensilvânia, cujos pesquisadores, entre os quais John Maucly, Wallace J. Eckert e John von Neumann iniciaram e deram forma aos projetos que resultaram no Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC) e no Electronic Discrete Variable Computer (EDVAC).

A terceira e última parte se concentra no período que vai do final da Segunda Guerra até 1957, especialmente nas pesquisas e nas aplicações desenvolvidas pelo Institute for Advanced Study in Princeton, onde von Neumann desenvolveu o conceito de programa armazenado, em um relatório sobre o EDVAC. Esta atribuição, feita por Goldstine (1972), se constituiu, um pouco mais tarde, num dos primeiros embates no campo que se iniciava, conforme se apresentará mais à frente.

Embora as duas últimas partes constituam o foco principal de seu trabalho, particularmente o desenvolvimento do ENIAC e do EDVAC, nos quais o próprio Goldstine esteve envolvido, são resgatadas as contribuições seminais não só de Pascal, mas também as de Leibniz, Charles Babbage, Hollerith, Boole, Konrad Zuse e Alan Turing. O trabalho desses últimos teve grande impacto entre os anos 30 e 40.

Como afirma Goldstine (1972), dificilmente há certeza sobre o ponto antes do qual nada de relevante tenha acontecido quando o assunto é vinculado à atividade intelectual e assim é no campo da Ciência da Computação. Entretanto, a definição de campo científico como um espaço social específico no qual estão inseridos agentes e instituições que produzem, reproduzem ou difundem a ciência (BOURDIEU, 2004) e a questão de sua relativa

autonomia, inclusive em relação a outros campos científicos, permite delimitar com razoável possibilidade de acerto, sua origem e suas características.

Embora possam ser identificados sinais iniciais da atividade de computação ainda na Antiguidade, em período coincidente com a emergência da Matemática, há convergência entre vários autores em situar o surgimento do campo da Ciência da Computação como área distinta e específica de conhecimento, a partir do final da década de 1940 e início dos anos 50 (CERUZZI, 2001; COMMITTEE ON THE FUNDAMENTALS OF COMPUTER SCIENCE, 2004; GOLDSTINE, 1972; MAHONEY, 1988).

A emergência do novo campo de conhecimento está diretamente relacionada ao desenvolvimento do ENIAC, o primeiro computador eletrônico e do EDVAC, nos Estados Unidos e do Automatic Computing Engine (ACE), no Reino Unido. A partir desses últimos, surge o conceito de programa armazenado<sup>3</sup>, considerado o marco da computação moderna.

Até então, somente os dados podiam ser armazenados; as instruções para sua manipulação eram fornecidas a partir da combinação de fios, chaves, da introdução de cartões perfurados, fitas, filmes e outros dispositivos, o que tornava qualquer alteração tão demorada e complicada que inviabilizava a variabilidade de aplicações em uma mesma máquina (GONÇALVES, 2000, PELAÉZ, 1999).

O ENIAC representou um avanço, com o uso de válvulas a vácuo que permitiu um aumento da velocidade no processamento de dados de cerca de 500 vezes sobre as máquinas eletromecânicas. Mas, ainda era necessário desligá-lo e religá-lo a cada alteração de instruções e intervir manualmente para reconfigurar os circuitos elétricos. Era uma máquina rápida, porém inflexível; adequada para cálculos longos e repetitivos (PELAÉZ, 1999).

No desenvolvimento do EDVAC essa limitação foi superada, pela efetiva possibilidade de armazenamento de instruções que, agora na forma de *bits*, podiam ser

---

<sup>3</sup> *stored-program.*

alternadas pela própria máquina, com definitivo impacto sobre a velocidade no processamento dos dados.

A disputa pela autoria da idéia do programa armazenado foi um dos primeiros embates, interno e externo, entre os pesquisadores do campo nascente. Embora originado do trabalho do grupo da Moore School, o primeiro documento sobre o conceito foi atribuído exclusivamente a von Neumann e divulgado nos Estados Unidos e no Reino Unido, por iniciativa de Goldstine, provocando sérias e rancorosas disputas com Eckert e Maucly (PELAÉZ, 1999). Problemas com o registro de patentes provocaram a saída desses últimos da Moore School, e a criação, por eles, da Eletronic Controls Company, em Filadélfia, considerada a primeira companhia privada destinada à construção de computadores, que teve como primeiro cliente o US Census Bureau (SHALLIT, 1995).

No plano conceitual, o embate do período inicial se deu entre as concepções de von Neumann, apresentadas no relatório sobre o EDVAC e as concepções de Alan Turing, apresentadas alguns meses depois, em seu relatório *Proposal for Development in the Mathematics Division of an Automatic Computing Engine*.

Esse debate permite esclarecer a forma pela qual as tradições da Engenharia e da Matemática se combinaram e se contrastaram na origem do campo até que se estabelecesse um novo conjunto de elementos (pesquisadores, escolas, associações, mecanismos de divulgação etc) que permitisse sua configuração particular.

Como uma máquina eletrônica de cálculos que veio se transformando desde Pascal até o ENIAC e o EDVAC, sua história vincula-se à Engenharia elétrica; seu conteúdo lógico remete para a Matemática, numa trajetória que inclui desde Leibniz, e sua contribuição seminal para a lógica simbólica, até Alan Turing e sua máquina abstrata ou universal (MAHONEY, 1988).

Tendo como foco as diferentes concepções de computador, particularmente a partir do conceito de programa armazenado, Pelaéz (1999) apresenta, analisa e discute as idéias centrais contidas no relatório sobre o EDVAC, escrito por von Neumann nos Estados Unidos e aquelas presentes no relatório feito por Alan Turing, no Reino Unido, sobre o ACE, divulgado alguns meses depois que o primeiro.

Von Neumann e Alan Turing eram matemáticos e trabalharam no desenvolvimento do computador e do conceito de programa armazenado durante a Segunda Guerra e, portanto, orientados por interesses predominantemente militares. Contudo, o primeiro estava preocupado primordialmente com o desenvolvimento de uma máquina capaz de executar cálculos matemáticos em alta velocidade, requisitados pelos estudos de balística. Assim, o EDVAC Report se baseava em formulações matemáticas gerais, mas com grande foco na capacidade da Engenharia em aumentar a velocidade na execução das operações aritméticas.

Alan Turing trabalhou para o governo britânico na missão de decifrar o código Enigma, usado para as comunicações entre os alemães. Por isso, seu foco estava na capacidade da Matemática em fornecer elementos para a manipulação lógica de símbolos e muito pouco tinha a ver com uma máquina específica ou com velocidade na execução de cálculos.

Dessas diferentes motivações, surgem duas diferentes concepções do computador. Para von Neumann o computador era uma máquina particular, ou, uma ferramenta para desempenhar cálculos matemáticos em alta velocidade. A Engenharia seria então a base fundamental para simplificar a programação das instruções, orientando os esforços para a dimensão *hard* do computador.

Para Alan Turing, o computador era uma entidade que possibilitaria explorar os limites da lógica formal. Nesse sentido, era uma máquina universal e eram os recursos da Matemática que lhe possibilitariam tal desempenho. Os esforços deveriam, portanto,

concentrar-se na complexidade das instruções a serem desempenhadas por um equipamento fisicamente muito simples. Sua orientação foi, então, a dimensão *soft* do computador.

A concepção de von Neumann tornou-se dominante no desenvolvimento do computador durante as décadas de 50 e 60 por uma série de razões, apontadas por Pelaéz (1999). Enquanto von Neumann era, já à época em que escreveu o EDVAC Report, um influente matemático, com estatura científica internacional e fácil trânsito nos círculos de poder, Alan Turing nem tinha aquele status científico e nem tampouco habilidade política.

Além das diferenças no relacionamento com seus ambientes, a autora destaca as distinções entre os ambientes em que se encontravam – os Estados Unidos e a Inglaterra – tanto durante a Segunda Guerra como em sua seqüência. Nos Estados Unidos, os projetos do ENIAC e do EDVAC desenvolvidos durante a Guerra, tiveram conexão direta com o desenvolvimento de computadores, primeiramente com financiamento governamental, mas logo em seguida, com envolvimento de empresas comerciais. Como já se viu, os próprios Eckert e Maucly criaram uma empresa para fabricação de computadores; von Neumann conciliava seu trabalho acadêmico, à época em Princeton, com consultorias a agências governamentais e à IBM. Na Inglaterra, ao contrário, os projetos desenvolvidos durante a Guerra foram protegidos por regras de sigilo, fato que impôs um hiato entre estes e o desenvolvimento do computador no pós-guerra. Enquanto von Neumann aproximou-se definitivamente da Engenharia, no período pós-guerra, Alan Turing manteve-se no campo da Matemática, preocupado com questões teóricas.

Outro fator que favoreceu a concepção norte-americana foi o deslocamento da Inglaterra do centro de poder mundial e a emergência dos Estados Unidos como grande potência militar e econômica. Além da disponibilidade de recursos, contava-se também neste último com uma atitude generalizada favorável à inovação.

Entretanto, Pelaéz (1999) afirma que foram as diferenças na abordagem que definiram a predominância da concepção de von Neumann e a ampla aceitação de suas idéias. O objetivo de construir uma máquina específica facilitou a obtenção de suporte financeiro e a articulação com a indústria elétrica e eletrônica. A instrumentalidade daquela concepção mostrou a importância da ferramenta de execução de cálculos rápidos e precisos para a ciência, para o governo e para a indústria, atraindo a atenção de usuários e de mercados potenciais. A “instrumentalidade envolve não só uma certa maneira de pensar e organizar o trabalho para a produção de algo; implica também na existência ou criação de alguns tipos de redes de relações sociais” (PELAÉZ, 1999, p. 382, tradução nossa).

A abordagem de Alan Turing privilegiava a noção de uma máquina universal, voltada para resolver problemas em diferentes esferas. Desvinculada de qualquer traço de pragmatismo, Turing procurava reproduzir um modelo de ação análogo ao cérebro humano em sua capacidade de formulações lógicas, sem a preocupação de apresentar respostas a nenhuma necessidade óbvia, ao menos no curto prazo. Certamente a idéia de equipamento mínimo não era atrativa comercialmente e “parecia mais uma fantasia ou um brinquedo do que um avanço tecnológico importante” (PELAÉZ, 1999, p. 383, tradução nossa).

Concluindo suas comparações, Pelaéz (1999, p. 384) afirma que a rede de relações que deu suporte ao projeto de von Neumann não estava disponível para Turing, cujas concepções só ganharam significado anos mais tarde, especialmente a partir de fins da década de 60. Muitas das questões que o preocuparam e com as quais trabalhou, constituem, ainda hoje, o núcleo dos estudos em Inteligência Artificial (DODIG-CRNKOVIC, 2001).

Foi, portanto, a abordagem pragmática de von Neumann que atraiu interesses comerciais para a pesquisa e o desenvolvimento de computadores e contribuiu decisivamente para sua disseminação, pavimentando o caminho para que as instituições de formação,

associação, pesquisa e corporações industriais dos Estados Unidos assumissem a liderança no campo emergente.

Entre os sinais dessa liderança congênita, podem-se citar o surgimento de duas associações profissionais, nos Estados Unidos: a Computer Society, criada em 1946, no âmbito do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) e a Association for Computing Machinery (ACM), em 1947 (INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, 2004; ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY, 1999). A formação dos membros (formalmente definidos como engenheiros elétricos e eletrônicos e, posteriormente, profissionais da área de computação, mecatrônica e outros) reafirma a preponderância da Engenharia na origem do campo. A abrangência internacional de ambas sugere uma estratégia de busca de domínio sobre o campo. Em pouco tempo, essas entidades se tornaram responsáveis pelos mais importantes eventos e periódicos científicos da área.

Sob o impacto da Segunda Guerra e das dificuldades econômicas dos países diretamente envolvidos (à exceção dos Estados Unidos), a percepção de que os computadores eletrônicos provavelmente teriam grande importância no mundo, a Terceira Conferência da UNESCO, realizada em Beirute, em 1948, considerou a possibilidade de criar um Centro Internacional de Computação. O objetivo era formar um laboratório internacional que servisse aos países membros. Em 1951 foi formado um comitê de *experts* que se reuniram em Paris para dar forma ao dito Centro. Apesar do interesse despertado em diversos países, de todos os continentes, incluindo-se o Brasil, a criação do Centro foi inviabilizada, especialmente pela decisão dos Estados Unidos e da Inglaterra pela não subscrição da convenção que lhe daria personalidade institucional (GOLDSTINE, 1972).

Esse intuito somente foi alcançado em 1960 com a criação da International Federation for Information Processing (IFIP) sob os auspícios da UNESCO com o objetivo de congrega

associações nacionais voltadas para o avanço e a disseminação do conhecimento na área (INTERNATIONAL FEDERATION FOR INFORMATION PROCESSING, [2005?]).

Foi a partir da década de 60 que a Ciência da Computação começou efetivamente a ocupar um lugar distinto e relativamente autônomo em relação às tradições que a originou. Mais do que o desempenho de máquinas capazes de executar cálculos matemáticos, passou-se a requerer capacidade de processamento de informações, uma vez que estas se tornaram recurso fundamental no novo modelo societário emergente após a Segunda Guerra.

Assim, recuperaram-se as concepções de Turing acerca da máquina universal capaz de atuar em diferentes esferas, pois compreendia a noção da representação digital de qualquer tipo de dado ou informação, em seqüências recorrentes, e a execução de operações lógicas, ou seja, tudo poderia ser computável. Abriu-se o leque para aplicações científicas e empresariais para as mais diversas áreas: desde a Biologia ou a Medicina em estudos sobre a organização das células e do mapeamento do DNA; passando pela Educação ou a Psicologia em pesquisas sobre os processos humanos mentais; até a Administração e a Economia, preocupadas com a gestão das grandes corporações e a alocação global de recursos.

Se a questão de velocidade e segurança das operações estava de certa forma atendida pela capacidade física das máquinas, o desafio agora estava na capacidade de processar informações e realizar transações cuja complexidade extrapolava a rapidez na execução de cálculos matemáticos. Ou seja, a abordagem orientada ao equipamento (*hardware-oriented*) começa a sofrer sérias críticas, na esteira do que se convencionou chamar “crise do *software*”. Para superá-las resgataram-se a centralidade da lógica e da matemática simbólica para a programação e, conseqüentemente, redirecionando para uma abordagem orientada ao programa (*software-oriented*), sugerida nas concepções de Turing.

Segundo Mahoney (1988) foi a programação que, ao articular o conteúdo lógico e o aparato eletrônico, deu impulso decisivo ao potencial transformador do computador e da

computação e à sua importância econômica, social e cultural e, conseqüentemente, à formatação do novo campo de conhecimento.

Foi também a década de 60 que assistiu ao surgimento das primeiras instituições de formação e das primeiras reflexões teóricas particulares ao novo campo. O primeiro departamento acadêmico da área foi criado em 1962, na Universidade Purdue, em Indiana, Estados Unidos e o primeiro título de PhD., obtido por Richard Wexlbel na Universidade da Pensilvânia, em 1965 (SHALLIT, 1995).

A partir de 1964, com a introdução dos microprocessadores, baseados no circuito integrado, tomam forma os minicomputadores e o processamento *on-line-real-time*, superando as duas primeiras gerações de computadores (a primeira, baseada na válvula eletrônica, iniciada com o ENIAC foi superada por volta de 1957, com o advento do transistor) (MOTOYAMA e MARQUES, 1994).

Sob o impacto dessas inovações começa-se a perceber que, de fato, “o computador não é uma coisa, mas muitas coisas diferentes e o mesmo pode ser verdadeiro sobre a computação” (MAHONEY, 1988, p. 116, tradução nossa).

Uma das primeiras definições formais foi apresentada por Newell, Perlis e Simon (1967) e afirmava que Ciência da Computação é o estudo dos computadores, assim como a botânica é o estudo das plantas, a zoologia, dos animais, a astronomia, o estudo das estrelas [sic]. Precisaram um pouco mais essa definição com argumentos contrapostos a seis objeções ao caráter científico da computação; ampliaram-na acrescentando o interesse pela variedade, complexidade e riqueza dos fenômenos que estão em seu entorno.

São esses elementos, acrescidos ao poder, ao desafio e aos interesses ligados ao computador que levaram matemáticos, engenheiros, economistas, físicos e outros envolvidos com a exploração e ampliação da capacidade da nova ferramenta a abandonar suas áreas de

origem para se tornarem pioneiros de um novo campo (COMMITTEE ON THE FUNDAMENTALS OF COMPUTER SCIENCE, 2004).

Novos avanços dão início, nos anos 70, à quarta geração de computadores, com a utilização do circuito *Large Scale Integrator* (LSI), permitindo o desenvolvimento da idéia do computador em rede, da técnica de simulação, dos sistemas de bancos de dados e de sensível melhoria da interface homem-máquina (MOTOYAMA e MARQUES, 1994).

No início dos anos 90, surge a quinta geração, baseada num novo tipo de circuito, o *Very Large Scale Integrator* (VLSI). Pré-requisito para a computação paralela (MAHONEY, 1988), o VLSI fez avançar a pesquisa em inteligência artificial, por exemplo. Abriu espaço também para uma ampla gama de desenvolvimentos em *hardware* e *software*, que permitiram a alta sofisticação de computadores pessoais e científicos.

Assim é que, de busca de respostas a demandas externas, o campo da Ciência da Computação começou a representar também a potencialidade de criá-las. Em recente estudo desenvolvido no âmbito da National Academy of Sciences, dos Estados Unidos, o Committee on the Fundamentals of Computer Science (2004, p. 12, tradução nossa) formula a seguinte definição: “Ciência da Computação é o estudo de computadores e do que eles podem fazer – o poder inerente e as limitações de computadores abstratos, o desenho e as características de computadores reais, e as inumeráveis aplicações de computadores para resolver problemas”.

Para o mesmo Comitê, as idéias-chave que norteiam as pesquisas no campo são: os símbolos e sua manipulação, a criação e a manipulação de abstrações, a criação e o estudo de algoritmos, a criação de construtos artificiais que extrapolam as limitações de leis físicas, a exploração e o direcionamento do crescimento exponencial na área, a busca dos limites fundamentais sobre o que pode ser computável; ações racionais complexas e analíticas que estão associadas à inteligência humana.

Essas idéias estão subjacentes às preocupações dos pesquisadores em compreender uma complexa gama de fenômenos, cuja variedade dirige os estudos tanto para a pesquisa básica como para a aplicada. Aliás, o que se sobressai como característica essencial dessa área de conhecimento é a extrema proximidade entre pesquisa básica e aplicada, razão pela qual pesquisadores evitam qualificar seus estudos, suas linhas de pesquisa, em termos dessa dicotomia, como se pôde observar nos casos estudados.

Ao mesmo tempo, há um entrelaçamento com outros campos, na medida em que avanços conceituais requerem base física para implementação, ou, vice-versa. Após o embate entre as concepções de von Neumann e Turing, ficaram claras a interdependência entre meio físico e conceitual, teoria e prática. Ou seja, as pesquisas, o conhecimento produzido e as mudanças tecnológicas nesse campo são sustentados sobre o conjunto *software-hardware*, ainda que com variações de ênfase sobre um ou outro.

Avanços da indústria eletrônica permitiram ampliar os limites de velocidade e memória, baixando sensivelmente os custos de produção de *hardware*. Garantida a base física, foi possível o avanço da pesquisa em linguagens de programação e compiladores. Idéias acerca de sistemas multiusuários, programação interativa ou memória virtual necessitaram de avanços em *hardware* e, ao mesmo tempo, impulsionaram uma nova geração de máquinas. Tanto quanto novas arquiteturas desafiaram novas formas de programação, assim também avanços teóricos em computação e em inteligência artificial sugeriram novas maneiras de organização dos processadores (MAHONEY, 1988).

A esses elementos, há ainda que se acrescentar a ampla penetrabilidade das tecnologias de informação e comunicação, cujas bases são os computadores e as vias de telecomunicação. Nesse sentido, abriu-se o leque para uma gama bastante variada de pesquisas interdisciplinares, que já despontam também como temáticas importantes em vários cursos de pós-graduação da área.

Vistos os contornos gerais do campo da Ciência da Computação como espaço relativamente delimitado e autônomo de produção e aplicação de conhecimento, apresenta-se, na próxima subseção, a forma pela qual os pesquisadores brasileiros se inseriram nesse contexto. Para isso, buscou-se resgatar o processo histórico de formação e consolidação do campo no Brasil que, à partida, difere significativamente da situação ocorrida nos países pioneiros.

Como sói acontecer em países de industrialização retardatária, ao Brasil não cabia o ineditismo, a inovação, senão que a absorção de tecnologia para produção e uso de equipamentos. Diferentemente dos Estados Unidos e da Inglaterra, onde o campo foi se constituindo nos laboratórios de pesquisa (ainda que sob encomenda dos Governos), no Brasil a história se inicia a partir de uma situação concreta e pragmática, qual seja, os impactos da introdução de uma nova tecnologia para o processamento de dados. Essa situação foi determinada pela disseminação do computador, cuja construção já era dominada por alguns países. Àquela altura, França, Alemanha, Japão, Israel, já haviam despontado não apenas como fabricantes de computadores, mas também como centros de produção de conhecimento e formação, mantida a liderança dos pioneiros Estados Unidos e Inglaterra.

Assim, serão percorridos os caminhos trilhados na busca de domínio tecnológico, cujos embates iniciais se deram no campo político e econômico, nos quais a comunidade acadêmico-científica esteve envolvida, num esforço para estabelecimento de um espaço político-institucional para o desenvolvimento de suas atividades, particularmente no campo da produção de pesquisas e geração de conhecimento.

## 4.2 A Ciência da Computação no Brasil

Os primeiros computadores chegaram ao Brasil no final da década de 50, trazidos por empresas multinacionais como a IBM e a Burroughs, que já se encontravam aqui desde os anos 20, somadas à Sperry Rand, Olivetti, Honeywell que vieram na esteira de uma maciça entrada de capital estrangeiro no País.

Entre os receptores estavam a Anderson Clayton, o Jockey Clube de São Paulo, o governo do Estado de São Paulo e o IBGE. No meio acadêmico, as primeiras universidades a contarem com computador para uso foram a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e a USP. Logo em seguida, o ITA, recém-criado, também contaria com esse equipamento.

Essas iniciativas foram possíveis em decorrência da criação do Grupo Executivo de Aplicação de Computadores Eletrônicos (GEACE), vinculado ao Conselho de Desenvolvimento Nacional, fruto da preocupação do governo brasileiro com a “repercussão dos computadores no plano internacional” (MOTOYAMA e MARQUES, 1994, p. 381).

Tratava-se, primeiramente, de aprender a usar um novo equipamento e, no contexto do Estado – o maior usuário – de busca de racionalização desse uso. Mas, tratava-se também de um novo mercado que se abria e, em breve decurso de tempo, de profundas transformações societárias. Rapidamente diferentes atores, entre os quais os militares, as agências governamentais de desenvolvimento e os pesquisadores, principalmente da área de Engenharia, perceberam, no desenvolvimento industrial do computador, possibilidades de atender a seus interesses específicos.

O período inicial da inserção do Brasil no campo da Ciência da Computação adquiriu, então, caráter político, marcado pela articulação de interesses que, a princípio, confluíam para tentativas de adquirir capacidade não apenas de absorver tecnologia, mas também de dominá-la. A busca de domínio tecnológico estava vinculada à tentativa de reduzir a dependência em

questões estratégicas de segurança e de alavancar o processo de industrialização do País, sob a égide da política industrial de substituição de importações.

Dessa forma, os estudos históricos da questão no Brasil estão predominantemente concentrados nas articulações políticas e nos arranjos institucionais que permitiram a constituição da indústria de Informática no País. Nessas articulações e nesses arranjos procurou-se resgatar a presença de pesquisadores e de universidades que buscavam ocupar espaço numa agenda dominada por questões militares, estatais e econômicas.

Esta seção foi baseada, em grande parte, no livro A trajetória da política de informática brasileira (1977-1991): atores, instituições e estratégias, de Jorge Rubem Biton Tapia. O autor faz uma reconstrução histórica dos principais momentos da Política Nacional de Informática (PNI) em dois grandes planos: a organização do arranjo institucional e as interações entre os agentes públicos e privados, em vários contextos interorganizacionais (TAPIA, 1995).

Julgou-se procedente essa orientação devido à riqueza e detalhamento da descrição e interpretação feita pelo autor supracitado, por meio da qual tentou-se resgatar o papel das universidades e dos pesquisadores no processo de construção da PNI. Em paralelo à participação ativa nos embates travados entre militares, agentes econômicos nacionais e internacionais, Estado e sociedade civil, pesquisadores estiveram envolvidos com a criação de cursos de graduação e pós-graduação que constituíram a base de formação e qualificação que se tem atualmente.

Na seqüência desta subseção, são apresentados outros organismos e instrumentos, como os diversos programas implementados no âmbito do MCT e a reformulação do marco legal. Assim, poder-se-á compreender os elementos que deram partida à construção da

situação atual e as possíveis (in)flexões<sup>4</sup>, num percurso iniciado há cerca de 40 anos, durante os quais ocorreram profundas mudanças sociais, políticas, culturais e tecnológicas.

### **4.2.1 Segurança nacional e industrialização: a demanda para formação do campo**

Entre os militares, as iniciativas para a formulação de uma política nacional de Informática foram movidas pela importância que a ciência e a tecnologia assumiram em assuntos de segurança e controle. Essa percepção criou um clima favorável para a instalação de unidades de ensino e pesquisa no seio de ministérios relacionados, como o da Aeronáutica, por exemplo.

Foi desse Ministério a iniciativa de criar, no final de 1949, em São José dos Campos, o ITA, que ofereceu, já no ano seguinte, um curso de Engenharia Eletrônica, compreendendo eletrônica, telecomunicações, eletrotécnica e controle. As características desse curso eram a ênfase em disciplinas básicas como Física e Matemática e a valorização de trabalhos práticos em laboratórios, projetos e oficinas, incluindo a criação de um Núcleo de Colaboração com a Indústria. Segundo Motoyama e Marques (1994), o ITA teve papel fundamental na capacitação de engenheiros e tecnólogos que formaram os quadros iniciais da Informática, tanto para o setor industrial como para o acadêmico.

Em 1961, um grupo de alunos daquela instituição fez a primeira tentativa de construir um computador no Brasil; com ajuda financeira do CNPq, projetaram e construíram o Zezinho, utilizando somente componentes nacionais (cerca de 1.500 transistores, como informam Motoyama e Marques, 1994). Apesar de sua utilidade do ponto de vista didático,

---

<sup>4</sup> De flexão como o ato de dobrar-se, curvar-se; e Inflexão como desvio, inclinação de uma linha (FERREIRA, 1995). A primeira, com sentido de submissão; a segunda, com sentido de busca de rumo próprio.

essa iniciativa não conseguiu atrair o interesse de empresas ou do governo. O primeiro computador brasileiro terminou sendo desmontado e seus componentes destinados a outros fins.

No mesmo ano, o GEACE realizou, no Rio de Janeiro o primeiro simpósio para tratar de computadores eletrônicos e, logo em seguida, foi extinto pelo governo Jânio Quadros, sob a justificativa de haver já cumprido seu objetivo de incentivar o uso de computadores no País.

Logo após, surgiram os primeiros grupos de pesquisa e as primeiras disciplinas nos cursos básicos de Engenharia, voltadas principalmente para a utilização de computadores nessa área. Segundo Hönig e Gomide (1979) as atividades propriamente científicas tiveram início em fins da década de 60, com a instalação dos primeiros cursos de graduação e pós-graduação em Ciência da Computação. Nessa época teve início o fluxo de docentes das universidades brasileiras para doutoramento no exterior, especialmente nos Estados Unidos, Canadá e Inglaterra, com apoio do CNPq e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

Entretanto, nem o ambiente acadêmico, que já começava a sentir os impactos do Golpe de 64, nem tampouco o empresarial ofereciam oportunidades para a formação de uma estrutura científica ou industrial capaz de favorecer o avanço da Ciência da Computação no País àquela altura. Assim, os engenheiros eletrônicos formados pelo ITA tinham pouquíssimas opções de trabalho, sendo uma das quais a de vendedor da International Business Machines (IBM) ou, para os interessados em pesquisa, a ida para o exterior a fim de buscar formação em nível de pós-graduação.

A partir de 1964, começaram-se a constituir, no bojo do Projeto Brasil Potência implementado pelo regime militar, alguns caminhos para o desenvolvimento industrial em bases tecnológicas, claramente assentados na abertura ao capital estrangeiro e à absorção de tecnologia, com vistas a suprir o setor produtivo.

Surge, então, um contexto econômico mais promissor para os engenheiros e técnicos formados nos cursos recém-criados (além do ITA, já funcionavam os cursos da Escola Politécnica da USP e da PUC-Rio). O ambiente de rápida industrialização, de demanda de serviços por parte do Governo Federal e de empresas estatais envolvidas cada vez mais com o processamento de dados abriu espaço para a atuação dos novos profissionais.

Contudo, no que respeita à qualificação, o principal objetivo das incipientes políticas do Governo relacionadas à questão era o treinamento de técnicos locais no melhor uso de equipamentos importados, sem maiores preocupações na projeção de novos equipamentos (TIGRE, 1985).

Para aqueles que se viam como potenciais criadores de tecnologia, vender computadores fabricados nos Estados Unidos ou usá-los mais adequadamente não era satisfatório. Por outro lado, os que estavam nas universidades, também se sentiam frustrados, pois não viam meios de transformar os protótipos que produziam em produtos utilizáveis (EVANS, 1986; MORAES, [2000?]). Criou-se, assim, um “grupo de técnicos nacionalistas frustrados, com fortes interesses pessoais e ideológicos na criação de uma indústria nacional de computadores” (EVANS, 1986, p. 16).

Somaram-se às questões individuais e ideológicas, alguns importantes acontecimentos no campo estatal que vieram a convergir na tentativa de promover uma política consistente para o setor. No âmbito do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) técnicos, em grande parte formados na tradição cepalina, envidavam esforços na promoção de uma estrutura industrial nacional mais diversificada. Ao mesmo tempo, o Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), órgão do Ministério da Fazenda, enfrentava crescimento vertiginoso no volume de declarações de renda a serem processadas e dificuldades em importar equipamento de entrada de dados adequado, uma vez que o incipiente mercado brasileiro não era ainda atrativo para os grandes fabricantes internacionais.

Por seu turno, os militares haviam adquirido seis novas fragatas inglesas, cujo aparato tecnológico de processamento de dados indicava uma dependência crítica. Motivada por essa apreensão, a Marinha brasileira aderiu aos argumentos em favor da criação de uma indústria nacional de computadores.

Na confluência de interesses do BNDE, do Ministério da Marinha e de técnicos brasileiros, operacionalizou-se o Projeto Funtec 111, financiado pela FINEP, para a construção de um computador eletrônico para a Marinha brasileira (MOTOYAMA e MARQUES, 1994). Nasceu, assim, o Grupo Técnico Especial, formado pelo BNDE e pela Marinha, com o objetivo de projetar, desenvolver e construir um protótipo de computador para atender a operações navais (TAPIA, 1995).

A força desse grupo e o conseqüente direcionamento que a política de Informática viria a ter nos anos seguintes é creditada a três principais atores: José Pelúcio, presidente do BNDE à época, que havia trabalhado com Celso Furtado na SUDENE e na Comissão Mista BNDE-CEPAL; José Guarany, comandante da Marinha, com formação em Engenharia Eletrônica, tendo estudado com o fundador do Laboratório de Sistemas Digitais da USP; e Ricardo Saur, ligado ao BNDE e formado em Ciência da Computação pela Universidade de Stanford (EVANS, 1986; TAPIA, 1995).

O suporte tecnológico para o Projeto Funtec 111 veio da Escola Politécnica da USP, que em 1965 havia criado um curso de pós-graduação em Eletrônica e cujo Laboratório de Sistemas Digitais, havia projetado e desenvolvido o Patinho Feio, um computador nacional, na verdadeira acepção da palavra. Também a PUC-Rio se juntou ao Projeto, para desenvolver a parte de *software*, formando o consórcio que desenvolveu, em 1971, o minicomputador G-10, ao custo de U\$ 2 milhões (TIGRE, 1985). A viabilidade comercial do projeto demorou alguns anos a ser alcançada.

A grande expansão do mercado de computadores ocorrida na década de 70 levou o governo brasileiro, por iniciativa do Ministério do Planejamento, a criar, em 1972, a Coordenação de Atividades de Processamento de Dados (CAPRE). Em consonância com o discurso internacional, a CAPRE deveria se ocupar da administração dos vários computadores, em sua maioria pertencentes à administração pública federal (MOTOYAMA e MARQUES, 1994, TAPIA, 1995).

Embora o principal objetivo da CAPRE fosse “promover o uso mais eficiente de computadores na administração pública” (TIGRE, 1985, p. 76), essa Coordenação viria a se preocupar com o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do setor, tendo em vista que a expansão do mercado favorecia amplamente as grandes empresas multinacionais aqui já instaladas. Nesse sentido, realizou o primeiro levantamento sobre a situação de recursos humanos na área. Constatado o déficit acentuado em formação técnica especializada, a CAPRE elaborou o Programa Nacional em Treinamento em Computação, ao qual estava associada a implantação de cursos de graduação e pós-graduação em Informática nas universidades brasileiras.

Programas desenvolvidos entre universidades brasileiras e estrangeiras, iniciados em fins da década de 60, permitiram a vinda de professores visitantes que, juntamente com o gradativo retorno dos docentes com doutoramento, vieram reforçar as iniciativas de implantação de programas de pós-graduação e de atividades de pesquisa em Ciência da Computação no Brasil (HÖNIG e GOMIDE, 1979).

Para fortalecer alianças com a comunidade acadêmico-científica, a CAPRE dá início aos Seminários de Computação na Universidade (SECOMU) que, mais tarde, passam a se realizar no âmbito da SBC.

As discussões dominantes nesse período giravam em torno da busca da melhor estratégia para alcançar domínio tecnológico no desenvolvimento de computadores, de modo

a diminuir a dependência externa e constituir a base para o surgimento de uma indústria nacional no setor. A fórmula tripartite (capital estatal, capital privado nacional e capital estrangeiro) foi formalmente proposta no I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (I PBDCT), vigente nos anos de 1973 e 1974. A aposta era na possibilidade de rápida assimilação e absorção de tecnologia externa a partir da transferência imediata de tecnologia industrial de ponta (HELENA, 1980).

Contudo, a formação de empresas segundo aquele modelo mostrou-se bastante problemática, uma vez que os agentes estrangeiros não tinham interesse em compartilhar sua tecnologia numa empresa da qual fossem sócios minoritários; o capital privado nacional tampouco se entusiasmou em investir em empreendimentos com relativo grau de risco (EVANS, 1986).

Por decorrência de negociações anteriores e por pressões da Marinha brasileira foi criada a Computadores Brasileiros (COBRA) que, seguindo o modelo tripartite, resultava da associação entre a Equipamentos Eletrônicos (empresa nacional diminuta), a Digibrás (controlada majoritariamente pelo BNDE) e a Ferranti (companhia inglesa). Para lá migraram alguns pesquisadores da PUC-Rio, quando a Universidade fechou seu Laboratório de Projetos de Computação (TIGRE, 1985). Ao longo das décadas seguintes, a COBRA se tornaria majoritariamente estatal e ícone da reserva de mercado para os computadores brasileiros. Durante o Governo Collor transformou-se no ícone do atraso tecnológico e numa das justificativas para o desmonte da PNI.

No II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), tornou-se explícito “o reconhecimento de que a ciência e a tecnologia representavam uma força motora para o progresso e a modernização” (TAPIA, 1995, p. 25) e elementos centrais para a autonomia e a soberania nacionais. O II PBDCT, relativo ao período 1975-1979, enfatizava a implantação de uma indústria nacional de minicomputadores, com base em capital nacional e autonomia

tecnológica; apontava novas funções para as empresas multinacionais do setor, nomeadamente para a “contribuição ao desenvolvimento da pesquisa tecnológica, no Brasil, adotando orçamento próprio de pesquisa e contratando engenharia com empresas instaladas no País” (HELENA, 1980, p. 76). Recomendava ainda que as multinacionais evitassem práticas de controle de mercado e de absorção de competidores.

Foi também nesse período que manifestações políticas de profissionais da área em defesa da tecnologia nacional se intensificaram. Além de pronunciamentos de associações de classe como os da Associação de Profissionais de Processamento de Dados (APPD) ou de usuários como Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários (SUCESU) (HELENA, 1980), ganharam destaque os SECOMUs. Nesses seminários, foi se forjando o que Adler (1985, apud TAPIA, 1995, p. 26) denominou “guerrilheiros tecnológicos” referindo-se à nascente comunidade científica mobilizada pela defesa de uma política científica e tecnológica nacional para o setor.

Em meados da década de 70, somam-se aos interesses nacionalistas já manifestos, contingências internacionais deflagradas pela crise do petróleo, com fortes impactos sobre a balança de pagamentos brasileira. Como registra Evans (1986, p. 18), “entre 1969 e 1974, as importações de computadores cresceram 600%” colocando-os como o terceiro item mais importante entre os produtos importados pelo Brasil, consumindo cerca de U\$ 100 milhões em divisas.

Diante desse quadro, o Conselho Nacional de Comércio Exterior (CONCEX) atribuiu à CAPRE a função de regulamentar as importações de computadores. Seus dirigentes e técnicos perceberam então que o poder atribuído pelo CONCEX lhes possibilitaria não somente definir uma política industrial, mas também uma política comercial.

No caminho até a consolidação desses propósitos a CAPRE enfrentou sérios percalços. Além do envolvimento de diversos ministérios, eventualmente com interesses antagônicos, ao

capital privado nacional interessava prioritariamente o acesso mais barato à tecnologia internacional ao invés de subsídios para desenvolver produtos nacionais. Assim, os aliados da CAPRE encontravam-se preponderantemente no setor acadêmico (mobilizados em torno dos SECOMUs) e profissional (associados da APPD).

Foi em documento elaborado por esses segmentos durante um seminário sobre transferência de tecnologia em computação, promovido pela CAPRE no início de 1976, que apareceu, pela primeira vez, a idéia de reserva de mercado. Além de enfatizar a necessidade de controle nacional nos aspectos econômico e tecnológico, o documento propunha que a legislação de proteção e incentivos distinguisse entre produtos apenas manufaturados no País e “aqueles resultantes de projetos de pesquisa e desenvolvimento brasileiros”; e acrescentava “que setores do mercado que possam ser supridos por produtos ou mesmo processos nacionais sejam reservados para os mesmos” (DANTAS, 1988; BORGES FILHO, 1984, apud TAPIA, 1995, p. 30). Defendia ainda a criação de uma empresa estatal, cuja âncora seria a universidade que tivesse projetos em andamento, relativos aos equipamentos de transcrição de dados, terminais e minicomputadores.

Percebendo a perda de espaço para os equipamentos de grande porte, em 1976 a IBM solicitou autorização da CAPRE para produzir, no Brasil, o minicomputador Sistema 32, em clara ofensiva à tentativa de proteção às empresas de fabricantes nacionais. A primeira manifestação pública contra a pretensão da IBM ocorreu durante o VI SECOMU, realizado em Fortaleza, em 1976. A comunidade técnico-científica ali reunida reivindicou uma atuação enérgica dos poderes Legislativo e Executivo, no sentido de

não permitir a entrada de empresas multinacionais no setor de mini e microcomputadores, terminais inteligentes e seus periféricos [...]; complementar e ampliar a legislação específica para o setor [...] de modo a garantir a continuidade dos esforços genuinamente brasileiros na área; e acelerar os processos de industrialização e comercialização dos projetos brasileiros já desenvolvidos na área (HELENA, 1980, p. 93).

Relativamente garantida a reserva para empresas nacionais na fabricação de minicomputadores (a CAPRE aceitava o licenciamento de tecnologia de fabricantes internacionais para operação em empresas de capital 100% nacional), multinacionais solidamente implantadas no País, como IBM e Burroughs, passaram a buscar espaço para fabricação de computadores de médio porte. Apesar de algumas resistências dentro da própria CAPRE, essa entidade terminou liberando a fabricação de equipamentos de médio porte o que deu início a questionamentos à sua atuação “liberal em relação às multinacionais” (HELENA, 1980, p. 79).

Às pressões das multinacionais vieram se somar mudanças decorrentes da transição de Governo – de Geisel para Figueiredo – que inseriram um novo e poderoso ator nas discussões acerca da política de Informática brasileira: a comunidade de informações que, não sendo favorável às multinacionais, tampouco o era aos técnicos da CAPRE (EVANS, 1986).

Nesse período (fins da década de 70) acirraram-se os questionamentos acerca de indefinições na política industrial e na própria estrutura institucional de condução da questão da Informática no País. Representantes de universidades, de empresas nacionais, de agências financiadoras e demais órgãos estatais ligados ao setor são ouvidos em uma série de entrevistas e mesas redondas realizadas por iniciativa de um convênio entre o CNPq, o Serviço Nacional de Informações e Ministério das Relações Exteriores (MRE) (HELENA, 1980).

É com base no relatório produzido por esse convênio que o Ministério do Planejamento envia à Presidência da República exposição de motivos para criação de um Grupo de Trabalho que deveria oferecer, dentro de 120 dias, “sugestões específicas *com vistas à reestruturação dos órgãos envolvidos e à formulação de uma política global para o setor*, capaz de assegurar ao País o domínio dos segmentos básicos da tecnologia da Informática” (HELENA, 1980, p. 107, grifos da autora).

Seguem-se mudanças de representação no Conselho Plenário da CAPRE até que, em outubro de 1979, é criada a Secretaria Especial de Informática (SEI), como órgão complementar ao Conselho de Segurança Nacional (CSN), para substituir aquela Comissão e redirecionar a política nacional do setor. Ainda que a SEI tenha vindo a consolidar, formalmente, o poder dos militares na condução da política de Informática, sua atuação coincide com o clima de abertura política que culmina com a aprovação da Lei de Informática pelo Congresso Nacional, em 1984.

Apesar da pouca familiaridade técnica dos novos integrantes (apenas sete das cerca de 40 pessoas do quadro da CAPRE foram mantidas) a SEI mostrou-se mais agressiva na defesa da linha nacionalista e mais favorável ao posicionamento dos “guerrilheiros tecnológicos” do que aquela Coordenação. De acordo com Evans (1986, p. 20), a vinculação da SEI ao CSN terminou favorecendo esse posicionamento, pois “se ela tivesse continuado no Planejamento, o novo ministro e *czar* econômico, Delfim Neto, a teria emasculado”.

Nessa altura, conforme dados apresentados por Evans (1986), podiam-se verificar diferenças significativas na absorção de pessoal universitário no setor de Informática no Brasil entre empresas nacionais e subsidiárias estrangeiras, particularmente na área de pesquisa e desenvolvimento (P&D). De um total de 1.531 pessoas, 475 (31%) estavam alocadas nessa área, nas empresas nacionais; as demais se dividiam nas áreas de marketing (27%) e outras áreas (42%), que incluía funções de administração, produção, manutenção e serviço. Já nas subsidiárias estrangeiras a distribuição era bastante diferente: de um total de 2.521 pessoas, apenas 3% estavam alocados em P&D, 44% em marketing e 53% em outras áreas.

Como não mantinham atividades de P&D no Brasil, às multinacionais bastava treinar engenheiros e técnicos locais para dar suporte a clientes ou desenvolver, eventualmente, *software* aplicativo. Já a indústria nacional emergente tinha, nos programas de pós-graduação

e centros de pesquisa em Informática, sua principal fonte de profissionais qualificados.

Entretanto,

engenheiros vindos diretamente das universidades eram geralmente preparados para desenvolver pesquisa básica e não tinham a experiência requerida pela atividade industrial. Em consequência muitos profissionais tiveram que ser enviados ao exterior pelas empresas locais para receber treinamento industrial junto aos fornecedores de tecnologia. (TIGRE, 1984, p. 124).

Germinada na CAPRE, sob influência dos “guerrilheiros tecnológicos”, a reserva de mercado foi formalmente assumida pela SEI como instrumento de política industrial. Na verdade, entende-se que houve uma ampliação da orientação original, pois a SEI baseava-se num conceito mais abrangente de Informática. Tapia (1995, p. 119, n. 15) lembra que “até o começo dos anos 80 a noção utilizada era a de processamento de dados. Só mais tarde o conceito de Informática passou a englobar atividades como automação, instrumentação, microeletrônica”.

Essa nova abordagem foi, em parte, decorrente da aproximação com as universidades. Colocadas em debates pela comunidade científica, questões como microeletrônica e *software* foram incorporadas à Exposição de Motivos que acompanhou o decreto de criação da SEI.

Com efeito, a ampliação das áreas cobertas pela reserva de mercado foi uma das principais características da atuação da SEI no período de 1979 a 1984. Mediante atos normativos foram protegidos da concorrência internacional os segmentos de microeletrônica, *software*, automação industrial e comercial e alguns outros equipamentos periféricos.

No que se refere à microeletrônica, o objetivo era criar uma indústria brasileira de circuitos integrados por meio de incentivos político-econômico (reserva de mercado), tecnológico (criação do Centro Tecnológico de Informática, em Campinas) e financeiro (fiscais e creditícios). Entre os grupos nacionais que se candidataram, foram escolhidas empresas vinculadas ao Banco Itaú, Companhia Docas de Santos e Bradesco.

No setor de *software*, o mecanismo era o controle de importações mediante a exigência de registros que só poderiam ser concedidos quando não se dispusesse de um similar nacional. Estendida aos órgãos governamentais, essa medida exigiu a contratação de serviços técnicos de informática, dando ênfase à demanda por formação profissional.

Entretanto, os incentivos financeiros para a criação de mecanismos de fomento e para o desenvolvimento de recursos humanos foram vetados pelo Ministério da Fazenda e os projetos empresariais paralisados. Para desenvolvimento de *software* básico havia apenas uma linha de financiamento; uma outra funcionava para a aquisição de sistemas de computadores para empresas nacionais.

De acordo com Tapia (1995, p. 59), essas considerações denotam a passividade da política governamental para o setor em dois aspectos centrais: as atividades de P&D tinham que ser financiadas pelas próprias empresas, diferentemente dos países avançados em que o Estado era o grande financiador dessas atividades; e a falta “de uma infra-estrutura tecnológica para a informática envolvendo a capacitação de recursos humanos especializados para o desenvolvimento de tecnologias avançadas”. Essas limitações demonstram a desarticulação da política de Informática com a orientação geral da política econômica, bem como com a política educacional considerada crucial para o êxito da estratégia adotada.

Indicador dos impactos desse último aspecto para as universidades é a inclusão da FINEP e do CNPq entre as três agências governamentais – a terceira era o BNDE - que revelavam um “descompromisso com a Informática”, segundo o mesmo autor.

Ainda assim, registrou-se um crescimento significativo da indústria brasileira de Informática que, iniciada com pequenas empresas formadas numa primeira concorrência realizada pela CAPRE, passava agora a atrair grupos financeiros de grande porte.

Num período de 10 anos (entre 1970 e 1980) a importância relativa do capital estatal vis-à-vis o capital privado havia mudado significativamente. Em 1980, os produtores

nacionais de *hardware* e periféricos haviam criado a Associação Brasileira de Computadores e Periféricos (ABICOMP) que, além de excluir as empresas estrangeiras, assumiu, explicitamente o objetivo de defender a política vigente.

Segundo Evans (1986, p. 27) “um dos fatores determinantes da mudança de posição por parte das firmas [foi] a importância crescente do setor financeiro tanto como mercado como fonte de capital”. Grandes grupos financeiros como o Bradesco, o Itaú e o Unibanco assumiam a dianteira como consumidores (entre 1976 e 1981 o setor quadruplicou sua participação na base instalada de computadores) mas também como produtores de equipamentos. A SID, empresa da qual o Bradesco era um dos acionistas e principal cliente ultrapassou, em 1984, a COBRA como campeão de vendas no setor. O Itaú se inseriu no mercado produtor mediante a criação de uma nova subsidiária – a Itaotec. A Digirede, citada como uma das empresas nacionais melhor sucedidas, baseou suas vendas em sistemas de automação bancária. Na região Nordeste, o Banco Banorte é indicado como o primeiro grupo privado a investir em tecnologia da informação em grande escala.

Contudo, a política desenvolvida pela SEI enfrentava fortes resistências das multinacionais, particularmente da IBM e do governo dos Estados Unidos que se preocupava com o “mau exemplo” da estratégia brasileira bem sucedida até então (EVANS, 1986, p. 19). Setores do empresariado nacional também resistiam à idéia de desenvolvimento tecnológico endógeno, pois viam no licenciamento de tecnologia formas mais baratas de absorção tecnológica. Igualmente alguns ministérios do Governo, como os Ministérios da Comunicação (MINICOM) e da Indústria e Comércio (MIC) e agências como a Superintendência da Zona Franca de Manaus. Essas discordâncias ficaram claras quando do lançamento de um novo edital para a fabricação dos supermínis, baseados nos novos *chips* de 32 *bits* em 1982.

Segundo Tapia (1995), os fabricantes de minicomputadores, como a COBRA, a Labo, e a Scopus consideravam o projeto inoportuno e tecnologicamente atrasado, além de

perceberem ameaças à capacitação tecnológica nacional, uma vez que havia a possibilidade de licenciamento de tecnologia. Contavam com o apoio de representantes de interesses como a ABICOMP, a SBC e a APPD. Já outros grupos, como Itaú, Bradesco, Medidata, Edisa e a própria IBM eram favoráveis, pois viam aí a chance de se estabelecerem num mercado com crescimento médio anual de 30%.

O final desse processo, já em fins de 1984, foi bastante conturbado, com tomada de decisão primeiramente favorável ao grupo representado pela ABICOMP, SBC e APPD, para, logo em seguida, abrir o espaço para todas as demais, independentemente de estarem desenvolvendo tecnologia própria ou atuando sob licenciamento.

Esse desfecho é bastante ilustrativo das ambigüidades na condução da política brasileira de Informática. O cerne dessas ambigüidades esteve em “conciliar os requisitos da tecnologia como bem público (traduzidos na idéia de incentivar a capacitação tecnológica local) e aqueles mais de natureza econômica (tempo de retorno, investimentos necessários, qualidade, etc.)” (TAPIA, 1995, p. 77).

O embate entre esses dois posicionamentos vinha de se manifestar no direcionamento da política industrial e alcançou, de forma ainda mais acirrada e ampla (uma vez que incluiu novos atores) o processo de discussão e aprovação da Lei de Informática. Ainda que o interesse deste trabalho seja o de resgatar o papel da comunidade científica nesses embates, é necessário fazer ainda mais uma digressão, no sentido de pontuar, brevemente, o contexto político em que se desenvolveu esse processo.

Como se viu, a mobilização de interesses em definir as instituições e os mecanismos de direcionamento da PNI teve início em um período de forte predominância da ideologia nacionalista (em que pese os diferentes nacionalismos dos grupos engajados), mas também na vigência do autoritarismo militar. A partir de 1983, passou a ocorrer em um ambiente de

maior pressão externa de um lado e, de outro, de maior participação de segmentos da sociedade civil brasileira, no clima de abertura política que se iniciava.

Nesse contexto, o encaminhamento do Projeto de Lei elaborado pela SEI entrou na pauta de discussão do Congresso, acirrando os debates que envolviam, além dos atores até aqui apresentados, partidos políticos e representantes industriais de outros setores, nucleados pela Federação da Indústria do Estado de São Paulo (FIESP).

A comunidade técnico-científica representada, pela SBC e APPD, ganhou o reforço da SBPC e aderiu ao Movimento Brasil de Informática (MBI) proposto pela ABICOMP, entrando definitivamente no espaço de luta política para defesa de seus interesses. Setores ligados aos trabalhadores tiveram, agora, mecanismos de expressão, seja mediante adesão ao MBI, seja pela presença do Partido dos Trabalhadores no eixo das proposições que deram formato final ao Projeto de Lei enviado ao Congresso.

Da rodada de debates e de negociações políticas, resultou o projeto substitutivo Virgílio Távora que contemplava, em larga medida, os interesses dos setores progressistas. Entre outros, citam-se a desmilitarização da SEI, subordinando-a a um Conselho Nacional de Informática e Automação, a ser criado em ligação direta com a Presidência da República; a criação do Fundo Especial de Informática que, por proposta da SBC, SBPC e APPD, destinaria 0,8% da receita tributária federal ao financiamento de “programas de pesquisa e desenvolvimento, ao aparelhamento dos centros de pesquisa, com prioridades para as universidades estaduais e federais, e à modernização da indústria nacional” (TAPIA, 1995, p. 112); e a criação de comissões paritárias de empregados e empregadores que teriam a tarefa de analisar a introdução de equipamentos de automação no setor industrial e de serviços.

As contra-posições liberalizantes foram a inclusão da idéia, sugerida pelo senador Roberto Campos, de criar distritos de exportação, preferencialmente localizados nas áreas de influência da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia e Superintendência de

Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE); e de emenda que garantisse a permissão de importação de bens e serviços de informática aos fabricantes instalados na Zona Franca de Manaus. Embora essas duas últimas medidas desagradassem os setores mais progressistas, o projeto substitutivo foi aprovado por unanimidade e encaminhado para a sanção presidencial.

Com base em pareceres elaborados pela SEI e pelo Ministério do Planejamento, o presidente Figueiredo sancionou o projeto, com 23 vetos entre os quais, destacam-se a criação das comissões paritárias e do Fundo Especial de Informática, e a modificação no artigo sobre os distritos industriais. As justificativas apresentadas para os vetos diziam respeito, respectivamente, às barreiras à modernização da indústria e dos serviços que as comissões paritárias poderiam representar; à inconstitucionalidade da criação de despesas pelo Poder Legislativo a serem cumpridas pelo Executivo; e à tentativa de evitar a instalação de distritos em regiões onde oferecessem concorrência às empresas nacionais instaladas, numa clara proteção às regiões Sudeste e Sul.

Num breve balanço do processo de aprovação da Lei de Informática (Lei n. 7232/1984), Tapia (1995) o considera como uma resposta às pressões contra a reserva de mercado, vindas das multinacionais (IBM e Burroughs, principalmente) de setores do empresariado nacional, ligados a outros setores que não a Informática (representados pela FIESP e Confederação Nacional da Indústria) e de grupos técnico-burocráticos instalados no aparelho do Estado, particularmente no MIC e no MINICOM. Mas, o considera também como o atendimento a reivindicações dos setores nacionalistas, representados pela ABICOMP, SBC, SBPC, destacando o papel ativo dos técnicos e cientistas ligados à Informática.

A institucionalização da reserva de mercado foi fruto de uma ampla aliança política entre a comunidade de informações ligada ao CSN, cientistas, empresários do setor, usuários e parlamentares de variados espectros ideológicos (desde adversários históricos do regime

militar até seus defensores mais ferrenhos). Dessa forma, esse processo se inscreve no movimento societário mais amplo que marcou a transição democrática vivida em meados da década de 80.

Os resultados no campo econômico foram bastante razoáveis. Somente no período entre 1979 e 1983, as empresas nacionais, majoritariamente instaladas nas regiões Sul e Sudeste, tiveram um crescimento de 261% nas vendas de computadores, enquanto as estrangeiras o tiveram numa taxa de 25% (EVANS, 1986, p. 20). Contudo, esse sucesso comercial não veio exclusivamente dos acertos da política nacionalista.

Juntamente com a habilidade e vontade política dos nacionalistas, de vários matizes, por vezes contraditórios (“guerrilheiros tecnológicos”, militares, tecno-burocracia estatal) foi a evolução técnica e econômica da indústria internacional que favoreceu a consolidação da indústria nacional no período (EVANS, 1986).

A evolução técnica compreendeu o advento dos minicomputadores e, um pouco mais adiante, dos microcomputadores. No campo econômico, vale lembrar que os pioneiros na produção de minicomputadores eram empresas estrangeiras novas, que não tinham rede de subsidiárias internacionais, como os fabricantes de equipamentos de grande porte. Assim, não tinham alcance suficiente para ameaçar a protegida indústria nacional.

Por outro lado, os microprocessadores de 8 *bits*, que tornaram possível a introdução do microcomputador, eram produzidos por empresas como Zilos, Intel e Motorola, que não produziam computadores. Para Evans (1986, p. 22) “se a IBM, a Burroughs ou a Digital tivessem sido os inovadores na introdução dos microprocessadores, a história teria sido diferente”.

É esse autor que, em sua análise sobre a metamorfose da dependência brasileira no setor de Informática, deixa claro “que a estratégia de informática do Brasil exige um acesso constante à tecnologia internacional, da mesma forma que exige proteção aos esforços para

desenvolver a tecnologia nacional” (EVANS, 1986, p. 24). Reconhece a capacidade nacional adquirida num setor tecnologicamente complexo, no qual o Brasil conseguiu mudar sua dependência de produtos finais para componentes. Conseguiu, também, gerar uma capacidade local para inovação de produtos, à época vinculada ao chamado segmento inferior do setor, como desenvolvimento de placas, sistemas de automação bancária e alguns *softwares*, embora esses só tenham sido objeto de regulamentação específica, e controversa, nos anos seguintes.

Aprovada a Lei de Informática em outubro de 1984, coube ao governo seguinte, inaugurando o retorno dos civis ao comando do País com a Nova República, os esforços para implementá-la. Esse período é coincidente com a criação do MCT, que passou a abrigar, entre outros, o CNPq e o recém criado Conselho Nacional de Informática e Automação (CONIN), órgão responsável pela condução da política de Informática, ao qual se vinculava a SEI.

É certo que novas negociações ocorreram, em razão de alterações e vetos já citados, mas também em razão do amplo arco de alianças que deu sustentação à candidatura de Tancredo Neves à presidência da República. Segundo Tapia (1995), a implantação da Lei de Informática se iniciou sob a orientação de uma nova política industrial gestada por economistas ligados ao PMDB, reunidos na Comissão Programa de Ação do Governo (COPAG).

Duas das premissas básicas do documento elaborado pela COPAG influenciariam a implantação da Lei: o entendimento de que a fase de industrialização por substituição de importações estava superada e de que a necessária reconversão industrial do País deveria se dar considerando o grau e o ritmo das inovações tecnológicas mundiais, nucleadas pelo complexo eletrônico. A avaliação era de que o Brasil não havia acompanhado o que vinha ocorrendo nos países centrais.

Sob essa orientação, a implementação da Lei de Informática era ponto crucial, uma vez que o setor, visto agora de forma mais ampliada, foi considerado como um dos principais

pólos irradiadores de dinamização tecnológica e industrial. A ampliação da visão sobre o setor dizia respeito à necessidade de articulação com as áreas do complexo eletrônico e de telecomunicações e reforçava a necessidade de legislação específica para a área de *software*. Nessa área, recomendava-se o estímulo à capacitação tecnológica, mediante a formação de recursos humanos, o financiamento ao desenvolvimento e à comercialização e o fortalecimento das empresas nacionais.

A fragmentação do quadro político que dava sustentação ao Governo Sarney impôs sérios embates à concretização dessas orientações. Uma das primeiras questões foi relativa à reestruturação da SEI, que saía do domínio militar (CSN) para o domínio de ministérios civis (principalmente MCT e MINICOM). A Secretaria passava agora a ser um organismo interministerial, com representações dos principais organismos do poder Executivo, dos interesses privados (industriais e comerciais) e do segmento técnico-científico. Entretanto, sua vinculação ao CONIN, que por sua vez se vinculava ao MCT, era alvo de questionamentos quanto a seu caráter interministerial.

Essa questão esteve não só referida à inquestionável e necessária convergência dos setores de eletrônica e telecomunicações mas também ao impasse político gerado pelo amplo leque de articulações que dava sustentação ao novo governo. Basta lembrar que o MCT era dirigido por Renato Archer e o MINICOM por Antonio Carlos Magalhães.

Os embates davam-se na regulamentação da Lei recentemente aprovada, particularmente na questão da reserva de mercado que foi novamente colocada no eixo das controvérsias. O caráter global das orientações para a reconversão industrial brasileira ficou submetido à fragmentação de domínios ministeriais, tendo o MINICOM assumido, explicitamente, o papel de porta-voz do setor empresarial nacional e multinacional desfavoráveis a muitas das diretrizes da Lei. Novamente a SBC, a ABICOMP e a APPD

posicionavam-se a favor das teses nacionalistas, aglutinadas no MCT, e contra as reações do MINICOM e suas tendências liberalizantes.

Nesse cenário, a condução da PNI, embora contasse com aparato jurídico-institucional favorável, pouco avançou no período da Nova República. Em paralelo às divergências internas, acirraram-se, nesse período, as pressões do governo norte-americano contra a política brasileira de Informática, passando do terreno diplomático para o econômico. Afora os questionamentos quanto à proteção industrial e comercial de equipamentos, a investida era direcionada para a questão do *software* que, como se viu, despontava como fator crucial, nos países centrais e pioneiros em Informática, desde meados da década de 60.

No decorrer das negociações, a questão do *software* adquiriu caráter central, com posições que se antagonizavam entre a defesa do *copyright* e a extensão da reserva de mercado para esse setor. Houve aí uma quebra interna no bloco de defensores da reserva de mercado, quando a ABICOMP se alinhou aos defensores do *copyright* contrapondo-se aos argumentos favoráveis ao desenvolvimento autóctone de tecnologia em todas as dimensões (de equipamentos e programas), defendidos pela Associação de Empresas de Processamento de dados (ASSESPRO) e pelos pesquisadores universitários. Para estes últimos, as queixas dirigiram-se para o descaso para com as universidades, enquanto as empresas nacionais contavam com subsídios consideráveis para seu desenvolvimento. Estas, por sua vez, reclamavam da concentração de incentivos à indústria de equipamentos.

Esses conflitos internos ao grupo nacionalista que havia conduzido a formulação e aprovação da Lei de Informática somaram-se às pressões norte-americanas sobre a questão do *software* no momento em que o Brasil estava a formular lei específica para o setor, na tentativa de regulamentar a comercialização de *software* estrangeiro e o desenvolvimento de um padrão próprio na área de *software* básico. O veto ao MS-DOS, da Microsoft, foi um dos episódios que marcaram o contencioso acerca dessa questão. Alegando a existência de

similares nacionais, a SEI se antecipou à aprovação da Lei de *Software*, ainda em elaboração, provocando fortes reações da Microsoft e do governo norte-americano, com ameaças de sobretaxação a uma lista de produtos brasileiros.

As pressões norte-americanas encontraram eco entre os membros do Governo opositores da reserva de mercado e também entre os setores exportadores brasileiros, em face das possíveis retaliações comerciais. Frente ao anúncio do governo Reagan de aumentar tarifas sobre as exportações brasileiras e proibir a importação de alguns componentes de computador, o Brasil teve que anunciar mudanças de orientação na SEI quanto aos sistemas operacionais, não mais protegendo ou estimulando a produção nacional de *softwares* básicos, nem tampouco exigindo dos fabricantes nacionais de microcomputadores um projeto próprio de desenvolvimento de *software* para seus novos projetos.

Sob forte pressão do empresariado nacional exportador e de setores do próprio Governo, a SEI recuou de seu veto a Microsoft, liberando a nova versão do MS-DOS, e assumiu o compromisso de não impor taxaço à entrada de *softwares* estrangeiros no País. Diante desse quadro, a formulação da primeira Lei do *Software* nasceu sob pressões econômicas ainda mais vigorosas, indicativas da importância que o setor já alcançava e que se ampliaria nas décadas seguintes. Segundo Gaio (1992), em 1987, cerca de 52% do mercado de serviços de computadores correspondia à comercialização de *software*, dos quais 90% eram importados.

Como foi praxe durante o governo Sarney, a aprovação da Lei de *Software* terminou sendo uma mescla de posições antagônicas, reveladas na ambigüidade que cercou as questões relativas aos critérios de similaridade a produtos nacionais e ao estabelecimento do direito autoral. Ainda que contemplasse elementos da reserva de mercado mediante instrumentos relativos a critérios de similaridades com produtos nacionais, contemplava também a questão de direitos autorais que garantia a propriedade intelectual de produtos importados. De

significativo para a academia brasileira cabe assinalar a recomendação expressa no artigo 15 da Lei n. 7.646, de 18 de dezembro de 1987, de destinar recursos do Fundo Especial de Informática e Automação para o “aparelhamento de Centros de Pesquisa em Informática, com prioridade para as universidades federais e estaduais” (BRASIL, 1987).

Mas, verifica-se uma progressiva perda de legitimidade da política de Informática, resultante de pressões externas e internas, conjugadas à recessão econômica e à instabilidade política do final dos anos 80, além de mudanças tecnológicas de porte que afetaram significativamente o modelo em vias de implantação.

Tapia (1995) aprofunda a análise da crise da política de Informática destacando a impossibilidade de conciliação de interesses entre os grupos internos que haviam dado sustentação à reserva de mercado. Não só havia interesses divergentes entre o empresariado nacional, como também entre os militares: a Aeronáutica e a EMBRAER defendiam a negociação com os Estados Unidos, encarando o conflito pelo viés meramente comercial; a Marinha e o Exército mantinham posição quanto ao papel da Informática como o “baluarte da soberania nacional” (TAPIA, 1995, p. 226). Os pesquisadores universitários e os profissionais da área desmobilizaram-se, frustrados com a falta de verbas para a pesquisa e os rumos da política. Os usuários, cujo leque tinha se ampliado enormemente, inclusive pelo sucesso da indústria nacional de computadores, questionavam os preços e a qualidade dos produtos a que tinham acesso.

Em que pesem divergências em torno do (des)acerto da PNI, ocorridas no curso do processo de institucionalização da Lei n. 7232/1984 (BRASIL, 1984) e durante sua vigência, é certo que os impactos econômicos foram positivos. Apesar da estagnação da produção industrial brasileira durante a década de 80, a indústria de Informática (compreendendo processamento de dados, microeletrônica, teleinformática, automação industrial, *software* e instrumentação) cresceu a uma taxa anual de 22,7%; a participação de empresas de capital

nacional no produto final gerado pela indústria passou de 32,8% em 1980 para 66,6% em 1988 (TAPIA, 1995).

No que diz respeito aos esforços para capacitação tecnológica e geração de empregos qualificados para engenheiros e pesquisadores de nível superior, dados da ABICOMP, citados por Tapia (1995) mostram que as empresas nacionais investiram, em média, 10% de seu faturamento bruto em atividades de pesquisa e desenvolvimento e geraram cerca de oito mil empregos naqueles segmentos.

Não só o setor industrial requeria profissionais na produção de equipamentos mas também na prestação de serviços técnicos; além disso, o sistema de ensino superior também demandava quadros para a oferta de cursos de graduação e pós-graduação na área.

Segundo Salm e Fogaça (1992, p. 118) uma das recomendações quanto à formação de recursos humanos em Informática nos anos 70 era a “ampliação dos conteúdos de Informática nos currículos de Engenharia, vista como campo natural e próprio dessa área de conhecimento”. Essa era uma condição funcional ao projeto de substituição de importações, subjacente à conformação da PNI.

Entretanto, já despontavam cursos de graduação voltados para Análise de Sistemas e Processamento de Dados, denominação preponderante dos cursos de graduação nesse período, sem vinculação com a Engenharia. Os cursos em Ciência da Computação eram, predominantemente, em nível de pós-graduação, em universidades públicas, voltados para a formação de pesquisadores. Havia consenso quanto a alta qualidade dos cursos existentes, apesar das deficiências em equipamentos de computação ou da insuficiência no número de profissionais formados (SALM e FOGAÇA, 1992).

De 1967, quando foi criado o primeiro curso de Mestrado em Informática na PUC-Rio, até o final da década de 70, foram criados 12 cursos de mestrado, entre os quais os da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), atualmente da Universidade Federal de Campina

Grande (UFCG), e da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Em nível de doutorado contavam-se quatro: o primeiro, criado em 1971 na Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE-UFRJ), o do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), o da PUC-Rio e o do ITA.

Assim, a partir de fins da década de 70, pode-se perceber um delineamento mais específico do campo, particularmente em função da ampliação da pós-graduação e dos eventos propriamente científicos que começavam a ocorrer. Hönig e Gomide (1979) citam, por exemplo, a realização de uma importante reunião científica, denominada Escola de Computação, realizada em janeiro de 1979, com 400 participantes. Nesse evento, foram oferecidos cinco cursos de curta duração, em nível de pós-graduação, entre outras atividades. Os Colóquios Brasileiros de Matemática também passaram a incluir cursos e atividades em Ciência da Computação em sua programação (HÖNIG e GOMIDE, 1979).

Essa convergência entre a Engenharia e a Matemática é correspondente ao que ocorreu na fase de formação do campo no plano internacional, como se viu na seção anterior. O investimento na criação de cursos de pós-graduação de curta duração para formação dos profissionais em Ciência da Computação foi também uma estratégia adotada por países como a Suíça, por exemplo. Diagnosticada escassez de profissionais em Informática naquele país, a solução encontrada foi a criação de cursos de pós-graduação com duração média de sete meses, desvinculados das escolas de Engenharia e abertos a profissionais graduados em diferentes áreas do conhecimento (SALM e FOGAÇA, 1992).

Na verdade, percebe-se, nos cursos de pós-graduação *stricto sensu* brasileiros criados no período, um direcionamento mais amplo e naturalmente menos imediatista do que aquelas demandadas pelo mercado, como se pode ver no Quadro 1(4). Apresentam-se as áreas de concentração e/ou linhas de pesquisas existentes em quatro cursos de pós-graduação desde 1967 até fins dos anos 80, para ilustrar os rumos que tomavam no que respeita às pesquisas e

à produção de conhecimento. Para isso, foram selecionados dois cursos entre os pioneiros no Brasil (PUC-Rio e COPPE-UFRJ) e os dois primeiros da região Nordeste (UFPB/UFCG e UFPE).

**Quadro 1 (4) – Áreas de concentração e/ou linhas de pesquisas dos cursos de pós-graduação da PUC-Rio, COPPE-UFRJ, UFPB/UFCG, de 1967 a 1989**

| Áreas / IES  | PUC-Rio | COPPE-UFRJ | UFPB/UFCG | UFPE |
|--|---------|------------|-----------|------|
| Arquitetura de computadores  | --      | 1982       | --        | --   |
| Banco de dados   | 1967    | 1977       | 1984*     | 1977 |
| Computação gráfica   | 1981    | 1985       | --        | --   |
| Engenharia de software   | 1967    | 1985       | --        | 1987 |
| Informática e sociedade  | --      | 1985       | --        | --   |
| Informática na educação  | --      | 1985       | --        | --   |
| Inteligência artificial  | 1981    | 1973       | --        | --   |
| Linguagens de programação  | --      | --         | --        | 1978 |
| Matemática computacional   | 1967    | --         | --        | --   |
| Otimização   | --      | 1971       | --        | --   |
| Redes (e sistemas de computação / de computadores / e sistemas distribuídos) | 1967    | 1978       | 1982      | 1982 |
| Sistemas de informação   |         |            | 1984*     |      |
| Sistemas operacionais  |         | 1973       |           |      |
| Teoria da computação   | 1967    | 1973       | --        | 1977 |

\* A linha se denominava, na UFPB/UFCG, Sistemas de informação e banco de dados.

Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 1999.

Percebe-se que a COPPE-UFRJ contava com maior diversidade de linhas de pesquisas, incluindo uma especificamente orientada ao *hardware*, sugerida por Arquitetura de computadores e Sistemas operacionais. As demais instituições mantinham um relativo equilíbrio entre orientação ao *software* e a questões teóricas, como indicam as áreas de Engenharia de *software*, Matemática computacional e Teoria da Computação. A concentração exclusiva em Bancos de dados e Redes, registrada na UFPB/UFCG, sugere vinculação a áreas que despontavam como potencialmente aplicativas na região. Na UFPE essa tendência é reforçada pela oferta também de Engenharia de *software* e Linguagens de programação, área em que é a única das quatro apresentadas. A concentração em Banco de dados e Redes, encontrada em todos os quatro cursos, é um indicativo do que se demandava no mercado de

trabalho, além de sugerir uma área promissora de aplicação, especialmente a partir dos anos 90 quando se dissemina a idéia de redes interligadas, em variadas escalas. Vê-se que, ainda que o mercado de *software* fosse encarado com um sub-produto das vendas de equipamentos (WEBER, 2000), já despontava, explicitamente, na agenda de três das quatro instituições apresentadas.

Percebe-se também que essas áreas de concentração e/ou linhas de pesquisas eram compatíveis com as temáticas centrais do campo. Dodig-Crnkovic (2001) relaciona, entre os principais desenvolvimentos do campo nas décadas de 70 e 80: o avanço da teoria de bancos de dados, com surgimento de trabalhos sobre banco de dados relacionais; o desenvolvimento do UNIX, sistema operacional que viria ter muita influência em novas aplicações; o surgimento de novas linguagens de programação como o Pascal; o aparecimento da primeira arquitetura RISC; a primeira instalação de um sistema de servidores distribuídos, na Universidade da Carolina do Norte, que se tornaria a USENET, um dos embriões da Internet; o surgimento do *personal computer* (PC); e do primeiro computador portátil.

No caso específico do setor de *software* no Brasil, Weber (2000) destaca a academia brasileira como o principal (e talvez único ator) a atuar nesse setor até 1989, mediante a formação de massa crítica em nível de graduação e pós-graduação no País, e doutorado no exterior. Entretanto, não houve fomento à indústria brasileira de *software* nesse período, diferentemente do que ocorreu na Índia, por exemplo, cuja reputação internacional no setor é sobejamente reconhecida.

Nesse sentido, parece não ter havido espaço para articulação entre uma provável contextualização internacional dos pesquisadores, decorrente da formação e qualificação no exterior e de uma agenda de pesquisa compaginada com temáticas relevantes no campo, e uma inserção local. No plano local, subsistiam prioridades e restrições que não favoreciam maior interação entre a geração de conhecimento em Ciência da Computação e sua aplicação

na indústria ou nos serviços. Em nome das prioridades, valorizavam-se conhecimentos tecnológicos voltados para a construção de computadores para atender o protegido mercado local, inexistindo ações voltadas para o fomento ao *software* e outras aplicações. As restrições decorriam da inexistência de programas específicos, no âmbito do Estado, para financiamento das atividades de pesquisa.

Ao final da década de 80, frente ao emergente paradigma da tecnologia da informação e mudanças estruturais na indústria mundial de computadores, essa desarticulação se revelou prejudicial ao grau de competitividade interna e à inserção do País no mercado internacional do setor. Se o período inaugural da Ciência da Computação no Brasil foi marcado por uma participação relativamente atuante da comunidade científica no campo político, as questões acadêmico-científicas apenas tangenciavam os interesses dos protagonistas do momento (agências governamentais, técnicos, setor industrial, sociedade civil).

Ainda assim, chega-se ao final da década com 14 cursos de mestrado e seis de doutorado (MALDONADO, 2000), sinalizando a importância das universidades (predominantemente públicas) que, a despeito da inexistência de políticas específicas de fomento, enfrentaram a tarefa de tentar colocar o País em sintonia com os avanços tecnológicos que engendraram mudanças paradigmáticas nas décadas seguintes.

A julgar que a emergência do campo da Ciência da Computação no Brasil muito deve à constituição de um espaço político-institucional favorável, faltava ainda avançar posições na constituição de um espaço propriamente científico de atuação.

Por isso, é preciso ainda acompanhar a evolução do marco legal da área, as mudanças tecnológicas e o surgimento de programas específicos no âmbito do Estado que deram ao campo os contornos atuais, no que se refere ao fortalecimento das atividades de pesquisa, produção de conhecimento e articulação com a sociedade.

## **4.2.2 A transição para o momento atual: liberalização do mercado, convergência tecnológica e programas de fomento**

A década de 80 se encerra com grande instabilidade econômica, crise de legitimidade do Governo da Nova República e um clima de frustração generalizado decorrente da elevada expectativa depositada na transição democrática vis-à-vis os resultados obtidos na maioria dos setores. Inflação vertiginosa, inércia do Estado, particularmente em termos de política industrial e tecnológica, e desmobilização de diversos agentes, entre os quais os pesquisadores universitários, confluíram para um estado de indefinição e apatia no quadro de mudanças que se processavam plano global.

No início da década de 90, a crescente convergência entre as tecnologias em microeletrônica, computação e telecomunicações começava a induzir fusões empresariais nesses setores, formando grandes corporações transnacionais que, apoiadas nessas mesmas tecnologias e na flexibilização da produção, avançavam sobre economias emergentes e tecnologicamente frágeis. Ao mesmo tempo, as novas tecnologias de informação e comunicação disseminavam-se para todas as dimensões do universo social.

O Brasil iniciou a década com o desafio de implementar a PNI, regida pelo arcabouço legal construído nos anos 80 e enfrentando forte oposição dos grandes grupos econômicos nacionais e multinacionais. As estratégias organizacionais adotadas por esses grupos vieram minar os pressupostos da Lei de Informática, num cenário, já de si, conturbado. Os grandes grupos nacionais passaram a adotar o modelo de conglomerados e especialização por segmentos, restringindo o espaço de atuação das empresas nacionais de menor porte. Lembrar que os bancos lideravam esses grandes grupos e, ao mesmo tempo, eram os maiores consumidores de equipamentos e serviços. Ao mesmo tempo, os grupos econômicos multinacionais passavam da confrontação à busca de cooperação, na tentativa de recuperar

posições conquistadas (os grandes usuários, como o Governo principalmente, eram ainda clientes de *mainframes*) e de ampliá-las, incorporando as tecnologias microeletrônicas (TAPIA, 1995).

Essas estratégias amparavam-se em mudanças estruturais na economia mundial e, particularmente, na indústria mundial de computadores. A formalização de blocos econômicos, a mediação e a regulação de organismos internacionais, como a OMC, forçavam a liberalização de mercados emergentes. A difusão de arquiteturas abertas; o avanço de automação dos processos de fabricação; a adoção de processamento distribuído; maior influência dos usuários no design de produtos e sistemas; e a intensificação da convergência tecnológica determinavam alto grau de dinamismo na já então chamada indústria da tecnologia de informação.

A dimensão econômica estava intimamente ligada à aceleração do processo de globalização e de flexibilização produtiva, por meio do qual as empresas multinacionais segmentavam suas estruturas em busca de vantagens comparativas (como mão-de-obra barata), fragmentando a produção de equipamentos e localizando-as mais proximamente aos grandes mercados consumidores. A dimensão tecnológica exigia uma base de conhecimentos e inovação para as quais a articulação entre pesquisa e indústria era essencial mas que, no Brasil, era ainda bastante frágil.

Num contexto econômico global e de alto dinamismo tecnológico, tornava-se impossível desenvolver uma indústria de computadores competitiva num mercado nacional isolado (DEDRICK et al., 2001) e com baixo investimento em pesquisas. É fato que, a essa altura já se podia constatar acomodação entre os fabricantes de computadores com conseqüências sobre defasagem tecnológica, preços comparativamente elevados e baixo grau de inovação, em conseqüência da reserva de mercado e, provavelmente, da baixa articulação com os produtores de conhecimento.

Assim, havia unanimidade entre o Governo, os empresários nacionais de Informática e de outros setores, a comunidade científica e os usuários sobre a necessidade de enfrentar esses desafios. Para uns, colocando em prática a legislação aprovada; para outros, reinterpretando os dispositivos previstos ou mesmo ampliando os instrumentos de política do setor.

A agenda de debates tinha como foco, três principais blocos de questões: o papel do Estado na definição e implementação da política de Informática, tendo como centros nevrálgicos o burocratismo da SEI, as limitações dos instrumentos de política e a presença do capital estatal no mercado, representado fundamentalmente pela atuação da COBRA; os problemas da indústria, especialmente focados nos altos preços, qualidade insatisfatória, déficit tecnológico, descapitalização, falta de escalas adequadas e fragmentação do mercado; e as relações com o capital estrangeiro, fundamentalmente na questão da formação (ou não) de *joint ventures* (TAPIA, 1995).

Duas propostas concorriam no sentido de reestruturar a PNI: uma elaborada no âmbito do MCT, pela SEI, e outra pelos técnicos do, agora, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). As diferenças entre as duas propostas eram: a manutenção, por parte do MCT/SEI, dos objetivos de autonomia e capacitação tecnológica local enquanto o BNDES não mais tocava nessa questão; o MCT/SEI reforçava o papel do Estado no controle da exposição da Informática brasileira à concorrência externa ao passo que, para o BNDES, deveria se perseguir a competitividade internacional mediante aporte de recursos privados internacionais, se necessário; finalmente, o MCT/SEI concebia a política de Informática como pré-condição para uma nova política industrial brasileira, ou seja, integrada a uma reestruturação global, enquanto o BNDES a entendia como uma política de caráter eminentemente setorial (TAPIA, 1995).

Fragilidades na base de sustentação política, especialmente pelo enfraquecimento seguido de ruptura da coalizão nacionalista, diminuiram substancialmente o poder de

barganha do MCT/SEI em contraponto à estratégia dos grandes grupos nacionais e internacionais, somada à forte pressão do Governo dos Estados Unidos, como já se viu no tópico anterior.

A reestruturação da PNI ocorreu concomitantemente ao processo de abertura do mercado brasileiro e de exposição à concorrência externa daquilo que já se sabia tecnologicamente defasado. No auge da retórica voluntarista da equipe comandada por Fernando Collor, quase toda a produção industrial brasileira foi desqualificada como economicamente inviável, pela baixa competitividade internacional, e tecnologicamente atrasada, em relação aos padrões dos países centrais. Não por acaso os artefatos aqui produzidos ganharam a pecha de carroças.

Nesse cenário, o desmonte da política de Informática foi só mais um episódio da voracidade que consumiu, indistintamente, estruturas eficazes e ineficazes, em nome de uma agenda que encaminhou a desregulamentação da economia, a abertura à concorrência externa e a redução do papel e do tamanho do Estado.

Mas foi um episódio carregado da simbologia do que estava por vir. A PNI foi tomada como o exemplo das mazelas debitadas ao protecionismo, razão pela qual a indústria brasileira não tinha competitividade internacional e ainda penalizava os usuários internos com altos custos e defasagem tecnológica. Por isso, ganhou prioridade na agenda das reformas liberalizantes assumidas como compromisso do Governo Collor.

Apesar do açodamento desse Governo na condução das reformas, iniciou-se um novo período de negociações, em princípio coordenadas pela agora Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT), substituta do MCT. A primeira proposta esboçada no âmbito da SCT orientava-se pelas proposições do MCT/SEI, preservando a Lei de Informática de 1984, introduzindo algumas modificações, como por exemplo, o fim das restrições ao licenciamento

e a substituição, num prazo de cinco anos, da reserva de mercado por controle de tarifas aduaneiras.

Atraindo as principais lideranças empresariais do setor, incluiu-se também a questão da formação de *joint ventures* com empresas estrangeiras. O ritmo acertado para a abertura do mercado seria gradual e seletivo, por produtos, ao gosto do oportunismo dos grandes grupos econômicos. Mas, as disputas acerca da nova lei se davam no âmbito do Governo, entre a SCT e o Ministério da Economia (ME). Para esse, a reestruturação da Lei deveria acabar com a idéia de prioridade setorial; unificar as orientações para o complexo eletrônico; extinguir quaisquer restrições e adotar tarifas de importação como único mecanismo de proteção à indústria de Informática.

A proposição resultante das negociações entre os dois órgãos federais contemplou parte do espírito da Lei de Informática vigente, mas passou a admitir as *joint ventures* tecnológicas, isto é, aquelas em que o detentor da tecnologia era o parceiro estrangeiro. Nesses casos, o parceiro nacional deveria ser de porte razoável, pressupondo que assim teria capacidade de absorver tecnologia.

Ao contemplar explicitamente o interesse dos grandes grupos econômicos, a proposição dividiu as entidades que até então haviam se mobilizado em defesa de posições comuns: a ABICOMP de um lado, e a APPD e a SBC de outro. A SBC preocupava-se essencialmente em resguardar segmentos potenciais de mercado, sugerindo um sistema de cotas de importação, mediante as quais seria liberada a ocupação por empresas estrangeiras sempre em consonância com exigências contingentes do mercado, no que não foi atendida.

O projeto encaminhado ao Congresso pelo Governo promovia uma revisão profunda e ampla na Lei de Informática, uma vez que focava nos seguintes pontos: o tratamento diferenciado entre empresas nacionais e estrangeiras; o controle governamental sobre

fabricação e importação de produtos, e a concessão de incentivos fiscais a áreas prioritárias como microeletrônica e *software*.

Houve tentativas de resistências, no Congresso, mediante a elaboração de um projeto substitutivo pela Comissão de Ciência, Tecnologia, Comunicação e Informática, que tocava particularmente na questão das *joint ventures*, na definição de uma política ativa, no estabelecimento de proteção à ação predatória de outros países e na criação de comissões paritárias para a introdução de processos automatizados nas empresas. Combatido, esse substitutivo recebeu novas modificações e o projeto foi finalmente votado e sancionado em outubro de 1991, com vetos que tornaram a Lei de Informática mais liberal, exprimindo acordos firmados entre técnicos do Governo, lideranças empresariais e partidos políticos.

Foram revogados diversos artigos da Lei n. 7232, de 1984 (BRASIL, 1984), entre os quais, o artigo 8º, que criou a SEI e agora, portanto, ficava extinta; o artigo 11º que assegurava a preferência de produtos nacionais nas aquisições feitas pelos órgãos e entidades da Administração Federal Direta e Indireta; o artigo 12º que mantinha a rigidez do conceito de empresa nacional, atribuindo-lhe, como características básicas, o controle decisório, tecnológico e de capital, num montante de 70% do capital social; os artigos 13º, 14º e 15º sobre incentivos fiscais concedidos às empresas nacionais para a produção de equipamentos e *software*; e, a partir de 1992, o artigo 9º referente à reserva de mercado para os produtos nacionais e empresas nacionais.

Por outro lado, a nova Lei preconizava, em seu artigo 1º, a definição de empresa nacional como aquela que tivesse controle sobre 51% do capital social e efetivo direito de voto e exercício de poder decisório para gerir suas atividades, inclusive tecnológicas; concedia abatimento de até 50% no Imposto de Renda referente a despesas em atividades de pesquisa e desenvolvimento (artigo 6º); indicava, no artigo 11º o dever das empresas em aplicar, no mínimo 5% do faturamento bruto no mercado interno em atividades de pesquisa e

desenvolvimento no País, *conforme projetos das próprias empresas* (grifos nossos), vinculando a destinação de, pelo menos, 2% desse faturamento a convênios com centros ou instituições de pesquisa ou entidades brasileiras de ensino; em seu artigo 14º atribuiu à Secretaria de Ciência e Tecnologia o papel de *prestar apoio técnico e administrativo* (grifos nossos) ao CONIN e de elaborar a proposta do Plano Nacional de Informática, submetendo-o àquele Conselho, retirando da Secretaria, a partir de 1992, a competência para análise e decisão a respeito de projetos de desenvolvimento e produção de bens de informática, bem como da anuência prévia para importação de bens e serviços de informática (BRASIL, 1991).

Ficava, assim, encerrada a reserva de mercado e autorizada a livre associação com empresas multinacionais, pontos essenciais do que havia sido orquestrado pela aliança nacionalista no período inicial.

É de se destacar a perda considerável de espaço para a participação da comunidade acadêmico-científica no processo de reestruturação da Lei. Uma das primeiras ações concretas do Governo Collor no campo da Informática foi a reforma do CONIN, particularmente nas regras de acesso e de representação. O número de membros foi reduzido de 24 para 20 e a distribuição alterada para 12 representantes do Governo e oito das entidades civis. Entre os 12, os Ministérios da Economia, do Planejamento e da Fazenda passaram a contar com sete representantes. As entidades civis, entre as quais, a SBC, a APPD, a ABICOMP, pleiteariam assento, elaborando listas tríplices cuja escolha ficava a cargo do Governo (TAPIA, 1995). Com amplo controle no CONIN, o Governo extinguiu a SEI, transformando-a em um departamento da SCT que, por sua vez era a versão fragilizada do MCT, também extinto. Vê-se que, pelas atribuições da SCT, passa a haver uma subordinação das políticas científicas e tecnológicas da área ao CONIN.

No que se refere ao papel do Estado, não só lhe é retirado o caráter regulador, com a extinção dos mecanismos de controle de importações, entre outros, como o de diretor

das atividades de P&D, visto a autonomia das empresas em definir seus projetos, mesmo que sob concessão de benefícios fiscais.

Dessa forma, no bojo de uma necessária reestruturação da PNI, emergiu um novo modelo, de orientação estritamente neoliberal, buscando a integração competitiva no mercado internacional numa área agora bastante ampliada, tanto em termos comerciais como tecnológicos. Ainda assim, “as universidades públicas foram responsáveis por aproximadamente dois terços dos projetos apoiados pela Lei n. 8248/91, em que as empresas de informática investiram fortemente” (MARCOVITCH, 1999).

Dedrick et al. (2001) creditam a liberalização do mercado nos países em desenvolvimento a duas principais forças: a ideologia neoliberal e ao pragmatismo frente a uma crescente interconexão da economia global. Aqueles países que antes temiam a dependência econômica, agora se preocupavam em ficar fora do processo de globalização, num dos setores que os autores consideram como dos mais globalizados.

Os riscos de não se inserir nesse processo decorriam das características que a tecnologia da informação adquiriu a partir dos anos 90. Devido ao volume e ao impacto das mudanças provocadas pela convergência tecnológica, Castells (1999) trata a questão da tecnologia da informação como o advento de um novo paradigma no qual:

- a) a informação representa a matéria-prima, ou seja, é o alvo de transformações e processos capazes de gerar novos produtos e/ou serviços;
- b) as novas tecnologias adquirem grande potencial de penetrabilidade, tendo em vista que a informação permeia toda a atividade humana individual e coletiva, moldada agora por novos recursos tecnológicos;
- c) a lógica de redes permite interação complexa e flexível entre processos e organizações;

- d) a flexibilidade, relativa à topologia de redes, garante a capacidade de reconfiguração de processos, organizações e instituições na medida em que estas podem ser modificadas ou reconstruídas pelos efeitos da tecnologia da informação;
- e
- e) tecnologias específicas convergem para um sistema integrado, agregando-se para formatar um único sistema de informações, estruturados sobre recursos computacionais, microeletrônicos, telecomunicacionais e optoeletrônicos.

Diante desse quadro, a inserção do Brasil no novo cenário já não podia ser considerada somente a partir da indústria de computadores, tal como foi desenhada no início da década de 70, nem tampouco exclusivamente a partir da exposição ao livre mercado, na suposição de, assim, impulsionar a competitividade da indústria nacional.

Tapia (1995, p. 320) afirma que “as expectativas depositadas na abertura do mercado e no ‘choque de competição’ não se confirmaram”. A competitividade alcançada foi dos produtos e não das empresas. Nesse sentido, nem os incentivos mantidos na nova Lei seriam capazes de reverter “a trajetória geral das empresas nacionais no sentido de inserção subordinada no mercado local e de uma inserção incerta no mercado internacional” (TAPIA, 1995, p. 321).

Em que pese a inconstância da presença e da ação do MCT, particularmente entre os Governos Sarney e Collor, marcada por seguidas medidas de criação, extinção, fusão, recriação, foi no âmbito desse Ministério que se criaram programas específicos na tentativa de compatibilizar os rumos da PNI com o desenvolvimento da tecnologia da informação no plano global. Nesse sentido, esses programas tiveram impacto na conformação do campo da Ciência da Computação no Brasil, tal como se observa nos dias atuais.

Em ordem cronológica, teve-se a criação, em 1989, da Rede Nacional de Pesquisas (RNP), com o objetivo de

construir uma infra-estrutura de rede Internet nacional de âmbito acadêmico. [...] tinha também a função de disseminar o uso de redes no país. Em paralelo à implantação de sua estrutura, a RNP dedicou-se a tarefas diversas, tais como divulgar os serviços Internet à comunidade acadêmica através de seminários, montagem de repositórios temáticos e treinamentos, estimulando a formação de uma consciência acerca de sua importância estratégica para o país e tornando-se referência em aplicação de tecnologias Internet (REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA, 2005).

Em 1995, os serviços de acesso da RNP foram estendidos para os demais setores da sociedade, oferecendo apoio decisivo na consolidação da Internet comercial no País. O volume de conexões e do fluxo de informações aumentou de tal forma que foi necessário o desenvolvimento de uma infra-estrutura paralela e exclusiva para as instituições de ensino e pesquisa. Em convênio com o MEC foi criada, então, em 1999 a chamada RNP2. Todas as universidades cujos cursos são aqui estudados são pontos de presença da RNP2, à exceção da UFPE, uma vez que o ponto no Estado é mantido no Instituto de Tecnologia de Pernambuco.

A disseminação da Internet foi um dos elementos mais instigadores para o campo, não apenas no sentido da interconexão de máquinas e pessoas, mas principalmente no da abertura de amplo leque de aplicações viabilizados por meio das *Information Superhighways*, desde o acesso a conteúdos específicos e determinantes para a geração e disseminação do conhecimento, como as coleções digitais de periódicos e bases de dados, até o desenvolvimento de plataformas para ensino à distância, passando por tantas outras aplicações, como *e-commerce* e *home-banking*.

Em fins de 1990 foi concebido, pelo CNPq, o Programa Temático Multiinstitucional em Ciência da Computação (ProTeM-CC) com o objetivo de “contribuir para mudar decisivamente o *status* da pesquisa e formação de pessoal qualificado em Ciência da Computação no País” (BRASIL, 2003b). O ProTeM-CC visa também promover a cooperação nacional entre grupos de pesquisa e entre estes e o setor industrial. Internacionalmente, o ProTeM-CC mantém acordo de cooperação com a França, os Estados Unidos, Alemanha, Mercosul, Portugal, Cuba e Macau. Os recursos para implementação das

ações são subsidiados mediante acordo firmado, em 1993, com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Um dos criadores desse programa foi o professor Sílvio Meira, do Centro de Informática da UFPE (CIn/UFPE), que o coordenou durante o período de 1990 a 1996.

Em 1993 foi criado, pelo CNPq, o Programa Nacional de Software para Exportação (Softex 2000), com o objetivo de contribuir “decisivamente para a mudança de foco da indústria de informática brasileira: de *hardware* para *software*; do mercado doméstico para o mercado internacional; da produção e distribuição em pequena escala para grande escala” (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 2005e). Dois projetos desenvolvidos no âmbito do Softex tiveram também significativo impacto sobre o ensino de Ciência da Computação e sinalizam para o favorecimento da articulação da Universidade com o desenvolvimento local. São eles: o Projeto Gênesis, cujo objetivo é fomentar a criação de empreendimentos em *software* e tecnologias de informação. Sua base são os cursos de Informática e Ciência da Computação que, articulados com outros agentes com interesses complementares gerem Centros de Geração de Empresas (CSG’s), distribuídos pelo País (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 2005c). Complementando o Projeto Gênesis, foi criado, o Projeto SoftStart, com o intuito de “complementar e garantir o sucesso da ação Gênesis na formação de empresas”, instalando a disciplina de formação de empreendedores em instituições de ensino técnico e superior do País (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 2005d).

Em 1994, já sob a presidência de Fernando Henrique Cardoso, o MCT formalizou esses três programas (RNP, ProTeM-CC e Softex) como prioritários para efeitos de dispêndios em pesquisa e desenvolvimento e componentes centrais do Programa de Desenvolvimento Estratégico em Informática no Brasil (BRASIL, 2003c).

Em 1996, foi constituída da Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de Software (Softex), como uma entidade de direito privado sem fins lucrativos, designada pelo MCT para gerir o Programa Softex, desde 1997. Criou-se, desde então, uma estrutura interorganizacional híbrida, composta pela Sociedade já citada, pelo MCT e suas agências, a Fundação Centro Tecnológico para Informática, responsável pelo Programa de Qualidade e Produtividade em *Software*, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e o BNDES, por intermédio do Programa de Apoio ao Setor de Software (Prosoft). As ações estão centradas na exportação, mas tornam também as empresas nacionais mais aptas a competirem no mercado local (WEBER, 2000), agora também exposto à competitividade internacional. È de se ressaltar também a desconcentração regional favorecida pela constituição de 20 núcleos espalhados pelo País, quatro dos quais nas cidades de Fortaleza, Campina Grande, Recife e Salvador (MARINHO, 2000).

A partir de fins dos anos 90, a razoável estabilidade macroeconômica, a definitiva abertura do mercado brasileiro e os esforços dirigidos para a exportação provocaram evoluções no marco legal, como a reformulação da Lei de Software, em 1998 e da Lei de Informática, em 2001, 2003 e 2004 (Lei n. 9.609/98; Lei n. 10.176/2001; Lei n. 10664/2003; e Lei n. 11.077/2004, respectivamente).

A criação dos Fundos Setoriais, no âmbito da FINEP, criou novos mecanismos para o estímulo e o fortalecimento do sistema de C&T brasileiro, uma vez que visou ampliar e estabilizar o financiamento para a área, criando um novo modelo de gestão, com a participação de vários segmentos sociais. Conjuntamente, os segmentos envolvidos devem estabelecer estratégias de longo prazo, definir prioridades e enfatizar resultados (FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS, 2005b). As instituições de ensino e pesquisa em Ciência da Computação passaram a contar com o Fundo Setorial em Tecnologia da Informação (CT-Info), criado pela Lei n. 10.176, de 11 de novembro de 2001 (BRASIL,

2001), como mais um dos principais instrumentos de financiamento e de articulação com os demais setores sociais. Outros Fundos também são acessíveis aos pesquisadores da área, como o Verde-Amarelo, que disponibiliza recursos mediante a aplicação da Lei de Informática.

Com isso, mudanças no marco legal ou criação de novos mecanismos passaram a fazer parte da política científica e tecnológica do País e, como tal, são partes integrantes do contexto institucional das instituições de ensino e pesquisa. O acesso aos recursos viabilizado por esses mecanismos passaram também a se constituir em referências da capacidade produtiva e articuladora de programas e grupos de pesquisa, razão pela qual são freqüentemente monitorados e pleiteados pela comunidade acadêmico-científica da área.

Em face de tantas mudanças ocorridas a partir da década de 90, é necessário acompanhar a evolução da contextualização das pesquisas e produção de conhecimento da área. Para isso, recorre-se novamente à identificação das linhas de pesquisas vigentes a partir da década de 90, de modo a fazer algumas inferências acerca de sua contextualização no campo da Ciência da Computação. Assim, apresenta-se no Quadro 2(4), a situação vigente no decorrer do período, nos mesmos cursos apresentados na subseção anterior.

**Quadro 2 (4) – Linhas de pesquisas dos cursos de pós-graduação da PUC-Rio, COPPE-UFRJ, UFPB/UFCG e UFPE, a partir de 1990**

| <b>Linhas</b>                          | <b>PUC-Rio</b> | <b>COPPE-UFRJ</b> | <b>UFPB/UFCG</b> | <b>UFPE</b> |
|--|----------------|-------------------|------------------|-------------|
| Administração e integração de sistemas | --             | --                | --               | 1996        |
| Algoritmos, paralelismo e otimização   | 1999           | 1997              | --               | 1996        |
| Arquitetura de computadores            | --             | 1982              | --               | 1996        |
| Banco de dados                         | 1967           | 1977              | 1984*            | 1977        |
| Computação biológica                   | --             | 1994              | --               | --          |
| Computação gráfica                     | 1981           | 1985              | --               | --          |
| Engenharia de software                 | 1967           | 1985              | 2001             | 1987        |
| Informática e sociedade                | --             | 1985              | --               | --          |
| Informática na educação                | --             | 1985              | --               | --          |
| Inteligência artificial                | 1981           | 1973              | --               | 1997        |
| Interfaces com usuários                | 1993           | --                | --               | --          |

| <b>Linhas</b>  | <b>PUC-Rio</b> | <b>COPPE-<br/>UFRJ</b> | <b>UFPB/UFCG</b> | <b>UFPE</b> |
|--|----------------|------------------------|------------------|-------------|
| Linguagens de programação  | 1993           | --                     | --               | 1978        |
| Lógica e sistemas dedutivos  | --             | --                     | --               | 1996        |
| Matemática computacional   | 1967           | --                     | --               | 1996        |
| Modelos de hipertexto e hipermídia   | 1993           | --                     | --               | --          |
| Modelos computacionais e cognitivos  | --             | --                     | 2001             | --          |
| Orientação a objetos   | 1993           | --                     | --               | --          |
| Otimização   |                | 1971                   |                  |             |
| Otimização e algoritmos  | 1993           |                        | --               | --          |
| Processamento de imagens   | --             | 1994                   | --               | 1996        |
| Processamento de linguagem natural   | --             | --                     | --               | 1996        |
| Redes neurais  | 1993           | --                     | --               | 1996        |
| Redes (e sistemas de computação / de computadores / e sistemas distribuídos) | 1967           | 1978                   | 1982             | 1982        |
| Sistemas digitais  | --             | --                     | --               | 1996        |
| Sistemas de informação   | 1993           | --                     | 1984*            | --          |
| Sistemas operacionais  |                | 1973                   |                  |             |
| Teoria da computação   | 1967           | 1973                   | --               | 1977        |
| Visão computacional  | --             | 1990                   | --               | --          |

\* A linha se denomina, na UFPB/UFCG, Sistemas de informação e banco de dados.

Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 1999; 2004b.

Em termos quantitativos, verifica-se que, a partir dos anos 90, o curso da UFPE ampliou significativamente o número de linhas de pesquisa (de cinco criadas até fins da década de 80 para 15 de 1990 até 2003), sendo o ano de 1996 o marco desta ampliação. Os cursos da UFPB/UFCG e da PUC-Rio dobram o número de linhas, com ênfase no ano de 1993 nessa última; a COPPE-UFRJ também amplia, embora em ritmo menor. Três dos cursos alcançam o número de 15 linhas de pesquisas, mostrando uma grande diversidade de temáticas. Nesse quesito, verifica-se maior amplitude não apenas numérica, mas de abertura para temáticas emergentes, como Administração e integração de sistemas, Interfaces com usuários, Modelos de hipertexto e hipermídia, Processamento de imagens, de linguagem natural e Sistemas digitais, especialmente. A dita convergência tecnológica explicita-se também no campo de conhecimento, assim como a interação com outras disciplinas, como

sugerem as linhas de Computação Biológica, Lógica e Sistemas Dedutivos, e Modelos Computacionais e Cognitivos. A linha de pesquisa em Engenharia de *software* agora está presente nos quatro cursos estudados, fruto da crescente valorização do setor, incluindo-se políticas indutivas, como se viu. Algoritmos, Paralelismo e Otimização também aparecem em três dos quatro cursos analisados, demonstrando preocupações teóricas que dão suporte a aplicações as mais variadas, desde projetos para prospecção de DNA a Computação Distribuída.

Computação Biológica e Paralelismo estão entre os principais desenvolvimentos do campo a partir da década de 90, apontados por Dodig-Crnkovic (2001). O mais significativo desde então é, de fato, a penetrabilidade das tecnologias de informação, para as quais a Ciência da Computação oferece suporte conceitual e aplicativo, revelando a estreita vinculação entre o desenvolvimento de pesquisas de cunho mais teórico, ou básico e suas aplicações. A base lógica e conceitual e a penetrabilidade das tecnologias possibilitam a constante abertura de novas áreas de aplicação para a Ciência da Computação, ou seja, há um ilimitado número de aplicações possíveis, uma vez que cada dia mais a sociedade se organiza em termos de sistemas de informação, desde atividades mais sofisticadas, como por exemplo, o controle de fluxos financeiros mundiais até as mais prosaicas, não menos complexas e lucrativas, como os *games*.

Confrontadas as linhas de pesquisas emergentes com os avanços do campo no período pode-se considerar que há uma contextualização em torno das temáticas centrais. Nesse sentido, pode-se ainda inferir que, no terreno acadêmico-científico, foi possível avançar na constituição de uma base para a formação e qualificação de pesquisadores.

Se do ponto de vista político-ideológico os pesquisadores se desmobilizaram, como se pode observar durante o desenrolar da reestruturação da PNI, do ponto de vista acadêmico-científico, houve avanços na formação do campo. Em 1996 contavam-se 17 programas de

pós-graduação reconhecidos pela CAPES (contra os 14 oferecidos no final da década de 80), dos quais sete ofereciam cursos de Mestrado e de Doutorado; em 2000 esses números haviam subido para 23, no total, dos quais 14 ofereciam somente curso de Mestrado, oito de Mestrado e Doutorado e um, de Mestrado, Doutorado e Mestrado Profissional (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2005b). Na última atualização da lista de programas reconhecidos, consultada em 2005, contavam-se 36 programas de pós-graduação *stricto sensu*, dos quais 21 ofereciam somente cursos de Mestrado; um somente de Doutorado (Bioinformática, na USP); um, de Mestrado Profissional (da UNIFACS); e 13 ofereciam cursos de Mestrado e Doutorado; destes, três estão localizados na região Nordeste (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2005f).

Em termos do quadro de docentes e do número de alunos titulados dos cursos de pós-graduação reconhecidos pela CAPES, verifica-se evolução quantitativa e qualitativa, comparando-se dados referentes aos anos de 1996, 2000 e 2003, como mostra a Tabela 1(4).

**Tabela 1 (4) – Número de docentes e de alunos titulados nos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação, reconhecidos pela CAPES, nos anos de 1996, 2000 e 2003**

| <b>Categorias</b>                               | <b>1996</b> | <b>2000</b> | <b>2003</b> |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Nº de docentes                                  | 397         | 577         | 684         |
| Porcentagem de doutores                         | 94%         | 98%         | 99%         |
| Nº de alunos titulados em Mestrado              | 257         | 530         | 841         |
| Nº de alunos titulados em Doutorado             | 27          | 72          | 86          |
| Nº de alunos titulados em Mestrado Profissional | --          | --          | 43          |

Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2005f.

A trajetória descritiva percorrida até que se chegasse aos dias atuais, permitiu compreender o campo da Ciência da Computação, a forma pela qual foram se delineando suas características particulares e o modo como foi se constituindo como um espaço social relativamente autônomo em relação aos demais.

Situando a forma como se deu sua emergência no Brasil, pôde-se identificar os principais agentes e eventos do período nascente. Foram percebidas diferenças fundamentais nas condições de emergência e formação do campo científico em diferentes ambientes e contingências e nas relações que se estabeleceram entre esses diferentes ambientes e diferentes agentes. Nos países pioneiros, o campo emergiu sobre uma base científica e profissional forte, ainda que fomentada por interesses militares e econômicos, dos quais se beneficiou, inclusive para a busca de autonomia, especialmente a partir da década de 60, quando recuperou a noção da máquina universal de Turing e, ao mesmo tempo em que se desvinculava de questões ligadas ao equipamento, dirigia esforços para a ampliação das possibilidades de seu uso.

No Brasil, as condições de emergência do campo foram permeadas por questões prioritariamente ligadas à política industrial, numa época em que o País tinha, na industrialização por substituição de importações, a expectativa de superação da pobreza e do subdesenvolvimento. No caso da indústria de computadores, isso levou à insistência, por longo período de tempo, de busca de domínio tecnológico para a fabricação de um equipamento que, pouco tempo depois, perderia parte significativa de seu valor monetário. Segundo Ernst e O'Connor (1992, apud EVANS, 2004), em 1970 eram gastos, pelos consumidores, cerca de 20 centavos de dólar em *software* para cada dólar gasto em *hardware*; em 1990, essa proporção já era de um para um.

Enquanto, no plano mundial, já se estava às voltas com a crise do *software* na década de 60, no Brasil, essa questão só ocupou espaço na agenda institucional na década de 80. Não que os pesquisadores estivessem descontextualizados no campo de conhecimento, haja vista tanto a busca de qualificação no exterior e as áreas de concentração e linhas de pesquisa dos primeiros cursos de pós-graduação. Mas, não obtiveram ou não ocuparam espaços de poder mediante os quais pudessem influir no (re)direcionamento dos objetivos de uma PNI

contextualizada ao cenário mundial. Como se viu, somente a partir de fins da década de 80 questões como desenvolvimento e comercialização de *software* foram incluídas no marco legal das políticas governamentais.

Vistos pelo ângulo das temáticas assumidas pelos programas de pós-graduação e pela própria origem de sua qualificação, os pesquisadores brasileiros parecem ter sido capazes de contextualizar-se internacionalmente e alcançar relativa autonomia, uma vez que retraduziram as demandas do contexto local para a consolidação da pesquisa acadêmica em temáticas pertinentes ao campo científico, em consonância com o que se investigava internacionalmente.

Sem elementos que permitam inferências seguras a respeito da posição que ocuparam no campo científico, pode-se somente afirmar que há indícios de maior êxito na acumulação de “capital científico ‘puro’”, como Bourdieu (2004, p. 36) caracterizou uma das espécies de capital do campo científico, do que na acumulação do “capital científico da instituição”. Ou seja, houve um fortalecimento das atividades propriamente científicas, visto pela ampliação dos números de programas, professores e pesquisadores formados, mas sem correspondência na ampliação do poder social, aquele vinculado à ocupação de cargos ou à influência sobre os demais campos que, no caso da PNI, seriam o econômico e o político.

De fato, Bourdieu (2004) alertava para a dificuldade no acúmulo das duas espécies de capital, embora possa haver conversão de um para outro. Basta ver que a preocupação e as pesquisas no setor de *software* estavam presentes nos programas de pós-graduação nacionais desde o primeiro curso criado, em 1967. Entretanto, somente em 1987 foi regulamentada uma lei específica para o setor.

Desse modo, a descrição feita também ofereceu pistas sobre as formas de relação entre a comunidade acadêmico-científica e as instâncias de poder local. Ainda que a descrição dessas relações, até aqui, estiveram voltadas para o plano nacional, representam indicativos

para a análise que se fará posteriormente, acerca da articulação entre o contexto de referência da produção científica, o posicionamento e a inserção local.

Para melhor dimensionar a contextualização das pesquisas, do conhecimento produzido e o posicionamento dos pesquisadores no campo acadêmico-científico da Ciência da Computação é necessário identificar as referências objetivas que o constituem. Para isso, apresentam-se, na seção seguinte, as principais instituições, agências, veículos de publicação e outros elementos que orientam a busca de legitimidade e de autoridade científica dos pesquisadores no campo.

### **4.3 As referências acadêmico-científicas no campo da Ciência da Computação**

Ao tempo em que se foram desenhando os contornos particulares do campo científico da Ciência da Computação, foram também se constituindo suas referências, isto é, o conjunto de elementos que definem a legitimidade e a autoridade científica. No meio acadêmico, as referências sinalizam a qualidade ou a excelência da formação e qualificação dos indivíduos e da produção do conhecimento.

Admitindo-se a construção social das referências num determinado campo, pode-se entendê-las como representações de normas, valores, símbolos e mitos que orientam as ações dos membros constituintes. Nesse sentido, estar em sintonia com as referências do campo decorre primordialmente da dimensão cognitivo-interpretativa dos indivíduos, ou seja, é possível conhecer e compartilhar normas, valores, símbolos e mitos do campo e nele se inserir. Mas, as referências do campo se traduzem em estruturas objetivas; estar em sintonia com tais estruturas decorre primordialmente da dimensão política, ou seja, da ocupação de

espaços de poder que efetivamente definem as referências. Em outras palavras, é preciso disputar o *status* de referência.

Em se tratando do campo científico, as instituições de formação e pesquisa e os mecanismos e veículos de publicação e disseminação do conhecimento constituem as referências centrais, justamente pelo poder de influência na determinação dos critérios de legitimação e autoridade científicas de que são portadoras. Por isso, indivíduos, instituições, agências estatais as tomam como modelos ou alvos a serem atingidos ou a serem superados, mediante ações capazes de lhes garantir acesso e domínio no campo.

Assim, nesta seção foram identificadas as referências centrais do campo da Ciência da Computação, particularmente em função do reconhecimento que os agentes sociais, coletivos e individuais, lhes atribuem. As fontes para essa identificação foram a literatura acerca da produtividade de países, instituições e pesquisadores, os serviços organizados de controle, disseminação e avaliação da produção científica, reconhecidos ou produzidos pela CAPES e a Comissão de Avaliação da área, e as respostas ao questionário aplicado entre pesquisadores dos programas analisados nesta pesquisa. Ao identificar tais referências, pôde-se fazer inferências acerca da posição do País e, mais a frente, dos programas estudados, no campo científico.

### **4.3.1 Os países e as instituições de referência no campo da Ciência da Computação**

As instituições de ensino e pesquisa se constituem em uma das referências centrais por seu caráter formador e disseminador de um conjunto de conhecimentos teóricos e metodológicos que influenciam fortemente a capacidade de seus membros, e daqueles por elas formados, de se inserirem no campo acadêmico-científico de sua área de especialidade.

Nesse sentido, essas instituições são referidas como destino de pesquisadores em formação e como modelos a serem seguidos pelas instituições locais a fim de alcançar qualidade acadêmico-científica. Sabe-se que grande parte dos docentes em atividade nos programas de pós-graduação em Ciência da Computação no Brasil obteve qualificação no exterior. A título de ilustração, apresenta-se na Tabela 2 (4) os países em que doutores na área de Ciência da Computação dos cursos pioneiros no Brasil e na região Nordeste obtiveram seus títulos.

**Tabela 2 (4) – Países de titulação em doutorado em Ciência da Computação de docentes em atividade nos cursos de pós-graduação da PUC-Rio, COPPE-UFRJ, UFCG e UFPE**

| <b>País</b>    | <b>PUC-Rio</b> | <b>COPPE-UFRJ</b> | <b>UFCG</b> | <b>UFPE</b> | <b>TOTAL</b> |
|----------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|--------------|
| Inglaterra     | 02             | 09                | 02          | 15          | 28           |
| Estados Unidos | 02             | 03                | 01          | 02          | 08           |
| França         | 02             | 01                | 02          | 03          | 08           |
| Alemanha       | 01             | 01                | 01          | 01          | 04           |
| Escócia        | --             | --                | 02          | 02          | 04           |
| Canadá         | 02             | --                | --          | 01          | 03           |
| <b>Total</b>   | <b>09</b>      | <b>14</b>         | <b>08</b>   | <b>24</b>   | <b>55</b>    |

Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico 2005.

Como se vê, há grande predominância na obtenção de título de doutoramento em países europeus, com significativo destaque para a Inglaterra. De um total de 26 doutores do programa da PUC-Rio, 20 obtiveram título em Ciência da Computação ou Informática, sendo nove no exterior, distribuídos entre os países acima relacionados, 10 na própria PUC-Rio e um no ITA. Na COPPE-UFRJ, o número de doutores totaliza 40, dos quais 29 com doutoramento em Ciência da Computação ou Informática; além dos 14 titulados no exterior, 13 o foram no próprio programa e dois na PUC-Rio. No caso da UFCG, de um total de 14 doutores, oito tiveram qualificação em Ciência da Computação, todos em instituições estrangeiras. Na UFPE, o número de doutores totaliza 28, dos quais 26 titulados na área de Ciência da Computação ou Informática; além dos 24 qualificados no exterior, dois outros o foram na própria UFPE.

É importante observar que os programas da PUC-Rio e a COPPE-UFRJ já apresentam equilíbrio entre a qualificação no exterior e na própria instituição, confirmando as avaliações, que como se verá mais adiante, os indicam como referências no Brasil, comparáveis com programas de excelência no exterior.

Como se viu na seção que tratou da institucionalização das universidades como *loci* da produção científica e tecnológica, o número de bolsas para qualificação no exterior vem decrescendo consideravelmente. Mas, para se ter uma idéia da ampliação do número de países a que se destinam pesquisadores em qualificação, apresenta-se, na Tabela 3 (4), o destino de Bolsistas Ativos no Exterior, financiados mediante diversos convênios internacionais realizados com a CAPES.

**Tabela 3 (4) – Países de destino de Bolsistas Ativos no Exterior, em Ciência da Computação, registrados na CAPES**

| Países         | N° de bolsas    |                     |               | Total      |
|----------------|-----------------|---------------------|---------------|------------|
|                | Doutorado pleno | Doutorado sanduíche | Pós-doutorado |            |
| França         | 23              | 10                  | 02            | 35         |
| Estados Unidos | 16              | 06                  | 01            | 23         |
| Grã-Bretanha   | 16              | 03                  | 03            | 22         |
| Alemanha       | 06              | 04                  | 02            | 12         |
| Canadá         | 02              | 01                  | 01            | 04         |
| Espanha        | 01              | 03                  | --            | 04         |
| Itália         | 01              | 01                  | --            | 02         |
| Portugal       | 01              | 02                  | --            | 03         |
| Bélgica        | --              | 01                  | --            | 01         |
| Eslovênia      | --              | 01                  | --            | 01         |
| Holanda        | --              | 01                  | --            | 01         |
| <b>Total</b>   | <b>66</b>       | <b>33</b>           | <b>09</b>     | <b>108</b> |

Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2005f.

Continua a predominância de países europeus, agora com destaque para a França, como destino de qualificação dos pesquisadores brasileiros, seguida pelos Estados Unidos e Grã-Bretanha. Como se pôde observar na seção que tratou da origem e características do campo da Ciência da Computação, Estados Unidos e Inglaterra representavam, desde o início, duas diferentes abordagens à nova área: uma mais pragmática e outra mais teórica. Segundo informações obtidas em entrevista com especialista da área, essas abordagens se mantiveram

ao longo do tempo. Mais explicitamente, o entrevistado comentou a sagacidade dos norte-americanos em beneficiar-se do aporte teórico desenvolvido pelos britânicos que, em termos de aplicações pragmáticas, ou inovações, não apresentam o mesmo desempenho. No caso dos pesquisadores brasileiros, parece ainda haver maior interesse na busca de consolidação teórica.

Entretanto, solicitados a indicarem as instituições de referência em qualidade acadêmico-científica, 18 respondentes (entre líderes de grupos de pesquisas e coordenadores dos programas estudados neste trabalho) apontaram 12 instituições norte-americanas, com destaque para o Massachusetts Institute of Technology e para a Stanford University, com 13 indicações cada uma; seis instituições inglesas, tendo a Oxford University recebido quatro indicações; seguem-se a França, com três instituições citadas; o Canadá com duas; e Alemanha, Bélgica e Escócia com uma instituição em cada país. Ou seja, é provável que, alcançada maior consolidação teórica, buscam-se referências mais “pragmáticas”, como indicou o especialista entrevistado.

Entre as instituições brasileiras, a PUC-Rio foi citada por 15 respondentes; seguida da Universidade de Campinas, com nove citações; COPPE-UFRJ, Universidade Federal de Minas Gerais e UFPE com oito; USP - São Carlos com 6; Universidade Federal do Rio Grande do Sul com 5; e Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) com uma. Essas indicações têm grande correspondência com os resultados da última avaliação da CAPES, realizada em 2004, segundo a qual a PUC-Rio recebeu o conceito mais elevado (7); a COPPE-UFRJ, o conceito 6; e à exceção da UFRN, que obteve conceito 3, as demais obtiveram conceito 5.

Estados Unidos e Inglaterra se encontram explicitamente referidos no documento em que o Comitê da Área de Ciência da Computação apresenta os critérios de avaliação dos programas brasileiros de pós-graduação para o triênio 2001-2003, ao indicarem que os índices

de produção intelectual deveriam se basear em levantamentos feitos junto a programas de pós-graduação desses países (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004a).

Com efeito, o *ranking* produzido pelo ISI através do Essential Science Indicators, contabilizando a produção científica indexada em seus serviços, no período de 1994 a 2004, indica que os Estados Unidos têm predominância, não apenas em número de trabalhos indexados mas também em número de citações. Este último índice é um indicador considerado para efeitos de avaliação do impacto dos trabalhos produzidos. A Inglaterra, embora superada em número de artigos pela Alemanha e pelo Japão, detém o segundo maior índice de citações, conforme pode se ver na tabela abaixo.

**Tabela 4 (4) – *Ranking* de países em Ciência da Computação, por número de *papers* e citações, no período 1994-2004.**

| <b>Ordem</b> | <b>País</b>    | <b>Nº de <i>papers</i></b> | <b>Citações</b> |
|--------------|----------------|----------------------------|-----------------|
| 1            | Estados Unidos | 60.623                     | 230.414         |
| 2            | Inglaterra     | 12.788                     | 34.377          |
| 3            | Alemanha       | 14.542                     | 32.405          |
| 4            | França         | 10.738                     | 26.753          |
| 5            | Canadá         | 8.253                      | 21.750          |
| 6            | Japão          | 12.835                     | 20.709          |
| 7            | Itália         | 8.571                      | 20.217          |
| 8            | Israel         | 3.431                      | 12.578          |
| 9            | Holanda        | 4.625                      | 11.227          |
| 10           | Austrália      | 4.951                      | 10.789          |
| ...          | ...            | ...                        | ...             |
| 28           | Brasil         | 1.717                      | 2.148           |
| ...          | ...            | ...                        | ...             |
| 75           | Liechtenstein  | 5                          | 37              |

Fonte: Thomson ISI, 2004.

O Brasil é o país melhor posicionado entre os países latino-americanos, estando a Argentina, o Chile, a Venezuela e a Colômbia situados na 39<sup>a</sup>., 42<sup>a</sup>., 57<sup>a</sup>. e 60<sup>a</sup>. posição, respectivamente.

O fato dos estudos sobre qualidade ou liderança na produção de conhecimentos se basearem na publicação de artigos deve-se ao valor e prestígio que os pesquisadores atribuem aos diversos canais de comunicação. Segundo Muller (2005, p. 3),

as pesquisas nas ciências normais ou experimentais, apesar das diferenças entre elas, são geralmente conduzidas por equipes, se apóiam em paradigmas universalmente aceitos e produzem artigos não muito longos, que são enviados para publicação prioritariamente em periódicos de circulação internacional e em língua inglesa. [...] áreas ligadas à tecnologia e às ciências aplicadas parecem seguir ainda outros padrões, onde relatórios e trabalhos apresentados em congresso gozam do mesmo prestígio que artigos científicos ou capítulos de livros nas outras áreas.

Essas considerações são pertinentes à Ciência da Computação, uma vez que há, nessa área, uma mescla entre ciências exatas e aplicadas, de forte viés tecnológico. Como se verá na subseção seguinte, publicações internacionais, em periódicos e em conferências estão entre os itens mais valorizados nos processos de avaliação das principais agências nacionais de regulamentação e financiamento da pós-graduação.

### **4.3.2 Indicadores na avaliação da pós-graduação em Ciência da Computação no Brasil**

Discutidas teoricamente, as categorias analíticas deste trabalho encontram, nos indicadores para avaliação da pós-graduação no Brasil, as bases para sua operacionalização. Por isso, é importante resgatar o processo que vem se constituindo entre agências, Programas e pesquisadores na configuração dos elementos que indicam a legitimidade acadêmico-científica no campo da Ciência da Computação.

As primeiras iniciativas sistemáticas de avaliação da pós-graduação no Brasil couberam ao CNPq, a partir do final dos anos 60, e tinham o objetivo de identificar os Centros de Excelência em pesquisa e formação, mediante análises feitas por comissões específicas, sob a orientação de seu Conselho Deliberativo (CARNEIRO JÚNIOR; LOURENÇO, 2003).

Pela natureza e objetivos dessa instituição, o foco era essencialmente na pesquisa e na formação de pesquisadores, independentemente do enquadramento administrativo ou institucional das entidades promotoras dessas atividades. Ou seja, seus mecanismos de avaliação atingiam a pós-graduação, mas não lhes eram exclusivos, como ainda hoje, pela natureza e objetivos do CNPq.

A FINEP, criada em 1967, também exerceu importante papel na consolidação da pós-graduação do País, na medida em que

substituiu e ampliou o papel até então exercido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e seu Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC), constituído em 1964 com a finalidade de financiar a implantação de programas de pós-graduação nas universidades brasileiras” (FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS, 2005a).

A partir da década de 70 passou a gerenciar os recursos do FNDCT, financiando a implantação de novos grupos e a criação de grupos temáticos, entre outras atividades de pesquisa. Além disso, incentivou a articulação entre universidades, centros de pesquisa, empresas de consultoria e contratantes de serviços, produtos e processos. Segundo Castro (1986, p. 33) “a FINEP foi provavelmente a agência de maior expressão na década de 70”, uma vez que muitos dos grupos de melhor reputação daquele período foram financiados por essa agência.

A CAPES, criada em 1951 como Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, tinha o objetivo de "assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento do país" (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2005c).

Anísio Teixeira foi nomeado seu secretário executivo e, em 1953, implantou o Programa Universitário, mediante o qual foram contratados professores visitantes estrangeiros, realizados intercâmbios e cooperação entre instituições, concedidas bolsas de

estudos para formação no exterior, em sua maioria. Com o golpe militar de 1964, Anísio Teixeira deixou a direção da CAPES, inaugurando um período de turbulência institucional e descontinuidade administrativa que só viria a se amainar após a reforma universitária de 1968, em que pese o acirramento da ditadura militar.

Juntamente com a reforma do ensino superior e a implantação de uma política de ciência e tecnologia, expressa no I PND (1972-1974), consolida-se a regulamentação da pós-graduação. Nesse período, a CAPES assume a finalidade de colaborar com o Departamento de Assuntos Universitários, do MEC, na política nacional de pós-graduação, na promoção de atividades de capacitação de pessoal de nível superior, na gestão e aplicação de recursos financeiros e orçamentários, analisando e compatibilizando normas e critérios do Conselho Nacional de Pós-Graduação.

Em 1976, a CAPES implantou a Avaliação da Pós-Graduação, criando mecanismos específicos para acompanhamento e avaliação dos cursos, direcionados, entre outros, para impulsionar o Sistema Nacional de Pós-Graduação; contribuir para o aprimoramento de cada programa; e estabelecer o padrão de qualidade exigido nesse nível de ensino, identificando os programas que atendem a tal padrão (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2005e).

Desde então, foram se definindo mais claramente os papéis dessas três agências no cenário da Pós-Graduação brasileira, cuja complementaridade e sinergia permite afirmá-los como âncoras do desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro. Nos dias atuais, CNPq e FINEP, constituem a espinha dorsal das ações desenvolvidas pelo MCT na formatação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, particularmente pelo papel articulador que exercem entre instituições de ensino e pesquisa e setor produtivo, mediante programas e mecanismos mencionados em seção anterior e os que serão apresentados nesta seção.

Ainda que atualmente não desenvolvam avaliação sistemática da pós-graduação, critérios e classificações dessas agências para acesso a seus recursos financeiros contribuem para sinalizar a produtividade e a excelência de programas, grupos e/ou pesquisadores. No caso do CNPq, dois programas oferecem suporte, para a análise que se faz neste trabalho: o Programa de Bolsas e Auxílios, particularmente o de Produtividade em Pesquisa (PQ) e o Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX).

A bolsa PQ é concedida individualmente e visa ao incentivo à execução de projetos de pesquisa científica e/ou tecnológica. A concessão é definida em atendimento a pré-requisitos do CNPq e a critérios de qualificação definidos pelos Comitês de Assessoramento (CA) de cada área (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 2005a). A classificação, o enquadramento e a progressão do bolsista PQ, por categoria e nível, bem como as recomendações de rebaixamento de nível e/ou exclusão do sistema, são atribuições dos CAs. O pré-requisito para classificação é a posse do título de doutor ou perfil científico e/ou tecnológico equivalente. A classificação se dá por categorias I e II, exigidos o período mínimo de cinco e de dois anos de doutoramento, respectivamente. A classificação por nível atualmente compreende quatro diferentes níveis para a categoria I (A, B, C ou D) e apenas um nível para a categoria II. O enquadramento é feito de acordo com a produção científica e/ou tecnológica do pesquisador e sua participação na formação de recursos humanos, em comparação com pares.

O CA de Ciência da Computação (CA-CC) é formado por cinco membros indicados pela comunidade científica e tem a finalidade de analisar, julgar, selecionar e acompanhar os pedidos de financiamento a projetos de pesquisa e de formação de recursos humanos. Atualmente um dos membros do CA-CC é vinculado ao Programa de Pós-Graduação da UFPE (Professor Paulo Cunha). Os critérios de avaliação e julgamento normatizam os procedimentos gerais de avaliação, estabelecem o enquadramento de bolsas de produtividade

em pesquisa, a participação de pesquisadores em eventos científicos e a concessão de bolsas para doutoramento no exterior (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 2005b).

Os níveis de categorização das bolsas de produtividade apresentados pelo Comitê encontram-se defasados em relação às normas atuais de classificação dos pesquisadores do CNPq, constando ainda os três níveis para a categoria II e três para a categoria I, quando a instrução vigente define um único nível para pesquisador II e quatro para pesquisador I. Mesmo assim, é possível captar a importância atribuída à contextualização internacional dos pesquisadores: as publicações (revistas e anais de eventos) cuja circulação ultrapassa países e regiões são requisitos fundamentais para a concessão de bolsa em qualquer um dos níveis existentes. Publicações nacionais ou regionais de bom nível são também consideradas, mas têm menor peso. As reuniões latino-americanas são tratadas, em geral, como equivalentes a reuniões nacionais, numa clara precedência aos países do Norte, na interpretação da internacionalização.

Na categoria Pesquisador II, nível C (norma anterior), o inicial para pesquisadores em Ciência da Computação, à exceção daqueles muito experientes e com bom currículo, o CACC classificava pesquisadores com doutoramento há no máximo 5 anos, considerando necessário pelo menos uma publicação em periódico internacional de bom nível. Para alcançar o antigo nível A desta categoria, exigiam-se “várias publicações de nível internacional, várias em periódicos, com resultados obtidos após o trabalho de doutoramento”.

A progressão para a categoria Pesquisador I “pressupõe que o pesquisador já tenha evidenciado claramente sua autonomia científica e seu reconhecimento pela comunidade internacional”. Entre os níveis dessa categoria, a progressão está associada à “produção científica e tecnológica independente e regular, com demonstração de crescente liderança e independência científica”. O nível A é atingido, entre outros requisitos, se o pesquisador tiver

obtido doutorado há pelo menos doze anos, com produção científica regular por igual período, elevado número de publicações em periódicos de nível internacional, de primeira linha e tiver indiscutível liderança nacional e reconhecimento internacional.

Esses critérios claramente estabelecem o contexto internacional como a referência legítima para a produção intelectual dos pesquisadores, reforçando o *ethos* internacional do campo da Ciência da Computação.

O PRONEX foi fruto da mobilização de instituições, como CNPq, FINEP, CAPES, Academia Brasileira de Ciências e SBPC, cujos presidentes compuseram o Grupo de Trabalho criado, em 1995, por portaria do MCT, para elaborar proposta de constituição de uma linha de apoio a núcleos de excelência (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, [2003]). Para efeitos do Programa, núcleos de excelência são conceituados como grupos organizados de pesquisadores e técnicos de alto nível, “em permanente interação, com reconhecida competência e tradição em suas áreas de atuação técnico-científica, capaz de funcionar como fonte geradora e transformadora de conhecimento científico-tecnológico para aplicações em programas e projetos de relevância para o desenvolvimento do País” (BRASIL, 1996a). Seus integrantes devem ter reconhecimento nacional e internacional nos ramos de sua atuação e seus resultados são avaliados pela produção científica ou tecnológica individual e coletiva, pela capacidade em treinar e formar novos pesquisadores e técnicos, de realizar consultorias a órgãos públicos e privados nacionais e estrangeiros; os Núcleos de Excelência devem ainda demonstrar capacidade competitiva na produção tecnológica, mediante o desenvolvimento de produtos e processos inovadores, o relacionamento com o setor privado nacional, a gestão de processos de educação continuada e de treinamento em serviço.

No início, a execução do Programa ficou a cargo da FINEP, passando para o CNPq no período de 2000 a 2003. Nesse ano, o Programa foi descentralizado, por intermédio de

parcerias entre o CNPq e órgãos estaduais responsáveis pela área de Ciência e Tecnologia (Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) ou Secretarias de Estado). Os convênios assinados estabelecem a provisão dos recursos financeiros para o programa em partes iguais, pelo CNPq e pela entidade local, anualmente, por 3 anos. A entidade local é responsável pela execução, acompanhamento e avaliação dos projetos selecionados, cabendo ao CNPq a orientação às FAPs, assim como a supervisão e a avaliação final do processo.

Dessa forma, os critérios para constituição de um Núcleo de Excelência orientam tanto para um alto grau de contextualização internacional como de inserção local, haja vista as exigências de qualificação dos pesquisadores e a necessidade de articulação com setores produtivos e com políticas públicas em nível estadual.

O apoio financeiro da FINEP abrange todas as etapas e dimensões do ciclo de desenvolvimento científico e tecnológico, desde a pesquisa básica, aplicada ou tecnológica até a incubação de empresas e a implantação de parques de base tecnológica (FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS, [2004]), o que pode impactar particularmente as formas de inserção de pesquisadores, grupos e programas de pós-graduação em Ciência da Computação.

Desde 1999, quando foram criados os primeiros Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, estes passaram a ser os principais instrumentos da FINEP para o financiamento de projetos de P&D e inovação no País. De um total de 16 Fundos, 14 são específicos e dois transversais. Destes, um é destinado a apoiar a melhoria da infra-estrutura e os serviços de apoio à pesquisa desenvolvida em instituições públicas de ensino superior e de pesquisas brasileiras (CT-INFRA) e outro tem o objetivo de intensificar a cooperação tecnológica entre universidades, centros de pesquisa e setor produtivo – o Fundo Verde-Amarelo. Ao lado deste, o CT-INFO, Fundo específico dirigido para a área de Informática e Automação, estes são os mais demandados pela área de Ciência da Computação.

Os Fundos são geridos por seus respectivos Comitês Gestores, presididos por um representante do MCT e integrados por representantes de ministérios afins, agências reguladoras, representantes do setor acadêmico e empresarial, além da FINEP e CNPq. Dos dois representantes do setor acadêmico no Comitê Gestor do CT-INFO, um é o professor Sílvio Meira, do CIn-UFPE. Pelo menos 30% dos recursos dos Fundos Setoriais são destinados, obrigatoriamente, às regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, numa tentativa de desconcentração das atividades de C&T e de seus benefícios.

O acesso aos recursos desses Fundos é feito mediante a submissão de propostas a editais publicados nos portais da FINEP e do CNPq, posteriormente julgados por consultores *ad-hoc*. Os critérios são estabelecidos pelos respectivos Comitês Gestores e orientados, desde 2004, pelo Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais, com o objetivo de integrar suas ações. Este é formado pelos presidentes de cada um dos Comitês Gestores, pelos presidentes da FINEP e do CNPq, sendo presidido pelo Ministro da Ciência e Tecnologia.

Os objetivos claramente pragmáticos dos Fundos Setoriais permitem identificá-los como indicadores de inserção local das atividades de pesquisa, em sua maioria desenvolvidas no âmbito dos programas de pós-graduação, ainda que a contextualização internacional dos pesquisadores esteja incluída como um dos critérios na avaliação dos projetos.

Apesar da importância dos programas e critérios do CNPq e da FINEP e do inegável impacto que têm sobre o setor de ciência e tecnologia brasileiro, incluindo-se, com significativa ênfase o setor de tecnologia da informação, limitações financeiras e orçamentárias restringem o acesso aos recursos; donde se pode concluir que, independentemente da qualificação e contextualização de muitos pesquisadores e grupos de pesquisas, o número de Núcleos de Excelência ou de projetos aprovados junto aos Fundos Setoriais, não representam, por si só, a competência instalada na produção científica e

tecnológica de um determinado campo. Pela mesma razão, os existentes sugerem elevada qualificação e capacidade de articulação de seus membros.

Os mecanismos de avaliação dos Programas de Pós-Graduação da CAPES oferecem uma visão mais ampla da performance do campo da Ciência da Computação no Brasil, uma vez que, como já dito, estabelecem os padrões de qualidade para esse nível de ensino e identificam os programas que os atendem. Por se constituírem em instrumentos de reconhecimento dos Cursos, a atenção a esses padrões representa, em primeiro lugar, a possibilidade de sua sobrevivência e, em segundo, a capacidade de consolidação e avanço a posições de referência no campo.

Desde sua implantação, o processo de avaliação da Pós-Graduação no Brasil é feito por comissões de pares que, em seu primeiro ano, atribuíam os conceitos fraco, médio ou forte aos programas existentes. A partir de 1977 e até 1996, os conceitos foram classificados em escalas de A a E, atribuindo-se o primeiro aos cursos de melhor qualidade. A avaliação de cerca de 1.100 cursos de mestrado e doutorado realizada em 1996 indicou problemas na capacidade de discriminação da escala adotada pois 92% dos cursos receberam conceito A ou B (CARNEIRO JR. e LOURENÇO, 2003). Assim, a partir de 1998 foi introduzida a escala de 1 a 7, com as seguintes características gerais:

- a) as notas 1 e 2 são reprovatórias, ou seja, os cursos assim avaliados não obtêm renovação do reconhecimento e os diplomas por eles emitidos não têm validade nacional;
- b) a nota 3 indica o atendimento ao padrão mínimo de qualidade exigido e a nota 4, um bom desempenho;
- c) a nota 5 é atribuída a cursos com alto nível de desempenho, sendo o maior conceito possível para programas que ofereçam somente cursos de Mestrado; e

d) as notas 6 e 7 são exclusivas para programas que ofereçam curso de Doutorado, em nível de excelência, com desempenho equivalente ao dos mais importantes centros internacionais de ensino e pesquisa, alto nível de inserção internacional e com corpo docente capaz de desempenhar papel de liderança e representatividade (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004d).

Os parâmetros que definem a atribuição das notas 6 e 7 denotam a importância do contexto de referência internacional como indicador de excelência dos cursos e permeia a maioria dos quesitos avaliados. Comuns a todos os cursos, os quesitos recebem pesos diferentes entre as áreas, atribuídos pelas respectivas Comissões. A tabela 5 (4) apresenta os quesitos e respectivos pesos atribuídos pela Comissão de Avaliação da Área de Ciência da Computação, na avaliação de 2004<sup>5</sup>.

**Tabela 5 (4) – Quesitos de Avaliação da CAPES na área de Ciência da Computação, em 2004**

| <b>Quesitos</b>       | <b>Pesos</b>  |
|-----------------------|---------------|
| Proposta do Programa  | -----         |
| Corpo Docente         | 15.00         |
| Atividade de Pesquisa | 10.00         |
| Atividade de Formação | 15.00         |
| Corpo Discente        | 10.00         |
| Teses e Dissertações  | 20.00         |
| Produção Intelectual  | 30.00         |
| <b>Soma dos Pesos</b> | <b>100.00</b> |

Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2004a.

A avaliação do quesito Proposta do Programa é feita subjetivamente e considera a abrangência de cobertura das áreas de Ciência da Computação, enfatizando a adequação e o alinhamento de áreas, linhas de pesquisa e projetos.

<sup>5</sup> No Anexo A encontram-se os Critérios de Avaliação 2004, para a área de Ciência da Computação, com todo o detalhamento de pesos, itens e distribuição percentual, que serviram de base para as considerações deste trabalho.

O detalhamento dos itens avaliados em cada quesito e a distribuição percentual do peso de cada um permite identificar indicadores importantes para a contextualização e, secundariamente, para a internacionalização e inserção local dos Programas.

No quesito Corpo Docente, o item Qualificação refere-se à abrangência e especialização, ao número de bolsas PQ e ao percentual de professores com pós-doutorado; a inserção na comunidade internacional e nacional diz respeito à participação dos docentes em comitês de programas, comitês editoriais e sociedades científicas. Esses dois itens respondem por 60% do peso atribuído ao quesito (40% e 20%, respectivamente). Neste trabalho, além da avaliação da CAPES ao quesito em cada Programa, os percentuais pós-doutores e bolsistas PQ, serão observados individualmente, em comparação com os de Programas de maior conceito, indicados na tabela 6 (4).

**Tabela 6 (4) – Qualificação do Corpo Docente dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da COPPE/UFRJ e da PUC-Rio**

| <b>PROGRAMA/IES</b>                              | <b>Conceito</b> | <b>Nº de Docentes</b> | <b>% PD</b> | <b>% PQ</b> |
|--|-----------------|-----------------------|-------------|-------------|
| Engenharia de Sistemas e Computação / COPPE/UFRJ | 6               | 40                    | 40          | 60          |
| Informática / PUC-Rio,                           | 7               | 26                    | 54          | 73          |

Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2004b

A ocupação de cargos em comitês de programas de eventos científicos, em sociedades científicas reconhecidas e a composição de corpo editorial de periódicos qualificados como indicadores de inserção na comunidade internacional tem especial significado nesta pesquisa, uma vez que indicam a ocupação de espaços de poder no campo. É nesses espaços que se definem, no mais das vezes, os critérios, os padrões e as normas válidas para o campo, ou, onde se estabelecem as referências.

Considerou-se importante também observar a recepção de professores ou pesquisadores visitantes, preferencialmente estrangeiros, como indicador de internacionalização pois sinaliza a abertura do Programa a contribuições externas (em muitos

casos suprindo carências de quadros) e também sua introdução no circuito de interesses de professores e pesquisadores de outros países ou regiões.

Em Atividade de Pesquisa, 20% do peso cabe ao item Transferência de resultados da atividade de pesquisa para a sociedade; 30% ao item Infra-estrutura de pesquisa que, além laboratórios e bibliotecas, inclui também a participação de projetos de pesquisa multiinstitucionais nacionais e internacionais, com apoio financeiro de agências de fomento, externas à instituição. Abrangência e adequação dos projetos e linhas de pesquisa em relação às áreas de concentração e a distribuição do corpo docente em relação aos projetos e linhas de pesquisa respondem pelos 50% restantes. São valorizados também o registro de patentes, a criação de bases de *software* livre e resultados similares.

A questão das patentes, tratada com frequência como importante mecanismo de transferência de conhecimento das universidades para a sociedade, adquire um caráter especial no campo da Ciência da Computação, particularmente no Brasil. Em geral, os produtos gerados pelos pesquisadores dessa área são programas de computador, voltados para aplicações específicas, como se verá na produção dos Grupos de Pesquisa dos programas analisados neste trabalho.

A legislação que regulamenta as patentes no Brasil é a de número 9.279 de 1996, chamada Lei da Propriedade Industrial. Em seu artigo 8º explicita: “é patenteável a invenção que atenda aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial; no artigo 9º acrescenta: “é patenteável como modelo de utilidade o objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação”; e em seu artigo 10º explicita uma série de itens que não são considerados invenção nem modelo de atividade, entre os quais, “programas de computador em si” (BRASIL, 1996b). Assim, os programas de computador obedecem à uma legislação específica – a Lei 9.609/98 (Lei do

*Software*), subsidiada pela Lei 9.610/98 (Lei de Direitos Autorais). São, portanto, passíveis de registro e, somente em situações muito especiais, de patenteamento. Kanashiro (2004, p. 2) discute a questão de patentes no setor de Informática, cuja amplitude envolve “desde telefones celulares até a utilização da Internet para comércio eletrônico ou *download* de arquivos”. Apresenta ainda argumentos de críticos ao patenteamento que o consideram lesivos à inovação na área e vantajosos apenas para as grandes corporações.

Porque consta nas informações referentes às atividades dos Grupos de Pesquisa, registradas no DGP/CNPq e porque pode, eventualmente ocorrer, o registro de patentes foi incluído no quadro de indicadores, mas em função das particularidades do campo, foram também identificados a criação de *softwares*, produtos ou processos, independentemente de seu patenteamento.

Optou-se por explorar também, acerca dos Grupos de Pesquisa, suas temáticas e composição, além daquelas citadas no quesito Atividade de Pesquisa. Os Grupos de Pesquisa têm se constituído em um dos fatores de interação entre diferentes categorias de pesquisadores, eventualmente entre diferentes campos. Suas temáticas sinalizam a contextualização, ao tempo em que sua composição e suas atividades técnicas são potencialmente indicadoras de inserção local.

Nos quesitos Atividade de Formação e Corpo docente, não há a explicitação de indicadores especificamente relacionados às categorias analíticas de interesse neste trabalho, mas a qualidade da formação está intimamente ligada aos demais quesitos. É importante ressaltar que o peso do quesito Atividade de Formação foi o que sofreu maior alteração na área de Ciência da Computação, passando de 5.00 em 2001 (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2001) para 15.00 em 2004. Ainda que os itens avaliados neste quesito não explicitem vínculos específicos com a

qualificação dos profissionais formados, vale lembrar que essa é uma função central da Universidade e uma das principais formas de articulação com a sociedade.

De acordo com Cruz (2003), a relação entre a universidade e a sociedade decorre primeiramente de sua capacidade fundamental e singular de formar pessoal qualificado. Nesse sentido, “um projeto de pesquisa só será adequado a esta missão quando ele contribuir ao treinamento de estudantes” (CRUZ, 2003, p. 10).

Por essa razão, o número estudantes formados e a participação de estudantes em grupos de pesquisa são sinalizadores da inserção local dos Programas, embora não se vá afirmá-la em razão do volume quantitativo, mas sim do incremento que os profissionais qualificados podem representar para as localidades.

Assim como o item Tempo médio de titulação, o Número de publicações de discentes em relação a teses e dissertações concluídas responde por 25% do peso atribuído ao quesito Teses e Dissertações. É sugerida uma publicação Qualis por dissertação e, pelo menos uma publicação Qualis em nível internacional, em periódicos indexados, por tese. Como as publicações compõem o quesito Produção Intelectual, esse item não será especificamente explorado neste trabalho.

A Produção Intelectual representa o maior peso na avaliação (30%) e, deste, o percentual de 35% é atribuído ao item Qualidade dos veículos ou meios de divulgação. A Comissão faz um detalhamento sobre os índices de produção, no qual sobressaem os artigos em periódicos, livros e capítulos de livros de circulação internacional, seguidos de trabalhos publicados em anais de conferências internacionais e, por último, a publicação de trabalhos em veículos conceituados, de circulação nacional. A orientação dos pesos relativos para cada um dos índices é baseada em levantamentos da produção dos programas de pós-graduação no Brasil, nos Estados Unidos e na Inglaterra. A classificação dos veículos de publicação é consolidada no Qualis da área e, além daqueles citados nos relatórios dos Programas, a

Comissão inclui outros que considera relevantes, a título de sugestão para futuras publicações (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2003).

Como as metas desse item são a qualidade e o impacto, são considerados os índices registrados no Thomson-ISI e publicados no Journal Citation Reports e no CiteSeer: Computer Research Index, particularmente para a definição dos periódicos e conferências internacionais. Os veículos classificados como Internacional A e B são, quase em totalidade, publicados em inglês, entre os quais vê-se a presença significativa de periódicos publicados pela ACM e pela IEEE. Periódicos dessas sociedades científicas não indexados são, ainda assim, classificados como Internacional B. Dentre os periódicos de circulação internacional existem somente dois brasileiros, publicados em inglês, classificados como Internacional C: o Brazilian Journal of Medical and Biological Research e o Journal of the Brazilian Chemical Society. Nenhum, portanto, especificamente da área de Ciência da Computação, tampouco das áreas consideradas afins pela Comissão, quais sejam, a Engenharia Eletrônica, a Matemática, a Pesquisa Operacional e a Estatística. O periódico Journal of the Brazilian Computer Society, da SBC, publicado em inglês, é classificado como Nacional A, por decisão da Comissão de área. Nesta categoria, encontram-se somente mais dois títulos, além do da SBC, que são o Canadian Journal of Microbiology e o Matemática Contemporânea. Nenhuma publicação de circulação local está classificada no Qualis da área.

Conferências internacionais patrocinadas por sociedades científicas como IEEE, ACM ou IFIP, entre outras, são classificadas como A e os Programas são pontuados na medida em que publicarem artigos completos nesses eventos. Conferências de caráter regional, como a Asian International Conference, a Pacific-Rim Conference ou a Latin-American Conference são classificadas como C. Há uma série de critérios para a classificação de conferências nacionais, entre os quais o caráter estritamente científico do evento, divulgação e abrangência

internacionais, apoio de sociedades científicas, com comitês compostos por pesquisadores ativos e reconhecidos na comunidade científica nacional e internacional. Nenhuma sociedade científica brasileira é citada nominalmente, em que pese a continuidade dos eventos patrocinados pela SBC. Os livros ou capítulos de livros internacionais e nacionais são valorizados quando dirigidos a cursos de terceiro grau e de pós-graduação.

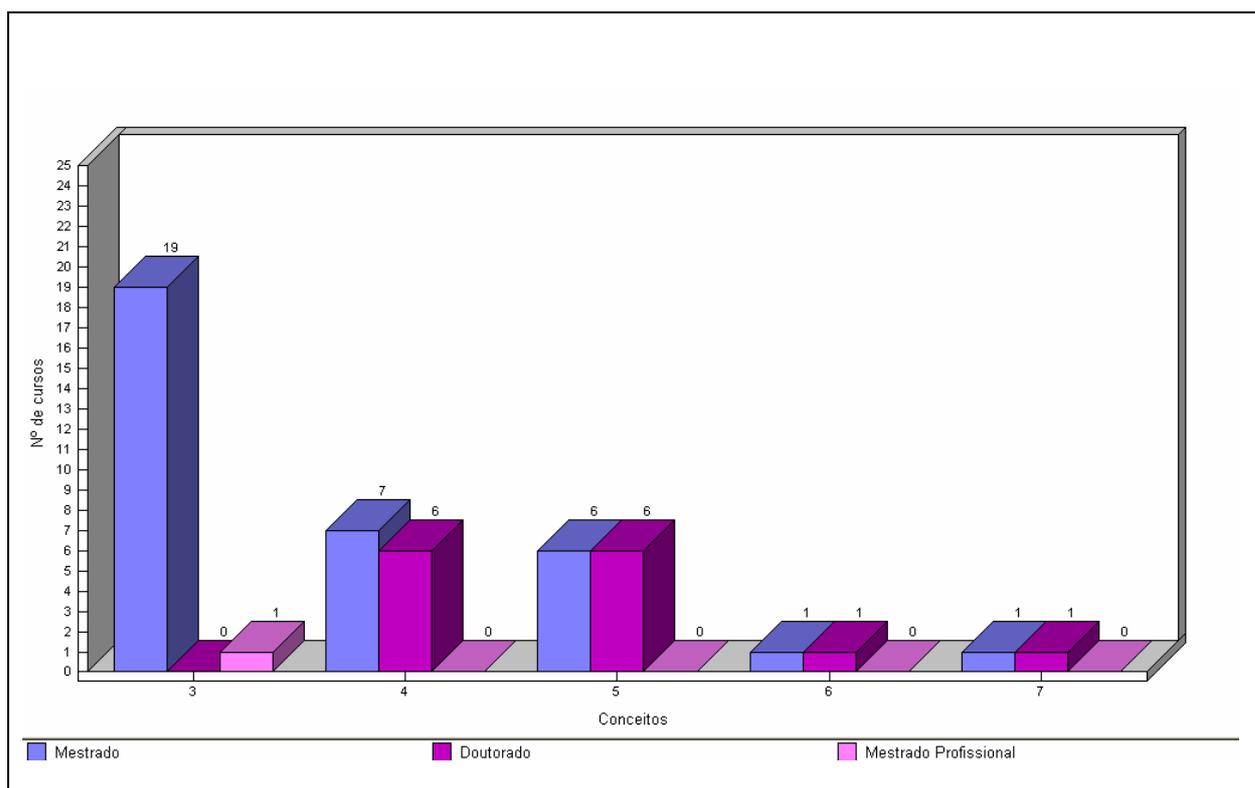
Na análise dos critérios de avaliação das agências, há uma forte indução à internacionalização, partindo do plano individual, isto é, a produção intelectual dos pesquisadores deve buscar presença em veículos de circulação internacional, indexados nos mais respeitados serviços de controle e disseminação bibliográfica. E devem eles ocupar posições em comitês de eventos ou editoriais de periódicos internacionais. O mesmo ocorre no que diz respeito à performance dos grupos, do Programa e da própria Universidade, ou seja, o contexto de referência internacional é o principal parâmetro de excelência na produção científica e tecnológica da área.

Diante da descrição das características do campo e dos indicadores que compõem a avaliação da pós-graduação no Brasil, concluiu-se que a contextualização internacional, entendida como o compartilhamento de normas, símbolos e mitos no campo, é condição fundamental para sua sobrevivência e legitimidade.

Os diversos critérios e instrumentos de avaliação constituem, portanto, processos isomórficos: de natureza coercitiva, pela dependência de recursos e de reconhecimento legal; normativa, pelas credenciais exigidas e formatadas pelo corpo profissional da área; e mimética, na busca e equiparação a cursos de referência. Em que pesem as eventuais críticas aos processos de avaliação, pode-se afirmar que há um compartilhamento de normas entre os pesquisadores e os programas, uma vez que os critérios são construídos pela própria comunidade científica e os resultados têm sido reconhecidos e legitimados. Como já se mostrou, dentre 18 pesquisadores dos Programas de Pós-Graduação em estudo, 15 apontaram o

Programa da PUC-Rio como uma das referências de qualidade acadêmico-científica da área, coincidentemente o que recebeu o maior conceito na avaliação de 2004. A seqüência das citações não diverge significativamente dos demais conceitos.

Na figura 2 (4), apresenta-se um resumo dos resultados do último processo de avaliação realizado em 2004, referente ao triênio 2001-2003.



Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. 2005d.

**Figura 2 (4) – Número de Cursos de Pós-Graduação em Ciência da Computação, segundo os conceitos obtidos no triênio 2001-2003**

Dos 22 programas que oferecem somente curso de Mestrado (incluindo-se um Mestrado Profissional) dois obtiveram o conceito 4, numa possibilidade de alcançar até 5; todos os demais obtiveram o conceito mínimo 3. Os conceitos 6 e 7 foram alcançados por apenas dois Programas (Engenharia de Sistemas e Computação, da COPPE-UFRJ e Informática, da PUC-Rio, respectivamente), sendo esta a primeira avaliação em que um Programa atingiu o conceito máximo.

Na justificativa para a promoção do Programa do conceito 6 para 7, evidenciam-se os padrões para a excelência: os “números de produção intelectual estão no patamar dos programas de excepcional qualidade dos EUA [...]”. Dos 26 docentes do Programa, 19 são bolsistas PQ, sendo 15 de nível I. “[...] alta inserção e visibilidade internacional, demonstrada pela participação em comitês de programas internacionais e pelo número de artigos publicados nos periódicos de maior prestígio da área”. Doutores formados pelo Programa têm sido absorvidos por universidades americanas e pelos melhores programas no País (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR 2004c).

Reforçando a importância da publicação de artigos completos em periódicos e eventos internacionais e nacionais qualificados como os principais indicadores de produtividade na área, a Comissão apresenta o seguinte perfil de produção:

- a) Cursos nível 7: acima de 2,2 artigos por ano, por docente;
- b) Cursos nível 6: acima de 1,8;
- c) Cursos nível 5: acima de 1,2;
- d) Cursos nível 4: acima de 0,6; e
- e) Cursos nível 3: acima de 0,3.

Não resta dúvida quanto à prioridade do quesito Produção Intelectual e, dentro deste, da contextualização e inserção internacional dos Programas. Somado ao quesito Teses e Dissertações, chega-se a 50% do peso da avaliação, índice acima da média das 44 Comissões nesses quesitos (43,93%) conforme estudo de Carneiro Jr. e Lourenço (2003), sobre a avaliação de 2001.

Visto que os programas em estudo são aqueles recomendados pela CAPES e que a produção do conhecimento em Ciência da Computação, pela descrição da origem e das características do campo científico, confirmou caráter universal, entendeu-se que todos se

orientam por referências internacionais. A diferença entre os Programas poderá estar, então, na tradução dessa contextualização para posicionamento no campo. Assim, a categoria internacionalização é mais adequada para analisar os casos pois esta tem como base a contextualização internacional, mas remete para ações de inserção no campo. Enquanto o contexto internacional é a orientação comum de todos os programas, a intensidade do processo de internacionalização poderá ser variável, refletindo estratégias de acumulação de capitais e de posicionamento no campo científico.

Por outro lado, não resta dúvida quanto ao desafio que representa a busca de inserção local dos Programas pois, em geral, aos mesmos pesquisadores que se cobram publicações, alto desempenho na formação de mestres e doutores e participações em âmbito internacional, cobram-se também maior articulação com a sociedade. Num contexto de grande limitação de quadros dos Programas, a situação se agrava. A atenuante é o fato de que os critérios são definidos por pares que certamente vivenciam situações semelhantes.

Entretanto, permanece o caráter institucional da Universidade e, nesse aspecto, a necessidade de sua pertinência sócio-cultural, o que implica em vínculos com espaços territoriais relativamente delimitados e ações concretas de intervenção. Em áreas como a Ciência da Computação, afetadas pelo forte apelo econômico da tecnologia de informação, esses vínculos são direcionados, em grande parte, para o estabelecimento direto de relações com o setor produtivo, levando a realização de parcerias com empreendimentos de mercado. Dessa forma, estes terminam por se constituir em indicadores de inserção local. Mas, ao se resgatar a “competência distinta” (SELZNICK, 1976) da Universidade, é necessário também observar de que forma as ações são aprofundadas e qualificadas, no sentido de realizarem efetivas transformações sociais. Assim, as parcerias precisam ser qualificadas em termos do tipo de organizações, de relacionamento e de remuneração envolvidos.

Cruz (2003), por exemplo, alerta para o equívoco de se atribuir à universidade a responsabilidade direta pela inovação nas empresas. Para ele, o lugar privilegiado da inovação é a empresa e, a universidade lugar da formação qualificada. Evidentemente, essa missão fundamental da universidade não prescinde da excelência de seus próprios quadros e, portanto, do estabelecimento e da busca de padrões elevados na produção do conhecimento pois, como lembra Chaimovich (1999, p. 22)

a manutenção de uma universidade de pesquisa não admite mediocridade do fazer acadêmico. Mas é responsabilidade dela, inserida em uma sociedade com profundas desigualdades sociais, incentivar relações com empresas que possibilitem geração de empregos e aumento de renda.

Assim, além dos quadros formados pelo Programa e das parcerias realizadas com empresas é necessário observar a existência de espaços ou estruturas organizacionais complementares que possam efetivamente intermediar as relações e afetar o desenvolvimento local. Para Chaimovich (1999) é essencial que a universidade crie espaços de troca intelectual e de relacionamento com empresas em parques tecnológicos, ou, como sugere Marcovitch (1999) que interfira em cadeias setoriais de produção, sem qualquer subordinação de programas de pós-graduação a interesses empresariais, mas buscando a complementaridade entre ambos.

É sobejamente conhecida a dificuldade de articulação da academia com os demais setores sociais, tanto quanto os impedimentos burocráticos da Universidade em estabelecer mecanismos ágeis e flexíveis em suas relações com a sociedade. Por isso, a criação de espaços ou estruturas organizacionais de interação, muitas vezes a partir de iniciativas de docentes dos próprios Programas, mas que se tornam relativamente autônomas, constituem uma das principais formas de inserção na localidade e, portanto de muito interesse neste trabalho.

Finalmente, considerou-se a participação de docentes dos Programas em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade. Estes dois últimos indicadores permitem ao Programa buscar posições nos espaços locais de

poder e, portanto, aumentar suas chances de definir diretrizes para o desenvolvimento da localidade, especialmente em áreas relacionadas com seu campo de conhecimento.

Assim sendo, foi construído um quadro de indicadores que, baseados nos critérios de avaliação das agências, agregou novos elementos representativos de ambas as categorias analíticas, quais sejam a internacionalização e a inserção local. Pelo conteúdo dos indicadores não se atribuiu exclusividade a uma categoria ou outra. Assim, procurou-se caracterizá-los em termos de sua representatividade nas categorias. Ou seja, os indicadores não são exclusivos a uma categoria; e alguns têm mais representatividade que outros sobre cada uma delas. Foram usados sinais (+ e -) para indicar a representatividade do indicador em cada categoria analítica. Os programas do CNPq, por exemplo, embora sejam tomados como indicadores de inserção local, terminam por constituir referências de internacionalização para o campo da Ciência da Computação na medida em que os critérios para acesso aos recursos se baseiam em requisitos de qualificação e produtividade.

A configuração do quadro de indicadores em cada um dos casos guiará a análise de cada caso e o estudo comparativo, baseando-se na ocorrência e intensidade, num *continuum* que vai de uma forte internacionalização, ou uma forte inserção local, para uma frágil internacionalização, ou uma frágil inserção local, representadas numa gradação de cores, como está exposto na seqüência do Quadro 3(4).

As articulações resultantes serão analisadas comparativamente, na seqüência da análise individual dos casos. Isto é significativo para responder à pergunta de pesquisa, uma vez que o objetivo central deste trabalho é descrever e analisar o modo pelo qual a articulação entre as categorias analíticas interfere no desenvolvimento local.

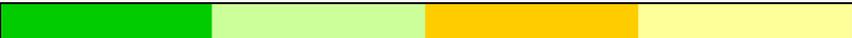
O quadro 3 (4) apresenta os indicadores observados na análise da internacionalização dos Programas e de sua inserção na localidade, identificando a representatividade de cada um

em ambas as categorias analíticas para, mais à frente, buscar os nexos dessa articulação com o desenvolvimento local.

**Quadro 3 (4) – Indicadores de internacionalização (I) e de inserção local (IL) dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação**

| Indicadores  | Categorias analíticas |    |
|--|-----------------------|----|
|  | I                     | IL |
| País ou instituição de titulação dos professores   | +                     | -  |
| Percentual de pós-doutores   | +                     | -  |
| Percentual de bolsistas PQ   | +                     | -  |
| Participação em comitês de programas, de editoriais, sociedades científicas  | ++                    | -  |
| Recepção de professores/pesquisadores visitantes   | ++                    | -  |
| Produção Intelectual   | ++                    | -  |
| Projetos e convênios desenvolvidos pelo Programa e/ou Grupos de Pesquisa (inclui Fundos Setoriais, ProTeM, PRONEX)                   | ++                    | ++ |
| Temáticas e composição de Grupos de Pesquisa   | +                     | +  |
| Registros de patentes, criação de <i>softwares</i> , produtos ou processos   | -                     | +  |
| Relacionamento dos Grupos de Pesquisa com Empresas ou Instituições   | -                     | ++ |
| Nº de mestres e doutores formados  | -                     | +  |
| Existência de espaços/estruturas organizacionais para articulação com a sociedade  | -                     | ++ |
| Participação de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade. | -                     | ++ |

As intensidades da internacionalização e da inserção local serão representadas por cores, que demarcam posições num *continuum*, como segue:

**Forte**  **Frágil**

Deve-se observar também que a interação entre os indicadores potencializa as articulações. Dessa forma, as articulações entre indicadores de forte intensidade aumentarão a possibilidade de interferência no desenvolvimento; articulações que apresentem fragilidade em uma das categorias terão menor capacidade de interferência no desenvolvimento local. Essas afirmações, resultantes de inferências feitas a partir de uma primeira etapa da análise de dados, representam um desdobramento da hipótese central, como é próprio numa abordagem qualitativa de pesquisa.

O conceito dos Programas, apesar de não compor o quadro de indicadores, é um sinalizador mais amplo de ambas as categorias, por representar um agregado de quesitos e por permitir o posicionamento de cada um em relação ao padrão de excelência, representado pelo conceito 7. Na seção seguinte são apresentados os Programas da região Nordeste, seguidos da caracterização e análise particular de cada caso.

#### **4.4 Os Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste**

São seis os Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste, distribuídos entre cinco estados, vinculados às seguintes instituições:

- a) Universidade Federal do Ceará (UFC);
- b) Universidade de Fortaleza (UNIFOR);
- c) Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN);
- d) Universidade Federal de Campina Grande (UFCG);
- e) Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); e
- f) Universidade Salvador (UNIFACS).

Dois Programas oferecem cursos de Mestrado, três de Mestrado e Doutorado e um de Mestrado Profissional, cujos conceitos variam de 3 a 5, de acordo com a última avaliação da CAPES, realizada em 2004, conforme se vê no Quadro 4 (4).

**Quadro 4 (4) – Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste**

| Programa               | IES     | UF | CONCEITO |    |    |
|------------------------|---------|----|----------|----|----|
|                        |         |    | M        | D  | F  |
| Ciências da Computação | UFC     | CE | 4        | 4  | -- |
| Informática Aplicada   | UNIFOR  | CE | 3        | -- | -- |
| Sistemas e Computação  | UFRN    | RN | 3        | -- | -- |
| Ciência da Computação  | UFCG    | PB | 4        | 4  | -- |
| Ciência da Computação  | UFPE    | PE | 5        | 5  | -- |
| Redes de Computadores  | UNIFACS | BA | --       | -- | 3  |

Nota: M= Mestrado acadêmico; D= Doutorado; F= Mestrado profissional.

Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2005d.

Dos seis Programas, dois são vinculados a instituições privadas (UNIFOR e UNIFACS) e quatro a instituições federais (UFC, UFRN, UFCG e UFPE). Dos Programas situados em universidades federais, três oferecem cursos de Mestrado e Doutorado e um somente de Mestrado. Apenas o Programa da UFCG está situado fora da capital do estado. O curso de Mestrado oferecido pela UNIFACS é profissionalizante.

Na seqüência, os Programas são apresentados e analisados individualmente para, em seguida, compor um quadro comparativo e analítico, base para as inferências das possíveis articulações.

#### **4.4.1 O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFC (MDCC/UFC)**

A partir de 1971, disciplinas básicas da área de Ciência da Computação começaram a ser oferecidas na UFC em cursos de Engenharia e Ciências. Em 1975, foi criado o Curso de Tecnólogo em Processamento de Dados, transformado, 10 anos mais tarde, em Curso de Bacharelado em Computação, juntamente com a criação do Departamento de Computação. É dessa época o projeto institucional que viria a criar, em 1995, o Mestrado em Ciências da Computação (MCC). Aprovado pela CAPES em 1997, alcançou em 2001 o conceito 4,

mantido na última avaliação (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004e). Em 2004, o Programa obteve o credenciamento de seu Curso de Doutorado (UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, 2005), passando a adotar a sigla MDCC/UFC.

Desde a data de sua criação até 2003, o Programa manteve duas áreas de concentração: Fundamentos da Computação, com linhas de pesquisa em Banco de Dados e Inteligência Artificial; e Sistemas e Métodos de Computação, com as linhas Ciência Computacional, Computação Gráfica, Redes e Sistemas Distribuídos e Algoritmos e Teoria da Computação.

Comparando-se com o Quadro 2(4), vê-se que o Programa contemplava áreas já tradicionais, àquela altura, como Banco de Dados e Redes e Sistemas distribuídos, presentes nos Cursos pioneiros no Brasil e/ou na Região Nordeste desde 1967. Assim como nos demais, o Programa já indicava uma preocupação pragmática, voltada para a demanda do mercado de trabalho. Ao mesmo tempo, contemplava áreas introduzidas somente a partir de 1996 naqueles, revelando a contemporaneidade da proposta.

Tendo em vista a criação do Curso de Doutorado, o Programa empreendeu uma reestruturação e, desde 2003, concentra-se exclusivamente em Ciência da Computação, com as seguintes linhas de pesquisa: Matemática Computacional, Teoria da Computação e Sistemas de Informação. Segundo informações do relatório CAPES 2003 (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004b), a reestruturação visou dar maior densidade e massa crítica aos sub-grupos que compõem os quadros. Percebe-se nas duas primeiras linhas a preocupação em aprofundar a computação abstrata, como base para geração de conhecimentos voltados para aplicações mais sofisticadas como processamento de imagens, realidade virtual e modelos computacionais. Em Sistemas de Informação mantém-se a conexão prática e profissionalizante original do Curso e da formação

do campo no Brasil. Em termos de reconhecimento formal, a reestruturação foi considerada bem sucedida pela CAPES, alcançando avaliação adequada para o quesito Proposta do Programa.

Conforme registros do relatório CAPES 2003, o quadro docente é formado por 15 professores doutores, 11 dos quais especificamente em Ciência da Computação e quatro nas áreas de Engenharia Elétrica (1), Engenharia Civil (2) e Engenharia Aeronáutica (1). Dentre os doutores da área específica, 7 obtiveram a titulação em instituições estrangeiras, sendo a França o destino de qualificação de cinco docentes. Dos quatro que se qualificaram no Brasil, dois o fizeram na COPPE/UFRJ, um na PUC-Rio e um na UFPE. Dentre os doutores em áreas correlatas, três obtiveram título em instituições brasileiras (UFPB, PUC-Rio e ITA) e um nos Estados Unidos. Quatro professores tinham qualificação em nível de pós-doutorado em instituições estrangeiras: dois nos Estados Unidos, um no Canadá e um na França. Cinco professores são bolsistas PQ: quatro na categoria Pesquisador II e um na categoria Pesquisador I, nível C.

Em termos percentuais, tem-se que de um total de 15 docentes, 27% pós-doutores e 33% são bolsistas PQ. Levando-se em conta a idade do Programa e que a criação do Curso de Doutorado é recente, os percentuais de qualificação são significativos; mas, comparados aos Programas de maior conceito, são regulares.

No que se refere à participação em comitês de programas, editoriais de publicações e sociedades científicas contaram-se, no ano de 2003, quatro eventos científicos internacionais, destacando-se a 6th International Conference on Management of Multimedia, promovida pelas entidades internacionais IFIP e IEEE e a 5th International Conference on Enterprise Information Systems; três regionais e cinco nacionais. Em 2004, contaram-se participações em três eventos internacionais, sendo que um deles – a 11th International Conference on Telecommunications se realizou em Fortaleza e teve como coordenador geral, o professor

José Neuman de Souza, do quadro de professores do Programa. Três eventos regionais e três nacionais também contaram com a participação de docentes do Programa em seus comitês organizadores.

Entre os cargos ocupados em sociedades científicas e agências contaram-se 10, com destaque para a representação do Technical Committee da IFIP, para a Comissão de Avaliação do Edital CT-INFRA e para o Comitê julgador do Prêmio FINEP, de projetos de tecnologia nas empresas.

A recepção de 11 pesquisadores externos, incluindo um professor colaborador estrangeiro, contribuiu para o reconhecimento, pela Comissão de Avaliação da CAPES, da expressividade das atividades de inserção nacional e internacional dos docentes do Programa atribuindo o conceito máximo a esse item, dentro do quesito Corpo Docente.

A Produção Intelectual foi o ponto mais frágil do Programa, tendo sido observada queda ao longo do triênio avaliado (2001-2003). No que diz respeito à qualidade dos veículos ou meios de divulgação, o Programa foi Regular, segundo a Comissão de avaliação. Com efeito, foi identificada a publicação de três artigos completos em periódicos, em 2003: um em periódico Internacional A e dois em periódicos nacionais A. Dos 16 trabalhos completos em conferências, dois o foram Internacional A, um Internacional B, um Nacional B e os demais em veículos não classificados pelo Qualis da área. O destaque da Produção Intelectual do Programa no triênio foi o trabalho de organização de dois livros, com três capítulos de docentes locais, publicados no exterior, por editoras internacionais tradicionais e reconhecidas. Neste trabalho, o baixo índice de publicações internacionais qualificadas sinaliza para uma frágil internacionalização da Produção Intelectual, como se verá no quadro resumo.

Para o ano de 2004, o Programa contava com a aprovação de cinco artigos a serem publicados em periódicos Internacional A e com a expectativa de elevar a quantidade e qualidade de suas publicações, considerando a criação do Curso de Doutorado.

Contando com uma expressiva inserção nacional e internacional em comitês e sociedades científicas mas com uma frágil internacionalização em sua produção intelectual, o MDCC/UFC sugere uma precedência do poder social sobre a capacidade técnica, na busca pela autoridade científica, segundo a definição de Bourdieu (1983). Dados os parâmetros estabelecidos como padrões no campo, referendados pelo Comitê de avaliação da CAPES, a veiculação da produção intelectual em periódicos qualificados têm grande precedência sobre todos os demais quesitos. Ao mesmo tempo, a situação do MDCC/UFC também ilustra a situação vivenciada por Programas que, com um quadro limitado de docentes, em termos quantitativos, têm que se haver com padrões estabelecidos em referência a outros contextos. Nesse sentido, a atuação interinstitucional e/ou a constituição de Grupos de Pesquisa constituem espaços promissores para tentativas de equacionamento desses desafios.

A Atividade de Pesquisa desenvolvida pelo Programa, no período avaliado pela CAPES, obteve o conceito máximo em todos os itens, destacando-se o número de projetos com financiamentos externos e a participação de discentes de graduação e pós-graduação. Onze projetos interinstitucionais foram desenvolvidos nos cinco anos anteriores a 2004, sendo quatro deles no âmbito do ProTeM-CC e outros com financiamento internacional. Sete projetos dessa natureza encontravam-se em andamento, incluindo um PRONEX (Gödel – Teoria da Computação) que, em parceria com a UNIFOR, é integrado por pesquisadores e estudantes das áreas de Lógica e Algoritmos. Pesquisadores do MDCC/UFC participam também de projeto multidisciplinar, em parceria com o Centro Nacional de Processamento de Alto Desempenho no Nordeste (CENAPAD-NE) e os Departamentos de Engenharia de Transportes, Engenharia Mecânica e Engenharia da Produção, todos da UFC. Em

questionário, a Coordenação do Programa informou também a participação no projeto TV Digital.

São quatro os grupos de pesquisa com área predominante em Ciência da Computação, registrados no CNPq, cujos nomes, data de criação e composição estão relacionados no quadro 5 (4).

**Quadro 5 (4) - Grupos de Pesquisa do MDCC/UFC**

| Nome  | Data de criação | Composição |    |   |
|---|-----------------|------------|----|---|
|   |                 | P          | E  | T |
| GRSD – Gerência de Redes, Computação Móvel e Sistemas Distribuídos  | 1995            | 10         | 4  | 0 |
| ARIDA - Advanced Research in Database Systems*                      | 1996            | 4          | 8  | 0 |
| ParGO – Paralelismo, Grafos e Otimização                            | 1999            | 6          | 16 | 0 |
| UFC-CRAB: Grupo de Computação Gráfica, Realidade Virtual e Animação | 2000            | 9          | 10 | 2 |

\*Grupo interinstitucional (em parceria com a UNIFOR).

Notas: P= pesquisador; E= estudante; T= técnico.

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004

As temáticas dos quatro Grupos têm consonância com as linhas de pesquisa do Programa e o fato de envolver a participação de estudantes pode contribuir para a desejada formação de massa crítica, além de estimular a formação de pesquisadores. O número de estudantes envolvidos nos Grupos de Pesquisa não pode levar a inferências isoladamente, mas o número de discentes autores (26) frente ao número de titulados (7) indica que, muito das publicações, é decorrente dessa participação.

Não foram encontradas referências a registros de patentes no período, porém na Produção Técnica registrada no DGP, encontraram-se informações sobre a produção de *softwares* sem registro por parte de todos os quatro Grupos de Pesquisa do MDCC/UFC, no período de 2000 a 2003; o maior índice foi do UFC-CRAB, com um total de 8 citações,

indicando uma ainda frágil atuação do Programa nesse item (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 2004).

Este mesmo Grupo é, segundo o banco de dados do DGP, o único registrado em Relacionamentos Grupos/Empresas. Segundo classificação do CNPq, este relacionamento envolve:

- a) a pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados;
- b) o desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo; e
- c) a transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro.

Uma empresa privada local, voltada o desenvolvimento de soluções na área de realidade virtual e computação móvel, estava registrada como parceira; o tipo de remuneração, também de acordo com a classificação do CNPq era:

- a) transferência de recursos financeiros para o grupo; e
- b) transferência física temporária de recursos humanos do grupo para as atividades do parceiro.

Sendo este o único caso de parceria formalmente registrado e acessível, considera-se que, nesse indicador há uma frágil inserção na localidade, com um viés instrumental, baseado numa relação de traços predominantemente mercantis.

Não se verificou a existência de espaços ou estruturas organizacionais voltadas especificamente para articulação com a sociedade, fomentadas pelo Programa.

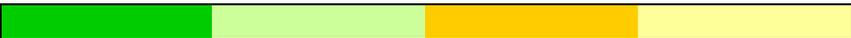
Contudo, como já dito, a formação é uma das principais formas de inserção na sociedade. O MDCC/UFC formou 74 mestres ao longo de 10 anos. A média aproximada de sete mestres por ano e de cinco orientandos por orientador mostra potencial de melhoria desses índices frente ao quadro de doutores do Programa, ainda que se considere a fragilidade do período inicial, quando contava com apenas três doutores.

Detectou-se ainda a participação de docentes do Programa na coordenação de três importantes agências de formulação de políticas e/ou execução de programas especiais na localidade, quais sejam, o Programa de Educação à Distância, vinculado à Secretaria de Educação Básica do Estado do Ceará; o Ponto de Presença da RNP no Ceará; e o CENAPAD - NE, sediado em Fortaleza. Dessa forma, pode-se inferir que o Programa alcança legitimidade nos espaços locais de poder, ampliando suas possibilidades de interferir no desenvolvimento local, em áreas estratégicas.

Para concluir a análise do caso, apresenta-se, no Quadro 6 (4), um resumo da situação do MDCC/UFC em relação aos indicadores selecionados.

**Quadro 6 (4) – Internacionalização (I) e inserção local (IL): o caso do MDCC/UFC**

| Indicadores  | Categorias analíticas |    |
|--|-----------------------|----|
|  | I                     | IL |
| País ou instituição de titulação dos professores   | +                     | -  |
| Percentual de pós-doutores   | +                     | -  |
| Percentual de bolsistas PQ   | +                     | -  |
| Participação em comitês de programas, de editoriais, sociedades científicas  | ++                    | -  |
| Recepção de professores/pesquisadores visitantes   | ++                    | -  |
| Produção Intelectual   | ++                    | -  |
| Projetos e convênios desenvolvidos pelo Programa e/ou Grupos de Pesquisa (inclui Fundos Setoriais, ProTeM, PRONEX)                   | ++                    | ++ |
| Temáticas e composição de Grupos de Pesquisa   | +                     | +  |
| Registros de patentes, criação de <i>softwares</i> , produtos ou processos   | -                     | +  |
| Relacionamento dos Grupos de Pesquisa com Empresas ou Instituições   | -                     | ++ |
| Nº de mestres e doutores formados  | -                     | +  |
| Existência de espaços/estruturas organizacionais para articulação com a sociedade  | -                     | ++ |
| Participação de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade. | -                     | ++ |

Legenda: **Forte**  **Frágil**

A configuração do quadro de indicadores mostra que o MDCC/UFC está relativamente avançado em termos de sua internacionalização, mas em situação menos favorável no que diz respeito à inserção local. A habilidade política para estabelecer contatos

e ocupar espaços parece ser uma marca do Programa, haja vista a boa performance tanto na participação na esfera acadêmico-científica como na local. No ponto mais forte de articulação entre a internacionalização e a inserção local - a realização de projetos e convênios, no âmbito dos Fundos Setoriais, ProTeM e PRONEX - o MDCC/UFC está muito bem posicionado, assim como em indicadores que demonstram presença no campo, como a Participação em comitês de programas, de editoriais, sociedades científicas e a Recepção de professores/pesquisadores visitantes. O fato da situação não se reproduzir no âmbito dos Grupos de Pesquisa provavelmente guarda relação com o tamanho do Programa em números absolutos, isto é, número total de professores e alunos, ainda sem contar com os do Curso de Doutorado, recentemente criado.

As maiores limitações ocorrem em indicadores mais significativos de inserção local, como em Relacionamento dos Grupos de Pesquisa com Empresas ou Instituições e Existência de espaços/estruturas organizacionais para articulação com a sociedade o que, em vista das hipóteses deste trabalho, pode afetar sua capacidade de interferir no desenvolvimento local.

#### **4.4.2 O Mestrado em Informática Aplicada da UNIFOR (MIA/UNIFOR)**

A UNIFOR é uma instituição privada, criada em 1973, por Edson Queiroz, empresário estabelecido nas áreas de agropecuária, gás, indústria metalúrgica e telecomunicações (FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ, 2005). Atualmente é mantida pela Fundação Edson Queiroz. Além do curso de graduação em Informática, a UNIFOR oferece, desde 1999, o Mestrado em Informática Aplicada. Os cursos são vinculados ao Centro de Ciências Tecnológicas. A primeira avaliação formal do Curso pela CAPES ocorreu em 2004,

relativo ao triênio 2001-2003, quando obteve o conceito 3 (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004e).

Sistemas de Informação é a área de concentração do MIA/UNIFOR, tendo como linhas de pesquisa Engenharia de Software e Engenharia do Conhecimento, criadas no início do Curso; Banco de Dados e Computação Aplicada, criadas em 2000 e 2003, respectivamente. A área de concentração e as quatro linhas de pesquisa atendem os objetivos declaradamente aplicativos do Curso e, segundo sua auto-avaliação, estão voltadas para a “necessidade de demanda local (pólo de Fortaleza)” e atende as “necessidades locais e regionais de desenvolvimento científico” (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004b, p. 9).

O quadro docente, registrado no Relatório do Programa é formado por 11 professores doutores, nove dos quais em Ciência da Computação ou Informática, um em Física e um em Engenharia Elétrica. Os doutores na área específica obtiveram seus títulos na França (3), Inglaterra (2), Alemanha (1) e na COPPE/UFRJ (3). Os doutorados em Física e Engenharia Elétrica foram realizados na UFC e na UFPB, respectivamente. Nenhum dos docentes é pós-doutorado ou bolsista PQ. Pode-se creditar essa situação à idade do Curso, mas a Coordenação já manifestou preocupação no último relatório. Para reverter o quadro de relativa fragilidade do corpo docente, frente aos demais Programas, havia a pretensão declarada de criar uma política de pós-doutoramento no Brasil e no exterior.

Registraram-se a participação de docentes em comitês de quatro programas de eventos internacionais, dentre eles o da 15th International Conference Information Resources Management e de seções técnicas da 2nd. International Conference on Computing, Communication and Control Technologies e da 8th World Multi-Conference on Systematics, Cybernetics and Informatics, todas em 2004; uma regional e 15 nacionais. Um docente compõe o corpo editorial do International Journal of Information & Communication

Technology Education. Não foi possível identificar a responsabilidade institucional desses eventos, fato que dificultou uma apreciação de sua relevância no campo.

Onze pesquisadores externos ministraram cursos no MIA/UNIFOR, cinco dos quais oriundos de instituições estrangeiras; entretanto, não foi registrada a participação de professores colaboradores ou visitantes estrangeiros.

Por não demonstrarem resultados significativos, a inserção nacional e internacional dos docentes do Programa recebeu, da Comissão de Avaliação, o conceito Regular. Mas, deve-se destacar que, de fato, os docentes deste Programa, parecem concentrar suas participações em comitês de eventos especificamente vinculados à suas linhas de pesquisa, marcadamente aplicadas, como já visto.

Este fato é também reconhecido pela Comissão de Avaliação, uma vez que atribuiu o conceito Bom ao julgar a adequação dos tipos de produção intelectual à proposta do Programa, no quesito Produção Intelectual, apesar do conceito final deste quesito ter sido Regular.

Os pontos mais frágeis da Produção Intelectual foram a qualidade dos veículos e meios de divulgação e a quantidade, regularidade e distribuição das autorias entre os docentes, ambos com conceito Regular. Apenas um artigo completo foi publicado em periódico Internacional B; cinco em Nacional C; e um em periódico não classificado no Qualis. Dos 15 trabalhos completos em conferências internacionais, três foram publicados em Internacional A; três em Internacional C; e nove em publicações não classificadas. Dos 32 trabalhos produzidos para eventos nacionais, 21 o foram em publicações não classificadas, dois em Nacional A; cinco em Nacional B; e quatro em Nacional C. Quatro trabalhos foram publicados como capítulos de livro publicado no exterior. Para o ano de 2004, estavam já aprovados um trabalho para periódico internacional; cinco para eventos nacionais e um internacional; um capítulo em livro no exterior e um livro a ser publicado no Brasil.

Pela vinculação desse quesito com Teses e Dissertações, cabe destacar que duas dissertações produzidas no Curso obtiveram as primeiras colocações no Workshop de Teses e Dissertações em Qualidade de *Software*, realizado em âmbito nacional.

Deve-se observar também que muito da Produção Intelectual é resultado das Atividades de Pesquisa; num Curso de natureza essencialmente aplicada, como é o caso do MIA/UNIFOR, isso pode impactar a produção e publicação de trabalhos textuais. Há situações em que aplicações desenvolvidas têm interesses comerciais e requerem, portanto, algum grau de sigilo. Nesses casos, registros e patentes são os meios mais comumente adotados. Nesse sentido, o relatório do MIA/UNIFOR, informava que estavam em andamento, em 2004, “vários registros e patentes junto ao INPI” (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004b, p. 29). Não foi possível confirmar a efetivação desses processos.

Como estes itens estão separados em diferentes indicadores neste trabalho, conclui-se que a Produção Intelectual, em termos de internacionalização é frágil.

Dentre os seis itens avaliados pela CAPES no quesito Atividades de Pesquisa, cinco foram bem avaliados, embora não tenham obtido o conceito máximo. A transferência de resultados de pesquisa para a sociedade foi avaliado como Regular. Basicamente, a Atividade de Pesquisa interinstitucional ocorre em parcerias com a UFC, como é o caso de um projeto de desenvolvimento de tele-ambientes para ensino à distância, desenvolvido no âmbito do CNPq, juntamente com a Faculdade de Educação da UFC. Três docentes integram o PRONEX juntamente com pesquisadores da UFC, além de trabalharem integrados ao Grupo de Pesquisa ARIDA - Advanced Research in Database Systems, já apresentado na sub-seção anterior.

Quatro são os Grupos de Pesquisa registrados no CNPq, tendo o MIA/UNIFOR como instituição responsável, que estão apresentados no quadro 7 (4)

**Quadro 7 (4) - Grupos de Pesquisa do MIA/UNIFOR**

| Nome   | Data de criação | Composição |    |   |
|--|-----------------|------------|----|---|
|  |                 | P          | E  | T |
| Sistemas Inteligentes e Colaborativos de Aprendizagem/Conhecimento | 2000            | 5          | 22 | 0 |
| CEARA (advanCED dAtabase ReseArch group)                           | 2002            | 5          | 14 | 0 |
| Computação Aplicada  | 2002            | 11         | 20 | 0 |
| Engenharia de <i>Software</i>                                      | 2002            | 3          | 2  | 0 |

Notas: P= pesquisador; E= estudante; T= técnico.

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

O viés pragmático também está presente nas temáticas dos Grupos, mantendo a coerência da proposta do Programa. Com exceção do Grupo Engenharia de *Software*, os demais têm boa participação de estudantes, fortalecendo o aspecto formativo. O conjunto da Produção Técnica registrada no DGP é significativa, particularmente nos Grupos Sistemas Inteligentes e Colaborativos de Aprendizagem/Conhecimento e Computação Aplicada. O primeiro contou com a produção de 11 *softwares* e três produtos tecnológicos sem registros ou patente, no período de 2000 a 2003; o segundo, com sete *softwares* e seis processos ou técnicas sem catálogo ou registro, no mesmo período. Assim como na UFC não era prática os procedimentos de registro ou patenteamento da Produção Técnica.

No banco de dados do DGP foram registradas quatro empresas multinacionais, como parceiras de dois Grupos de Pesquisa (o CEARA (advanCED dAtabase ReseArch group) e o Sistemas Inteligentes e Colaborativos de Aprendizagem/Conhecimento). As empresas são a Celéstica do Brasil Ltda, a Hewlett-Packard Brasil Ltda., a Motorola Industrial Ltda. e a Sanmina-Sci do Brasil Integration Ltda.

A incidência dos tipos de relacionamentos está apresentada no Quadro 8 (4).

**Quadro 8 (4) – Tipos de Relacionamentos Grupos/Empresas (MIA/UNIFOR)**

| Tipos de relacionamentos   | Quantidade |
|--|------------|
| Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados   | 4          |
| Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro | 1          |
| Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo   | 4          |

| <b>Tipos de relacionamentos</b>                                     | <b>Quantidade</b> |
|---|-------------------|
| Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro | 2                 |
| Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo | 1                 |

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

Ainda que se verifique uma participação em atividades não rotineiras, sugerindo a atuação no suporte à atividades de P&D, há predominância de relacionamentos voltados para uso imediato de resultados e desenvolvimento de aplicações, configurando basicamente uma relação de prestação de serviços.

Os tipos de remuneração destas parcerias foram classificados, no mesmo Diretório, conforme mostra o Quadro 9 (4).

#### **Quadro 9 (4) – Tipos de Remuneração Grupos/Empresas (MIA/UNIFOR)**

| <b>Tipos de remuneração</b>  | <b>Quantidade</b> |
|--|-------------------|
| Fornecimento de bolsas para o grupo pelo parceiro  | 4                 |
| Parceria sem a transferência de recursos de qualquer espécie envolvendo exclusivamente relacionamento de risco | 4                 |
| Transferência de recursos financeiros do grupo para o parceiro   | 1                 |

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

Apoio à formação e compartilhamento de riscos são os tipos de remuneração obtidos pelos Grupos. A transferência de recursos financeiros do grupo para o parceiro pode estar vinculada aos direitos do parceiro, exigidos para a transferência de tecnologia.

Embora esses relacionamentos possam trazer benefícios na formação e qualificação dos pesquisadores e estudantes, a natureza das empresas parceiras (grandes corporações globais) sugere uma deslocalização das contribuições do trabalho de pesquisa. Nesse sentido, a inserção local mediante relacionamentos com outras organizações é frágil. Considera-se que poderia haver maior aproximação a organizações locais, principalmente porque o MIA/UNIFOR conta com o Núcleo de Aplicação Tecnológica (NATI), que tem como proposta atuar como elo entre as unidades de ensino e o mercado de trabalho e cujo objetivo é estabelecer relacionamento com empresas fornecedoras de recursos de Informática e com

organizações interessadas nos produtos finais (UNIVERSIDADE DE FORTALEZA, 2005). A natureza privada da UNIFOR facilita relacionamentos dessa natureza. Contudo, o NATI, vinculado diretamente à Reitoria, parece funcionar mais como um mediador para realização de estágios no setor privado, não se caracterizando como um espaço efetivo de articulação entre produtores de conhecimento e aplicações.

Ainda assim, o número de discentes autores (29) em face do número de titulados (10) também indica a ação positiva da participação de estudantes nos Grupos de Pesquisa, inferindo-se que incrementa a produção intelectual do Programa.

No tocante à formação, o MIA/UNIFOR formou 41 mestres, no período de 2001 a 2005. A média de cerca de oito mestres por ano é razoável mas, conforme a avaliação da CAPES, a entrada anual de 20 alunos pode comprometer a capacidade de orientação do Curso.

A participação de docentes em agências de formulação de políticas e/ou execução de programas especiais na localidade está restrita a um pesquisador, que atua como membro do Conselho de Administração da Fundação Cearense de Apoio à Pesquisa.

O resumo da análise do MIA/UNIFOR é apresentado no quadro 10 (4).

**Quadro 10 (4) – Internacionalização (I) e inserção local (IL): o caso do MIA/UNIFOR**

| Indicadores  | Categorias analíticas |    |
|--|-----------------------|----|
|  | I                     | IL |
| País ou instituição de titulação dos professores   | +                     | -  |
| Percentual de pós-doutores   | +                     | -  |
| Percentual de bolsistas PQ   | +                     | -  |
| Participação em comitês de programas, de editoriais, sociedades científicas  | ++                    | -  |
| Recepção de professores/pesquisadores visitantes   | ++                    | -  |
| Produção Intelectual   | ++                    | -  |
| Projetos e convênios desenvolvidos pelo Programa e/ou Grupos de Pesquisa (inclui Fundos Setoriais, ProTeM, PRONEX)                   | ++                    | ++ |
| Temáticas e composição de Grupos de Pesquisa   | +                     | +  |
| Registros de patentes, criação de <i>softwares</i> , produtos ou processos   | -                     | +  |
| Relacionamento dos Grupos de Pesquisa com Empresas ou Instituições   | -                     | ++ |
| Nº de mestres e doutores formados  | -                     | +  |
| Existência de espaços/estruturas organizacionais para articulação com a sociedade  | -                     | ++ |
| Participação de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade. | -                     | ++ |

Legenda: **Forte**  **Frágil**

O quadro de indicadores demonstra limitações do MIA/UNIFOR em ambas as categorias analíticas, excetuando-se o País ou instituição de titulação dos professores e as Temáticas e composição de Grupos de Pesquisa. Nesse sentido, pode-se dizer que a contextualização a referências internacionais ainda não se traduziram em posicionamento no campo. A atuação mais direcionada aos aspectos pragmáticos e profissionalizantes do campo tem lhe permitido estabelecer um razoável número de parcerias com empresas de grande porte e também a geração de produtos ou *softwares*. Sua opção por se concentrar na área de Sistemas de Informação, além de focar no mercado de trabalho local, lhe permite estabelecer relações com o MDCC/UFC, visto que Sistemas de Informação é uma linha de pesquisa daquele Programa. Nesse sentido, o Curso reforça o aspecto acadêmico e desenvolve atividades científicas mais valorizadas, como o PRONEX. É bastante provável que a ênfase pragmática do Curso também traga benefícios para um Programa de caráter mais acadêmico

como o da UFC, com ganhos para ambos. Nestes casos, a articulação entre internacionalização e inserção local como elemento de potencialização da capacidade de interferência no desenvolvimento local, pode ganhar o reforço de uma articulação entre as duas instituições.

#### **4.4.3 O Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação da UFRN (PPgSC/UFRN)**

O Departamento de Informática e Matemática Aplicada (DIMAP) contava, desde 1987, com o Curso de Bacharelado em Ciência da Computação e nessa época iniciou um processo de capacitação docente visando a criação do PPgSC/UFRN. As atividades do Curso de Mestrado se iniciaram em 1995, sendo recomendado pela CAPES em 1998 (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, 2005a). Ligado ao DIMAP e ao Centro de Ciências Exatas e da Terra, os docentes do Programa também participam do Curso de Graduação em Engenharia da Computação, vinculado ao Departamento de Engenharia da Computação e Automação, do Centro de Tecnologia.

São cinco as áreas de concentração do Programa: Concepção de Sistemas Digitais; Engenharia de *Software*; Otimização; Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos; e Teoria e Inteligência Computacional. À exceção da área de Otimização, que conta com as linhas de pesquisa Otimização, Algoritmos Experimentais e Otimização Combinatória Aplicada, todas as demais áreas funcionam, na prática, como linhas de pesquisa, uma vez que a cada uma corresponde uma linha de pesquisa, de mesmo nome. As linhas Algoritmos Experimentais e Otimização Combinatória foram criadas em 2003 e todas as demais em 1999 (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR 2004b).

Nota-se contextualização das linhas de pesquisa com as temáticas contemporâneas do campo, como em Algoritmos Experimentais, Otimização Combinatória e Engenharia de *Software*, bem como a existência de linhas sempre presentes nos Cursos pioneiros no Brasil e no Nordeste, como em Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos.

O corpo docente registrado no último relatório do Programa, informado em 2004, é composto por 21 professores doutores, dos quais 15 são efetivos do quadro da UFRN, dois são visitantes, dois são bolsistas recém-doutor e dois são de categorias não identificadas. Embora seja uma alternativa, é preocupante o percentual de 29% do quadro docente não possuir vínculo efetivo com a UFRN. Para o ano de 2004 estava prevista a contratação de três professores doutores já concursados. Dos 21 doutores do Programa, 18 obtiveram o título em Ciência da Computação e os demais nas áreas de Engenharia Eletrônica, Engenharia Elétrica e Engenharia, na especialidade Pesquisa Operacional e Gerenciamento de Produção. Dos que se titularam em Ciência da Computação, seis o fizeram na UFPE, quatro na COPPE/UFRJ, quatro na França, três na PUC-Rio e um na UFRGS. Dentre os de áreas correlatas, dois se titularam na Inglaterra e um na UFRJ. Seis professores têm pós-doutorado, cursados na França (2), nos Estados Unidos (1), na Nova Zelândia (1), na PUC-Rio (1) e na UFMG (1), num percentual 29% dos docentes do Programa. Três outros se encontravam em treinamento. Quatro professores são bolsistas PQ, categoria Pesquisador II, que representa 19% do total. Todos os bolsistas PQ pertencem ao quadro de efetivos da UFRN.

A celebração de convênio com a UFRGS para o Plano de Qualificação Institucional previa a formação em pós-doutorado para os professores do PPgSC/UFRN e a vinda de missões de pesquisa, incluindo um professor visitante daquela instituição.

A participação em comitês de programas ocorre predominantemente no âmbito nacional, em eventos promovidos pela SBC, como o Simpósio Brasileiro de Redes Neurais, de Engenharia de *Software*, de Redes de Computadores e de Pesquisa Operacional, esses dois

últimos organizados, em 2004, pelo Departamento de Matemática Aplicada da UFRN. A inserção nacional é reforçada pela ocupação da Secretaria Regional da SBC.

No que se refere à composição de corpo editorial de periódicos, há um professor no *Electronic Journal of Mathematics Computation*, publicação do grupo brasileiro de Matemática da Computação e outro no *Journal of Applied Logic*, ambos sem classificação no Qualis. Assim, observa-se frágil inserção no campo internacional. De fato, o conceito da CAPES nesse item foi Regular.

Com exceção de dois professores visitantes que participam do Curso, não se registrou a recepção significativa de professores ou pesquisadores externos.

A Produção Intelectual do Programa esteve bastante concentrada em publicações de eventos: 12 trabalhos completos publicados em anais de conferências internacionais, dos quais quatro em Internacional A; um em Internacional B; e sete em Não Classificado. Vinte e um trabalhos foram publicados em anais de eventos nacionais, dos quais quatro em Nacional A; três em Nacional B; um em Nacional C e 13 em Não Classificado.

Os artigos completos de periódicos totalizaram oito, sendo um em Internacional A; dois em Internacional B; quatro em Internacional C e um Não Classificado. A publicação de três capítulos em livro publicado no Brasil completou o quadro de publicações do PPgSC/UFRN. Ainda que o conceito atribuído pela CAPES a esse quesito tenha sido Regular (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004e), idêntico aos dois outros Programas anteriormente apresentados, considerou-se a internacionalização da Produção Intelectual deste Programa em nível médio, uma vez que apresenta índices específicos superiores aos já analisados. Para o ano de 2004 já se encontravam aprovados três artigos para periódicos internacionais e um para nacional; seis em conferências internacionais, com destaque para o 19th Symposium on Applied Computing, promovido pela ACM.

O Programa se ressente da falta do Curso de Doutorado, ao qual credita, entre outros, a possibilidade de elevar a quantidade de trabalhos publicados em veículos de qualificação elevada.

Na avaliação da CAPES a Atividade de Pesquisa recebeu o conceito final Bom; apenas o item Transferência de resultados da atividade de pesquisa para a sociedade foi considerado Regular. A Comissão recomendou, em sua apreciação, a busca por maior interação com instituições internacionais para o desenvolvimento de projetos de pesquisa. Registrou-se apenas um projeto dessa natureza: o projeto Ferus: apoio formal à especificação e reutilização de *software*, fruto da cooperação entre Brasil e França, financiado pelo ProTeM - CNPq e pelo Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA); do qual participam também outros Programas brasileiros.

Os Grupos de Pesquisa e sua composição são apresentados no Quadro 11 (4).

**Quadro 11 (4) - Grupos de Pesquisa do PPgSC/UFRN**

| Nome  | Data de criação | Composição |    |   |
|---|-----------------|------------|----|---|
|   |                 | P          | E  | T |
| Teoria dos Grafos e Algoritmos  | 1996            | 5          | 3  | 0 |
| Teoria e Inteligência Computacional   | 1997            | 8          | 22 | 0 |
| ConSiste: Concepção de Sistemas de Computação   | 1998            | 8          | 22 | 0 |
| Otimização Combinatória e Desenvolvimento de Sistemas Computacionais de Apoio à Decisão | 2001            | 7          | 8  | 2 |

Notas: P= pesquisador; E= estudante; T= técnico.

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

As temáticas dos Grupos estão enquadradas nas linhas de pesquisa do Programa e dois deles contam com expressiva participação de estudantes, favorecendo a formação de novos pesquisadores. Da mesma forma, fortalece a Produção Intelectual do Programa, haja vista o número de discentes autores (54) e o número de titulados (10). Todos os Grupos têm Produção Técnica em *softwares* sem registro, destacando-se o Grupo ConSiste, com 17

*softwares* produzidos entre 2000 a 2003. Apenas este último registra Relacionamentos Grupos/Empresas, do tipo:

- a) pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados; e
- b) fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo.

Uma única empresa (Propriedade Intelectual Comércio e Representações Ltda.) desenvolvia parceria com o Grupo e a remuneração era do tipo: transferência de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo. Baixo grau de interação com empresas é também o caso do PPgSC/UFRN, assim como os demais Programas analisados até aqui.

Com um total de 66 dissertações defendidas entre 1998 e 2004, tem-se uma média aproximada de 9 ao ano, considerada adequada pela CAPES frente ao tamanho do corpo docente e à entrada de novos alunos. Além da média anual razoável, o Curso vêm aumentando a entrada nos últimos anos que, em paralelo com a planejada ampliação e qualificação do quadro docente, pode favorecer a consolidação de uma regularidade em número de formandos.

Com o objetivo de promover a integração do Programa com a sociedade, um grupo de pesquisadores do Departamento de Informática e Matemática Aplicada da UFRN criou o Pólo de Tecnologia da Informação (POTI) (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, 2005b). Os serviços são oferecidos com base na capacidade de pesquisa, desenvolvimento e treinamento na área de Informática, especialmente em Engenharia de *Software*, Otimização e Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos. Em consulta ao *site*, percebe-se que têm sido oferecidos cursos nessas áreas, não se constatando a realização de parcerias ou convênios intermediados pelo POTI. A natureza jurídica também não está explicitada mas, como todas as informações convergem para o próprio Departamento, infere-se que não possui autonomia em relação à Universidade. De qualquer modo, registra-se a

disponibilidade de mecanismos facilitadores da aproximação com demandantes de serviços qualificados.

Não se registrou a participação de docentes em nenhuma agência de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade.

No Quadro 12 (4) é apresentado um resumo da análise do caso do PPgSC/UFRN.

#### Quadro 12 (4) – Internacionalização (I) e inserção local (IL): o caso PPgSC/UFRN

| Indicadores  | Categorias analíticas |    |
|--|-----------------------|----|
|  | I                     | IL |
| País ou instituição de titulação dos professores   | +                     | -  |
| Percentual de pós-doutores   | +                     | -  |
| Percentual de bolsistas PQ   | +                     | -  |
| Participação em comitês de programas, de editoriais, sociedades científicas  | ++                    | -  |
| Recepção de professores/pesquisadores visitantes   | ++                    | -  |
| Produção Intelectual   | ++                    | -  |
| Projetos e convênios desenvolvidos pelo Programa e/ou Grupos de Pesquisa (inclui Fundos Setoriais, ProTeM, PRONEX)                   | ++                    | ++ |
| Temáticas e composição de Grupos de Pesquisa   | +                     | +  |
| Registros de patentes, criação de <i>softwares</i> , produtos ou processos   | -                     | +  |
| Relacionamento dos Grupos de Pesquisa com Empresas ou Instituições   | -                     | ++ |
| Nº de mestres e doutores formados  | -                     | +  |
| Existência de espaços/estruturas organizacionais para articulação com a sociedade  | -                     | ++ |
| Participação de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade. | -                     | ++ |

Legenda: **Forte**  **Frágil**

Em ambas as categorias analíticas o PPgSC/UFRN apresenta limitações, embora um pouco menores em relação à internacionalização. Ou seja, configura-se um quadro em que a uma frágil internacionalização articula-se uma também frágil inserção local. Mesmo assim, destaca-se a qualificação do corpo docente, confirmando a contextualização internacional, que ainda não se traduziu para posicionamento no campo. Tendo em vista o tamanho do corpo docente efetivo do Programa, as recomendações da Comissão de avaliação para busca de maior inserção internacional, os planos para qualificação e a intenção sugerida de criação do

Curso de Doutorado é provável que estejam concentrando seus esforços na consolidação das atividades acadêmicas. Percebe-se, no relatório do Programa, que há a percepção das limitações e investimentos para revertê-las, especialmente por meio da qualificação e ampliação do quadro docente efetivo. Forças isomórficas coercitivas exercem pressões consideráveis e podem induzir mudanças, direcionadas para os padrões estabelecidos.

#### **4.4.4 A Coordenação de Pós-Graduação em Informática da UFCG (COPIN/UFCG)**

O Programa de Pós-Graduação em Informática da UFCG é pioneiro no Nordeste, criado em 1973, fruto da demanda regional e local por profissionais qualificados na área de Ciência da Computação. A primeira tentativa de atendimento a essa demanda se deu com a criação do Curso de Formação de Técnicos de Nível Superior em Processamento de Dados, transformado no Curso de Bacharelado em Ciências da Computação, em 1976, considerando a necessidade de maior qualificação básica e não apenas técnica. A formação desses Cursos ocorreu mediante ação pioneira de interiorização das universidades federais, tendo a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) criado, entre outras, a unidade de Campina Grande. Com o desmembramento da UFPB em 2002, foi criada a UFCG, primeira universidade federal instalada no interior da região Nordeste (UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, 2005). A Coordenação de Pós-Graduação em Informática (COPIN/UFCG) é a unidade responsável pelo Programa e está vinculada ao Departamento de Sistemas e Computação do Centro de Ciências e Tecnologia.

A área de concentração do Programa é Ciência da Computação e, além das linhas de pesquisa Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos e Sistemas de Informação e Banco de Dados, criadas em 1982 e 1984, respectivamente, já apresentadas neste trabalho, criou, em

2001, as linhas Engenharia de *Software* e Modelos Computacionais e Cognitivos, buscando maior aprofundamento em áreas teóricas e contemporâneas do campo, mais sintonizadas com o perfil de seu corpo docente. Como Curso pioneiro no Nordeste, nota-se a preocupação inicial em dominar e disseminar o uso de recursos computacionais e, mais recentemente, em gerar conhecimentos básicos para gerar aplicações em Inteligência Artificial, com ênfases em sistemas especialistas e redes neurais. Preocupações em estabelecer competência no suporte à produção de *software* estão presentes também entre as novas linhas, com ênfase, entre outras, na internacionalização de produtos e serviços de *software* (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004b).

Na última avaliação da CAPES, referente ao período 2001-2003, o Programa passou do conceito 3 para 4, em razão de ter melhorado os índices de produção científica e formação de mestres e apresentar maturidade em todos os quesitos avaliados (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004e). Em 2004, o Programa obteve aprovação para seu Curso de Doutorado, iniciando a primeira turma neste ano.

O quadro docente é formado por 14 professores doutores, um dos quais integra o quadro da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), atuando na UFCG como participante. Desses 14 professores doutores, oito obtiveram título em Ciência da Computação ou Informática, cinco em Engenharia Elétrica e um em Eletrônica e Comunicações. Todos os doutores em Ciência da Computação obtiveram título em instituições estrangeiras dos seguintes países: França (2); Inglaterra (2); Escócia (2); Estados Unidos (1); e Alemanha (1). Quatro doutores em Engenharia Elétrica obtiveram título na UFPB e um no Canadá; o doutorado em Eletrônica e Comunicações foi obtido na França. Três professores tinham qualificação em nível de pós-doutorado, realizados na Alemanha, Dinamarca e França. Dois professores têm bolsa PQ, na categoria Pesquisador II.

Do total de 14 professores, 21% pós-doutores e 14% são bolsistas PQ o que, em termos de internacionalização representa uma situação relativamente frágil.

Contaram-se cinco participações em comitês de programas de eventos internacionais, com destaque para dois promovidos pela IEEE (International Symposium on Dependable Systems and Networks e International Symposium on Reliable Distributed Systems) duas participações em eventos regionais, um dos quais também no âmbito da IEEE (Latin-American Test Workshop), quatro *workshops* nacionais promovidos pela SBC, além de dois outros simpósios dessa mesma sociedade científica, na área de Redes de Computadores e de Bancos de Dados. A pertinência dessas participações em vista das linhas de pesquisa e de serem estas as mais freqüentes nos Programas de Pós-Graduação, são indicativos de uma boa inserção dos pesquisadores da COPIN/UFCG no campo internacional. Visitas de docentes do Programa a instituições estrangeiras, como a University of Edinburgh, ao INRIA, na França, à University of Califórnia at San Diego, têm possibilitado não apenas a interação com pesquisadores, como tem viabilizado a ida de ex-alunos para curso de Doutorado naquelas instituições. Não se registraram participações em editoriais de publicações ou cargos em sociedades científicas, nem a recepção a professores ou pesquisadores externos.

A Produção Intelectual teve boa avaliação da CAPES no triênio 2001-2003, inclusive no item Qualidade dos veículos e meios de divulgação. De quatro artigos completos publicados em periódicos internacionais, três o foram em periódicos Internacional A e um em Internacional C; de dois nacionais, um foi publicado em periódico Nacional C e outro em Não Classificado. Maiores índices alcançaram as publicações em anais: de 21 trabalhos completos em anais, nove foram publicados em Internacional A; dois em Internacional B; cinco em Internacional C; e cinco em Não Classificado. Vinte e nove trabalhos completos foram publicados em anais de conferências nacionais, sendo seis em Nacional A; dois em Nacional B; sete em Nacional C; e 14 em Não Classificado. Além da produtividade, merece destaque a

qualificação das publicações. Para o ano de 2004 estavam já aprovados três artigos em periódicos internacionais, um dos quais publicado pela IEEE e outro pela ACM; três trabalhos para conferências internacionais, além da previsão de um livro completo e dois capítulos de livros a serem publicados por editores estrangeiros. Destaca-se ainda a publicação de dois livros, reunindo trabalhos produzidos por alunos da COPIN/UFCG, por importantes editoras comerciais brasileiras.

A Atividade de Pesquisa é desenvolvida em estreita relação com agências, como CNPq e FINEP, grandes empresas multinacionais e estatais, como Petrobrás e Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) têm garantido, além de projetos técnico-científicos uma expressiva captação de recursos. Citam-se, no período 2001-2003, os projetos financiados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), quatro no âmbito dos Fundos Setoriais (CT-PETRO, CT-ENERG, CT-INFRA e FUNTEL). Agências regionais, como a Agência de Desenvolvimento do Nordeste (ADENE) também participam de projetos desenvolvidos por pesquisadores da COPIN/UFCG, além daqueles realizados com empresas privadas que se beneficiam da Lei de Informática. Para 2004 já estavam aprovados projetos no âmbito do CT-INFO e a continuidade de outros com empresas privadas. Nota-se uma grande autonomia do Programa, evidenciada pela liderança que exerce na coordenação de todos esses projetos e no aporte de recursos que obtém, mediante essas iniciativas, que certamente tem impacto sobre sua produtividade em pesquisa.

Os pesquisadores da COPIN/UFCG desenvolvem ainda projetos em conjunto com grupos de instituições na Suíça, França, Inglaterra, Bélgica, Estados Unidos e China; de instituições nacionais como a UFAL, a UFBA, UFRGS e PUC-RS; integra também o projeto Ferus, no âmbito do ProTeM-CNPq.

À exceção do PRONEX, a COPIN/UFCG obteve recursos dentro dos programas mais disputados da área, inclusive de diferentes Fundos Setoriais.

A avaliação da CAPES atribuiu o conceito Muito bom ao quesito Atividade de Pesquisa, apesar de considerar a Adequação da quantidade de linhas e projetos em andamento em relação à dimensão e qualificação do NRD6 e a Transferência de resultados de pesquisa para a sociedade em nível um pouco mais baixo (conceito Bom). Entretanto, destacam os valores expressivos captados pela COPIN/UFCG por meio de seus projetos e a boa participação de estudantes nas atividades de pesquisa. A apresentação dos Grupos de Pesquisa e de sua produção técnica contradizem, até certo ponto, a questão da transferência de resultados para a sociedade e reforçam a significativa participação de discentes.

São cinco os Grupos de Pesquisa em atuação na COPIN/UFCG, apresentados no Quadro 13 (4).

**Quadro 13 (4) - Grupos de Pesquisa da COPIN/UFCG**

| Nome   | Data de criação | Composição |    |    |
|--|-----------------|------------|----|----|
|  |                 | P          | E  | T  |
| Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos    | 1982            | 6          | 21 | 10 |
| Engenharia de Software - GES                     | 2002            | 11         | 33 | 1  |
| Modelos Computacionais e Cognitivos              | 2002            | 9          | 14 | 0  |
| Redes de Petri e Métodos Formais                 | 2002            | 3          | 21 | 0  |
| SINBAD - Sistemas de Informação e Banco de Dados | 2002            | 3          | 12 | 0  |

Notas: P= pesquisador; E= estudante; T= técnico.

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

Há forte correspondência entre as linhas de pesquisa e os Grupos, grande participação de estudantes e, um deles, conta com o apoio de um número também expressivo de técnicos, o que denota maior diferenciação nas atividades e maior grau de profissionalização das atividades de pesquisa. A longevidade do Grupo e os tipos de convênios ou parcerias realizadas provavelmente requeiram esses elementos.

A participação de estudantes, além de lhes possibilitar o treinamento em pesquisa, é fator importante no quesito Produção Intelectual da COPIN/UFCG, considerando-se o número de 53 discentes autores frente aos 21 titulados.

A produção técnica dos Grupos, observada no Plano Tabular do Diretório de Grupos do CNPq é também bastante significativa. Todos os Grupos desenvolveram *softwares* sem registro ou patente em volume considerável, sendo o maior índice o do Grupo de Engenharia de *Software*, com 23 citações e o menor, o do Grupo SINBAD- Sistemas de Informação e Banco de Dados, com sete. O Grupo de Engenharia de *Software* produziu ainda cinco processos ou técnicas sem catálogo ou registro e dois Grupos geraram produtos tecnológicos com registro ou patente: o Grupo Modelos Computacionais e Cognitivos, com um produto em 2003; e o Grupo Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos, com dois, em 2002.

O Programa reconhece, no relatório, que “as parcerias com empresas privadas têm ajudado na questão associada ao registro de propriedade intelectual de invenções e novos processos” e informou que estavam em andamento, no ano de 2003, três processos para registros de patentes (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004b, p. 9-10). O Programa registra ainda projetos desenvolvidos na área de *software* livre.

No Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq estão registrados dois Grupos em relacionamentos com cinco empresas: o Grupo de Engenharia de *Software* e o de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos. Entre as empresas, estão relacionadas a CHESF, a Fundação Parque Tecnológico da Paraíba, uma empresa privada (Light Infocon Tecnologia S/A), com sede em Campina Grande, uma empresa privada multinacional (Hewlett Packard Computadores Ltda.) e a Fundação de Apoio à Pesquisa e à Extensão da UFCG.

Além do relacionamento com a Light Infocon, o relacionamento com a Fundação Parque Tecnológico da Paraíba, cuja sede é também em Campina Grande, amplia a articulação com organizações locais, uma vez que aquela Fundação atua também como incubadora de empresas de tecnologia.

Os tipos de relacionamentos estabelecidos estão classificados como mostra o Quadro 14 (4):

**Quadro 14 (4) – Tipos de Relacionamentos Grupos/Empresas (COPIN/UFCG)**

| <b>Tipos de relacionamentos</b>  | <b>Quantidade</b> |
|--|-------------------|
| Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados   | 2                 |
| Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados   | 2                 |
| Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro | 1                 |
| Desenvolvimento de software não-rotineiro para o grupo pelo parceiro   | 2                 |
| Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo   | 2                 |
| Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro  | 5                 |
| Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos  | 1                 |

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

Dado que apenas dois Grupos registram relacionamentos com Empresas, considera-se expressiva a variedade de tipos, tanto em áreas operacionais, como em produção de *softwares* ou transferência de tecnologias, como no suporte à atividade de P&D nas empresas, embora em menor grau, denotadas pelo uso não imediato de resultados, produção de *softwares* e atividades de engenharia não rotineiras.

Em termos de tipo de remuneração, registraram-se os apresentados no Quadro 15 (4).

**Quadro 15 (4) – Tipos de Remuneração Grupos/Empresas (COPIN/UFCG)**

| <b>Tipos de remuneração</b>  | <b>Quantidade</b> |
|--|-------------------|
| Fornecimento de bolsas para o grupo pelo parceiro  | 4                 |
| Parceria sem a transferência de recursos de qualquer espécie envolvendo exclusivamente relacionamento de risco | 2                 |
| Transferência de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo                                     | 4                 |
| Transferência de insumos materiais para as atividades do parceiro  | 1                 |
| Transferência física temporária de recursos humanos do parceiro para as atividades de pesquisa do grupo        | 1                 |
| Outras formas de remuneração que não se enquadrem em nenhuma das anteriores                                    | 1                 |

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

Os dois tipos predominantes de remuneração dos relacionamentos estão voltados para a formação de pesquisadores e manutenção das atividades de pesquisa, uma vez que se

concentram no Fornecimento de bolsas para o grupo pelo parceiro e na Transferência de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo. Há ainda relacionamentos de risco compartilhado, sem qualquer transferência de recursos e, embora entre os de menor índice, a integração de recursos humanos do parceiro ao Grupo de Pesquisa, o que pode contribuir no fortalecimento das atividades de P&D da Empresa.

O leque de tipos de relacionamentos proporciona também uma diversidade de tipos de remuneração e denota flexibilidade e dinamismo da COPIN/UFCG em estabelecer parcerias. Esses relacionamentos e remunerações certamente possibilitam melhores infra-estruturas de laboratórios e outros itens, com impacto para a qualidade de formação dos alunos e para as atividades de pesquisa.

No último relatório, a COPIN/UFCG informava a quantidade de cerca de 320 mestres formados, ao longo de 30 anos de existência, numa boa média anual. Embora se saiba que grande parte desses mestres não permanecem em Campina Grande ou mesmo no Estado da Paraíba, é significativo o potencial de impacto no município, no Estado e na região Nordeste, seja na atuação no campo do ensino superior, em empresas públicas ou privadas e na criação de novos negócios. Esta tem sido uma preocupação dos Programas na região e das agências, como CNPq e FINEP.

Na UFCG, e particularmente no Departamento de Sistemas e Computação, essa preocupação direcionou a implantação do projeto Gênesis, de incentivo ao empreendedorismo, que se complementa com as ações da Fundação Parque Tecnológico da Paraíba, em Campina Grande. A diretoria técnica dessa Fundação é ocupada por uma professora do Programa (FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DA PARAÍBA, 2005), sendo esta a única participação de docentes em agências formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade. Apesar de única, é significativa no contexto do Estado e ainda mais do Município de Campina Grande.

Também por iniciativa do Departamento, foi criado o Instituto Oásis Tech, com o objetivo de executar projetos de P&D em tecnologias de informação e comunicação, atendendo a clientes ou criando empresas com participação acionária de pesquisadores e estudantes, ou em parceria com empreendedores ou capitalistas de risco (INSTITUTO OASIS TECH, 2005). Atualmente, o Instituto é uma empresa incubada na Fundação Parque Tecnológico da Paraíba.

O Quadro 16 (4) resume o posicionamento da COPIN/UFCG em relação à internacionalização e à sua inserção local.

**Quadro 16 (4) – Internacionalização (I) e inserção local (IL): o caso da COPIN/UFCG**

| Indicadores  | Categorias analíticas |    |
|--|-----------------------|----|
|  | I                     | IL |
| País ou instituição de titulação dos professores   | +                     | -  |
| Percentual de pós-doutores   | +                     | -  |
| Percentual de bolsistas PQ   | +                     | -  |
| Participação em comitês de programas, de editoriais, sociedades científicas  | ++                    | -  |
| Recepção de professores/pesquisadores visitantes   | ++                    | -  |
| Produção Intelectual   | ++                    | -  |
| Projetos e convênios desenvolvidos pelo Programa e/ou Grupos de Pesquisa (inclui Fundos Setoriais, ProTeM, PRONEX)                   | ++                    | ++ |
| Temáticas e composição de Grupos de Pesquisa   | +                     | +  |
| Registros de patentes, criação de <i>softwares</i> , produtos ou processos   | -                     | +  |
| Relacionamento dos Grupos de Pesquisa com Empresas ou Instituições   | -                     | ++ |
| Nº de mestres e doutores formados  | -                     | +  |
| Existência de espaços/estruturas organizacionais para articulação com a sociedade  | -                     | ++ |
| Participação de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade. | -                     | ++ |

Legenda: **Forte**  **Frágil**

A COPIN/UFCG demonstra grande capacidade de inserção local, particularmente pelos diversos projetos financiados, pelos relacionamentos estabelecidos por seus Grupos de Pesquisa e por contar com uma estrutura organizacional para articulação com a sociedade – o Instituto Oásis Tech. A grande ênfase que o próprio Programa deu à sua capacidade de

captação de recursos (R\$5.000.000,00, no triênio de avaliação (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2004b, p. 3, 8, 9)) sugere uma orientação ao capitalismo acadêmico, modelo segundo o qual “universidades empreendedoras [...] enfatizam, a par da excelência acadêmica tradicional, um papel ativo da universidade no mercado do conhecimento” (PLONSKI, 1999, p. 8). Mas, mantém posições relativamente fortes no tocante à internacionalização demonstradas na Participação em comitês de programas, de editoriais, sociedades científicas e na Produção Intelectual, esta certamente reforçada pelo bom desempenho na formação de mestres.

Contudo, num quadro docente restrito quantitativamente, a orientação ao capitalismo acadêmico pode limitar planos de qualificação em nível de pós-doutorado ou conduzir a um desinteresse por recursos comparativamente menos atraentes, como os oferecidos pelas bolsas PQ coincidentemente os pontos mais frágeis da COPIN/UFPE na internacionalização.

#### **4.4.5 O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFPE (PPg-CC/UFPE)**

Os cursos de graduação e pós-graduação em Ciência da Computação da UFPE foram criados em 1974, juntamente com o Departamento de Estatística e Informática. O Curso de Mestrado começou a funcionar efetivamente em 1975 e em 1983 o Departamento foi desmembrado nas duas áreas específicas, vinculando-se o Departamento de Informática ao Centro de Ciências Exatas e da Natureza. O Curso de Doutorado foi criado em 1992 sendo, até 2004, o único Curso deste nível oferecido nas regiões Norte e Nordeste. É, desde a avaliação de 2001, o programa da região com maior conceito na CAPES (5).

A partir de 1999, o Departamento foi alçado à condição de Centro de Informática (CIn), formalizando maior espaço de poder na estrutura da Universidade. Atualmente, além

dos Cursos de Pós-Graduação e do Bacharelado em Ciência da Computação, o CIn coordena, em parceria com o Departamento de Eletrônica e Sistemas, o curso de graduação em Engenharia da Computação (UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, 2005).

Desde 1977, quando contava com Teoria da Computação e Banco de Dados o PPg-CC/UFPE ampliou suas áreas de concentração para oito, abrigando 15 linhas de pesquisa, como segue:

- a) na área Arquitetura de Computadores e Sistemas Digitais, abrigam-se duas linhas de pesquisas, uma em cada temática;
- b) na área de Banco de Dados, uma única de linha de pesquisa, de mesmo nome;
- c) na área de Computação Inteligente, abrigam-se as linhas Inteligência Artificial Simbólica, Processamento de Imagens, Processamento de Linguagem Natural e Redes Neurais;
- d) na área de Engenharia de *Software* e Linguagens de Programação, há duas linhas, uma em cada temática;
- e) na área de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos, além de uma linha para cada temática, abriga-se a linha de Administração e Integração de Sistemas;
- f) na área de Teoria da Computação, estão contempladas as linhas de Algoritmos e Complexidade, Lógica e Sistemas Dedutivos, e Matemática Computacional; e
- g) nas áreas de Engenharia da Computação e de Inteligência Computacional não existem linhas de pesquisa (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004b).

Como já se pôde ver no Quadro 2(4), o número de linhas de pesquisa do PPg-CC/UFPE é idêntico aos dois Programas de melhor avaliação no Brasil, embora com algumas diferenças de enfoque, mas ainda assim, sintonizadas com as temáticas contemporâneas do campo, além das tradicionais. Destaca-se ainda o pioneirismo do Programa, em inaugurar, desde 1996, as linhas de Sistemas Digitais e Administração e Integração de Sistemas, voltadas para questões emergentes no cenário da convergência tecnológica.

Segundo dados do relatório CAPES 2003, o Programa conta com 28 professores doutores, 26 dos quais em Ciência da Computação, um em Engenharia Eletrônica e um em Matemática. Dentre os doutores da área específica, 15 se titularam na Inglaterra, três na França, dois na Escócia, dois nos Estados Unidos, um na Alemanha e um no Canadá. Dois obtiveram títulos no Brasil, na UFPE. Os doutores das áreas correlatas obtiveram título na Inglaterra. Seis professores têm qualificação em nível de pós-doutorado (um deles fez dois pós-doutorados), todos em Ciência da Computação, tendo realizado seus cursos na Inglaterra (4), nos Estados Unidos (1), na França (1) e no Canadá (1). Doze professores são bolsistas PQ: seis na categoria I (nos níveis A, C e D) e seis na categoria II.

Percentualmente, o número de pós-doutores representa 21% e o de os bolsistas PQ, 43% do total de docentes do Programa. Frente à idade do Programa e à quantidade de professores, similar ao da PUC-Rio, considerou-se razoavelmente frágil a internacionalização visualizada através do número de pós-doutores, mas que se equilibra com o forte índice de bolsistas PQ, particularmente na categoria Pesquisador I.

O destaque da participação de professores do PPg-CC/UFPE em comitês de programas, editoriais de periódicos e sociedades científicas é o número significativo de participações em editoriais de periódicos internacionais. No período avaliado contaram-se a oito participações de docentes em corpos editoriais de periódicos como o *Journal of Symbolic Data Analysis*, o *Journal of Software and systems Modeling*,; em alguns deles ocupando a

editoria executiva, como no *Logic Journal of the Interest Group in Pure and Applied Logics* e no *Journal of Computational Intelligence and Applications*, ou ainda como editores de números especiais como no *Journal of Neural Systems* e no *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*. A maioria desses periódicos são originados na Inglaterra e esse índice de participações pode ser decorrente das relações criadas em instituições nas quais se qualificaram.

Foram registradas também cinco participações em comitês de programas internacionais como na *International Conference of Formal Engineering Methods*, na *International Conference on Software Engineering* ou na *International Joint Conference on Neural Networks*, todas realizadas no exterior. Onze eventos científicos nacionais contaram com a participação de membros do PPg-CC/UFPE, a grande maioria realizados no âmbito da SBC, como várias no *Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software*, de *Banco de Dados*, no *Encontro Nacional de Inteligência Artificial* e outros emergentes, na área de *Jogos e Entretenimento* e *Computação Musical*. Uma conferência de âmbito regional – a *Ibero-American Requirements Engineering* também teve em seu comitê de programa professores do PPg-CC/UFPE.

Registra-se também a ocupação do cargo de presidente do *Special Interest Group of the International Neural Network Society*.

A recepção de nove visitantes estrangeiros, vindos da França, da Inglaterra, da Alemanha e do México e de cinco visitantes de instituições brasileiras, todas no ano de 2003, demonstram também o alto grau de internacionalização do Programa e sinalizam, no âmbito nacional, a composição do quadro de referências na área. Sete visitas a instituições estrangeiras (da França e da Inglaterra, principalmente) e três a instituições nacionais foram realizadas por professores do Programa em 2003.

A inserção nacional e internacional do Programa, bem como a expressividade do número de bolsistas PQ é reconhecida pela CAPES, que atribuiu o conceito Muito Bom a esses itens em sua última avaliação (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004e).

O Programa demonstrou ter um forte direcionamento para publicações em veículos de circulação internacional. No caso de artigos completos de periódicos, essa opção foi exclusiva: todos os 19 artigos produzidos foram publicados em periódicos internacionais, sendo três em Internacional A; oito em Internacional B; quatro em Internacional C; e quatro em Não Classificado. O número de trabalhos completos publicados em anais de conferências internacionais também suplanta os publicados em eventos nacionais. Nos primeiros, foram publicados 75 trabalhos, assim distribuídos: 18 em Internacional A; nove em Internacional B; 13 em Internacional C; e 35 em Não Classificado. Foram publicados 60 trabalhos em conferências nacionais, 15 dos quais em Nacional A; 14 em Nacional B; 17 em Nacional C e 14 em Não Classificados.

O direcionamento para a internacionalização alcança até mesmo os trabalhos finais dos alunos do Programa pois, segundo seu Relatório à CAPES, “várias teses de doutorado foram escritas no idioma inglês”, visando melhorar sua visibilidade internacional (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004b, p. 9).

Foi registrada ainda a produção de dois livros cujos textos integrais são de autoria de professores do Programa, além de 10 capítulos inseridos em coletâneas. Para 2004 já se encontravam aprovados sete artigos a serem publicados em periódicos internacionais, quatro trabalhos para conferências internacionais e a editoria de um livro, em inglês, a ser publicado por editora internacional.

Segundo avaliação da CAPES, a Produção Intelectual do Programa obteve o conceito Bom, uma vez que as exigências para os Programas de conceito global mais elevado são ainda mais severas. Para efeitos deste trabalho, considerou-se uma forte internacionalização, relativamente aos demais Programas.

No tocante à Atividade de Pesquisa, verifica-se articulação com instituições nacionais, como diversas Universidades públicas (UFMG, EFEI, COPPE/UFRJ, UFF, UNB, USP, UNICAMP etc.), ou institutos de pesquisa, como EMBRAPA, INPE, Instituto de Pesquisas da Marinha e empresas multinacionais, como a HP do Brasil, a IBM, ou a Motorola. O Programa participa de um PRONEX (Complexidade de Estruturas Discretas), juntamente com a USP, a UNICAMP, a UFRJ e a UFMS.

A cooperação internacional na realização de pesquisas é também significativa, contando com 28 parcerias estrangeiras, entre as quais, com o INRIA, na França, Universidades no Reino Unido, Canadá, Estados Unidos, Alemanha, Portugal e sete latino-americanas, situadas na Argentina, Chile e Paraguai.

Com efeito, todos os itens do quesito Atividade de Pesquisa, receberam o conceito máximo na avaliação da CAPES.

Além de contar com um elevado número de bolsistas PQ, o PPg-CC/UFPE conta com 13 Grupos de Pesquisa, apresentados no Quadro 17 (4), abaixo.

**Quadro 17 (4) - Grupos de Pesquisa do PPg-CC/UFPE**

| Nome  | Data de criação | Composição |    |   |
|---|-----------------|------------|----|---|
|   |                 | P          | E  | T |
| Inteligência Computacional                            | 1980            | 11         | 8  | 1 |
| Banco de Dados  | 1981            | 6          | 6  | 0 |
| Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos - REDIS | 1982            | 11         | 8  | 2 |
| Engenharia da Computação                              | 1993            | 3          | 18 | 0 |
| Inteligência Artificial Simbólica                     | 1996            | 12         | 33 | 0 |
| LER – Laboratório de Engenharia de Requisitos         | 1997            | 9          | 20 | 0 |
| Bio-informática e Biologia Computacional              | 1999            | 3          | 5  | 2 |

| Nome                                 | Data de criação | Composição |    |   |
|--------------------------------------|-----------------|------------|----|---|
|                                      |                 | P          | E  | T |
| Redes e Telecomunicações - GPRT      | 2002            | 12         | 14 | 1 |
| ForMULa                              | 2003            | 2          | 8  | 0 |
| Computação Natural                   | 2004            | 9          | 12 | 0 |
| RiSE - Reuse in Software Engineering | 2004            | 2          | 7  | 0 |
| TV Digital                           | 2004            | 3          | 3  | 0 |

Notas: P= pesquisador; E= estudante; T= técnico.

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

A ampla cobertura temática dos Grupos de Pesquisa corresponde à abrangência das linhas de pesquisa do Programa. Da mesma forma, reflete a estabilidade de áreas mais tradicionais, como Banco de Dados e Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos, bem como a sintonia com as temáticas emergentes, como a Bio-informática e Biologia Computacional, ou o RiSE - Reuse in Software Engineering e TV Digital. A participação de estudantes é expressiva, inclusive nos Grupos mais recentes, criados a partir de 2000. Tendo formado, em 2003, 61 mestres e 10 doutores, pode-se inferir, como nos demais casos, que essa participação fortalece a Produção Intelectual do Programa, haja vista o número de 122 discentes autores, assim como sua produção técnica, referida em termos de produção de *softwares*, produtos ou processos tecnológicos, como indicam os dados do Diretório de Grupos do CNPq.

À exceção dos Grupos Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos – REDIS, ForMULa e TV Digital, todos os demais informaram produção de *softwares* ou produtos tecnológicos, sem registro ou patente. Destacam-se os grupos de Inteligência Computacional, com oito *softwares* e seis produtos tecnológicos; o de Inteligência Artificial Simbólica, com 12 *softwares*; o de Ciências Cognitivas e Tecnologia Educacional, com oito *softwares*; e o de Redes e Telecomunicações – GPRT, com seis *softwares*. Alguns grupos criados em 2004, como Computação Natural e RiSE - Reuse in Software Engineering, também indicaram a produção de *softwares* (nove e quatro, respectivamente), fruto de trabalhos anteriores à criação dos Grupos.

Mais uma vez, verifica-se a ausência de patentes ou produtos registrados, evidenciando uma forte característica dos Programas até aqui analisados.

No que se refere ao relacionamento dos Grupos com empresas, o Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq registra os Grupos Ciências Cognitivas e Tecnologia Educacional, Redes e Telecomunicações – GPRT, Inteligência Artificial Simbólica e Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos – REDIS em relacionamentos com 11 empresas, quais sejam:

- a) Casullo Comunicação e Design Ltda.;
- b) Centro Estudos e Sistemas Avançados do Recife (C.E.S.A.R);
- c) Companhia Energética de Pernambuco (CELPE);
- d) Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF);
- e) Educação Desenvolvimento e Tecnologia (EDETTEC);
- f) Fundação CPQD - Centro Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações;
- g) Matsushima Microsistemas do Brasil Ltda;
- h) Novus Produtos Eletrônicos Ltda;
- i) Telecomunicações do Rio de Janeiro S/A (TELEMAR);
- j) Telpe Celular S/A; e
- k) Teracom Telemática Ltda.

Dessas 11 empresas, sete têm sede em Pernambuco, sendo duas pequenas empresas que desenvolvem e comercializam soluções em tecnologia da informação (Casullo e Matsushima); uma fundação privada que atua como mediadora das relações universidade e sociedade, geração de produtos e serviços tecnológicos e incubação de empresas (C.E.S.A.R), duas grandes empresas privadas (CELPE e TELPE), uma empresa pública (CHESF) e uma Organização Não Governamental voltada para o uso de tecnologia de informação na área de

educação comunitária (EDETEC). As demais têm sedes em outros Estados e atuam nas áreas de P&D e serviços tecnológicos (Fundação CPqD), telecomunicações (TELEMAR) e geração de produtos e serviços tecnológicos (Novus e Teracom).

Nota-se predominância de relacionamentos dos Grupos com empresas locais, com diversidade de setores e portes e, em menor grau, com empresas no âmbito nacional em setores de ponta.

Os tipos de relacionamentos entre os Grupos e as Empresas estão classificados e se distribuem conforme se apresenta no Quadro 18 (4).

**Quadro 18 (4) – Tipos de Relacionamentos Grupos/Empresas (PPg-CC/UFPE)**

| <b>Tipos de relacionamentos</b>  | <b>Quantidade</b> |
|--|-------------------|
| Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados   | 2                 |
| Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados   | 9                 |
| Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro | 1                 |
| Desenvolvimento de software não-rotineiro para o grupo pelo parceiro   | 1                 |
| Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo   | 4                 |
| Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro  | 8                 |
| Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos  | 3                 |
| Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo incluindo cursos e treinamento em serviço  | 3                 |

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

Os tipos de relacionamentos revelam a aplicabilidade das pesquisas desenvolvidas pelos Grupos, pela predominância do uso imediato dos resultados, desenvolvimento de *softwares* e pela transferência de tecnologia para os parceiros. Já o envolvimento em relacionamentos mais sofisticados, que apóiam a atividade de P&D nas empresas parceiras, mediante o desenvolvimento de atividades de engenharia e *softwares* não rotineiros são os de menor incidência. Operacionalização parece ser o principal papel dos Grupos em seus relacionamentos com as organizações.

Os tipos de remuneração desses relacionamentos são apresentados no Quadro 19 (4).

**Quadro 19 (4) – Tipos de Remuneração Grupos/Empresas (PPg-CC/UFPE)**

| <b>Tipos de remuneração</b>  | <b>Quantidade</b> |
|--|-------------------|
| Fornecimento de bolsas para o grupo pelo parceiro  | 7                 |
| Parceria sem a transferência de recursos de qualquer espécie envolvendo exclusivamente relacionamento de risco | 1                 |
| Transferência de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo                                     | 3                 |
| Transferência de insumos materiais para as atividades do parceiro  | 3                 |
| Transferência de recursos financeiros do parceiro para o grupo   | 1                 |
| Transferência física temporária de recursos humanos do grupo para as atividades do parceiro                    | 2                 |
| Transferência física temporária de recursos humanos do parceiro para as atividades de pesquisa do grupo        | 2                 |
| Outras formas de remuneração que não se enquadrem em nenhuma das anteriores                                    | 4                 |

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

Vê-se que o tipo de remuneração predominante nos relacionamentos está vinculado à formação dos membros dos Grupos, aporta insumos materiais para ambos os lados e proporciona integração efetiva entre os indivíduos envolvidos nas organizações que se relacionam, mediante a transferência física de recursos humanos em ambos os lados. Esse trânsito de insumos materiais e recursos humanos entre grupos e parceiros guarda relação com as atividades de inserção, especialmente no setor produtivo, desenvolvidas no Projeto Gênesis, ou através do C.E.S.A.R.

As coordenações nacional e local do Projeto Gênesis são ocupadas por professores do CIn. No âmbito desse Projeto, o CIn criou o Recife-BEAT (Base para Empreendimentos de Alta Tecnologia) voltada para a geração de empreendedores. Embora prioritariamente voltado para os cursos de graduação, o projeto se articula com as atividades de pesquisa dos Grupos, contribuindo para a sua produtividade. Atualmente o Recife-BEAT é coordenado em parceria com o C.E.S.A.R.

Desde sua criação até 2003, o Curso de Mestrado formou cerca de 500 mestres; o Curso de Doutorado, tendo sido criado em 1992, formou, até 2003, cerca de 50 doutores. O

impacto desses números, particularmente o de doutores, pode ser vislumbrado tomando-se o fato de, até 2004, este ser o único curso de doutorado da região Norte-Nordeste.

Além dos relacionamentos estabelecidos via Grupos de Pesquisa, o PPg-CC/UFPE conta com o C.E.S.A.R como instrumento mediador e estimulador de sua interação com a sociedade. Criado em 1996, por iniciativa de professores do CIn, o C.E.S.A.R é uma associação civil, de direito privado, sem fins lucrativos.

A principal motivação para a criação do C.E.S.A.R foi a percepção de que, desde o início da década de 90, a reconhecida qualificação dos profissionais formados pelo CIn estava transformando em uma “casa de passagem”, uma vez que os egressos não encontravam em Pernambuco, ou na região, oportunidades de trabalho ou ambientes favoráveis à criação de empresas de tecnologia de informação (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife, 2005).

Com esta motivação, o C.E.S.A.R definiu, como seu objeto, “o ensino, a pesquisa, o treinamento, o desenvolvimento e consultoria, a representação e exportação de serviços e produtos no campo da tecnologia da informação” (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife, [1996], p. 1). O objetivo principal, declarado no estatuto, é o avanço científico e tecnológico do CIn e da Ciência da Computação no País, a modernização e o aumento da competitividade industrial do Estado de Pernambuco e do Brasil na área.

Para alcançar tais objetivos, o C.E.S.A.R mantém intensa relação com o CIn, mediante a contratação prioritária, conforme o Estatuto, de seus recursos humanos e instalações. Por meio de convênios, realiza repasse de recursos para financiamento das atividades de P&D ou infra-estrutura de pessoal adicional ao CIn ou para complementação do seu quadro de bolsas. Segundo um de seus fundadores e atual cientista-chefe, em entrevista, houve anos em que para cada real de custeio provido pelo Governo Federal, o C.E.S.A.R aportou dez (MEIRA, entrevista, 2005).

Atuando como um instituto de inovação, incubadora de empresas e fábrica de *software*, o C.E.S.A.R representa uma efetiva inserção local do CIn e do PPg-CC/UFPE, que avançou para uma intervenção no setor econômico do Estado de Pernambuco, contribuindo para a criação de mais de 30 empreendimentos no setor de tecnologia da informação. Atualmente, o C.E.S.A.R é a principal âncora do *cluster* de tecnologia da informação no Estado de Pernambuco, o que lhe confere papel central no desenvolvimento local e crescente autonomia em relação ao CIn, embora este ainda seja sua base de sustentação científica.

Embora não se registrem outras participações de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade, a representatividade institucional do C.E.S.A.R e a participação em programas e comissões em âmbito nacional, já citados, denotam capacidade de influência no campo numa territorialidade ainda mais ampla.

No Quadro 20 (4) apresenta-se um resumo da análise do PPg-CC/UFPE.

#### Quadro 20 (4) – Internacionalização (I) e inserção local (IL): o caso PPg-CC/UFPE

| Indicadores  | Categorias analíticas |    |
|--|-----------------------|----|
|  | I                     | IL |
| País ou instituição de titulação dos professores   | +                     | -  |
| Percentual de pós-doutores   | +                     | -  |
| Percentual de bolsistas PQ   | +                     | -  |
| Participação em comitês de programas, de editoriais, sociedades científicas  | ++                    | -  |
| Recepção de professores/pesquisadores visitantes   | ++                    | -  |
| Produção Intelectual   | ++                    | -  |
| Projetos e convênios desenvolvidos pelo Programa e/ou Grupos de Pesquisa (inclui Fundos Setoriais, ProTeM, PRONEX)                   | ++                    | ++ |
| Temáticas e composição de Grupos de Pesquisa   | +                     | +  |
| Registros de patentes, criação de <i>softwares</i> , produtos ou processos   | -                     | +  |
| Relacionamento dos Grupos de Pesquisa com Empresas ou Instituições   | -                     | ++ |
| Nº de mestres e doutores formados  | -                     | +  |
| Existência de espaços/estruturas organizacionais para articulação com a sociedade  | -                     | ++ |
| Participação de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade. | -                     | ++ |

Legenda: Forte  Frágil

Embora se verifique forte acento mercantil na forma de inserção local do PPg-CC/UFPE, o modelo universidade empreendedora, como visto na análise do caso da COPIN/UFPE, é constituído em torno de uma estrutura acadêmica mais ampla, qual seja, o CIn. Assim, as pressões capitalizadas no C.E.S.A.R e trazidas para o âmbito da Universidade contam com uma base de sustentação mais ampla. Essa situação, aliada à crescente autonomia do C.E.S.A.R, pode contribuir para resguardar certa autonomia acadêmica do Programa.

Vêm-se também investimentos em ações de natureza mais acadêmica, como maior internacionalização da Produção Intelectual, Participação em comitês de programas e editoriais de periódicos e Recepção de professores/pesquisadores visitantes. Essa preocupação parece subjacente também na decisão de adiamento da implantação do Mestrado Profissional que, a despeito de sua aprovação pela CAPES, ainda aguarda, segundo o relatório do Programa apresentado em 2004, melhor definição sobre critérios de avaliação e regulamentação da forma de financiamento dessa atividade. Ou seja, parece não haver predisposição para arriscar o *status* alcançado na avaliação, preponderantemente estabelecido sobre as características acadêmicas do Programa.

É certo que o C.E.S.A.R pode exercer pressão sobre o direcionamento de pesquisas, uma vez que condiciona a concessão de bolsas a critérios que privilegiam a interação com o setor produtivo e que contrata serviços e pessoal para suas atividades eminentemente empresariais (CENTRO DE ESTUDOS E SISTEMAS AVANÇADOS DO RECIFE, [1996]). Mas, também ele requer, para se estabelecer, como se define, uma empresa de “classe mundial” (CENTRO DE ESTUDOS E SISTEMAS AVANÇADOS DO RECIFE, 2005), pesquisadores sintonizados com o conhecimento de ponta. Nesse aspecto, a qualificação do quadro de docentes, em cursos de pós-doutorado, ainda se ressentem de maiores investimentos. Dessa forma, é provável que o próprio direcionamento internacional da atuação do C.E.S.A.R também leve à busca de maiores investimentos na qualificação do quadro de docentes do PPg-

CC/UFPE. Sem contar que, segundo seu cientista-chefe, o próprio C.E.S.A.R investe na qualificação, inclusive em nível de doutorado, de seus funcionários.

É de se destacar ainda que o PPg-CC/UFPE encontra-se muito bem posicionado nos indicadores de maior representatividade (++) de ambas as categorias.

#### **4.4.6 O Mestrado Profissional em Redes de Computadores da UNIFACS (MPRC/UNIFACS)**

A UNIFACS é uma organização privada, instituída como universidade em 1997, num processo decorrente da ampliação da oferta de cursos da Faculdade Salvador que, em 1972, foi criada como Escola de Administração de Empresas da Bahia. Em 1980, passou a oferecer também o curso de Tecnologia em Processamento de Dados. Na década de 90, novos cursos foram criados e permitiram a transformação jurídico-institucional daquela entidade. Na área em estudo, a UNIFACS oferece atualmente, os cursos de Sistemas de Informação e de Ciência da Computação, em nível de graduação (UNIVERSIDADE SALVADOR, 2005a).

Decorrente da experiência na oferta de Cursos de Especialização em Redes de Computadores, desde 1995, e da formalização do Grupo Interdepartamental de Pesquisas em Redes de Computadores (NUPERC), reunindo professores dos departamentos de Ciências Exatas e de Engenharia e Arquitetura, foi criado, em 1999, o Mestrado Profissional em Redes de Computadores da UNIFACS (MPRC/UNIFACS) (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004b.).

Em 2004 obteve o conceito 3 (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004e) e é o único curso de pós-graduação da área,

recomendado pela CAPES, no Estado da Bahia<sup>6</sup>. É, atualmente, o único Curso de Mestrado Profissionalizante em Ciência da Computação no Brasil. Diferentemente dos demais Programas apresentados neste trabalho, que pertencem à área básica de Ciência da Computação, o MPRC/UNIFACS registra a Teleinformática como área básica. Entretanto, é avaliado pela mesma Comissão que os demais.

O foco pragmático e profissionalizante é expresso em sua área de concentração e linhas de pesquisa: concentra-se exclusivamente na área de Redes de Computadores e dispõe de duas linhas de pesquisa, quais sejam, Redes de Alto Desempenho e Tecnologias Web e Aplicações Distribuídas. A especialidade e a segmentação são os objetivos do Curso, o que exige alto grau de atualidade e dinamismo em seu currículo e, por conseguinte, de seu quadro de professores.

Segundo relatório do Programa à CAPES, referente à avaliação 2001-2003, o MPRC/UNIFACS contava com 13 professores, dos quais quatro têm títulos de Mestre. Dos nove doutores, três atuam na condição de colaboradores, configurando um quadro em que cerca de 50% dos professores efetivos possuem qualificação em nível de doutorado. Dentre os nove doutores, seis obtiveram seus títulos em Ciência da Computação ou Informática, sendo três na França, dois nos Estados Unidos e um na Inglaterra. Os demais se titularam em Engenharia Elétrica (2, um na UFSC, outro na USP) e em Engenharia Mecânica, na Inglaterra (1). Dentre os Mestres, três são titulados em Engenharia Elétrica (2 na UFPB e 1 na UNICAMP); o quarto obteve título em Ciência da Computação, na UNICAMP. Um professor é bolsista PQ, categoria Pesquisador II.

O percentual de pós-doutores é de 31% frente ao quadro total, configurando uma internacionalização relativamente forte. Entretanto, registrou-se frágil internacionalização do

---

<sup>6</sup> Cabe esclarecer que os professores e pesquisadores em Ciência da Computação da Universidade Federal da Bahia (UFBA), participam do Programa de Pós-Graduação em Mecatrônica, mas registram-se seis grupos de pesquisas em Ciência da Computação, no diretório do CNPq, vinculados a essa instituição.

Curso no indicador de País ou instituição de titulação dos professores em razão do número de mestres que compõem o quadro. Também o Percentual de bolsistas PQ revelou fragilidade no MPRC/UNIFACS.

A reversão desse quadro estava já em curso, uma vez que, em 2004, houve a contratação de uma recém-doutora e o Curso contava com o retorno de cinco professores, do quadro da UNIFACS, que se encontravam em doutoramento. Tendo em vista o período de avaliação (2001-2003), a Comissão da CAPES atribuiu o conceito Regular ao quesito Corpo Docente.

A participação em comitês de programas ocorre predominantemente em âmbito nacional, em eventos promovidos pela SBC, como na coordenação geral do IX WEBMÍDIA - Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web, realizado em Salvador, no XXI Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores, XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações e no Simpósio Brasileiro de Engenharia de *Software*. Em eventos científicos internacionais, realizados no Brasil, contaram-se a participação em comitês do 2nd International Information and Telecommunication Technologies Symposium (Florianópolis) e no Colloque Francophone sur la Gestion de Réseaux et de Services (Fortaleza). Em âmbito regional, registraram-se a participação nos comitês da III Jornada Ibero-Americana em Engenharia de *Software* e Engenharia de Conhecimento e da Conferência Latino-Americana de Informática. *Workshops* especializados em Computação Aplicada, Educação em Computação, Sistemas Computacionais e Gestão do Conhecimento também tiveram professores do MPRC/UNIFACS em seus comitês.

Um dos professores participa do comitê editorial da IEEE – e-Trans: Revista Eletrônica da Região 9 e da Revista Eletrônica de Sistemas de Informação: RESI, não classificadas no Qualis da área. Registram-se ainda, para o mesmo professor, a participação no Working Group Informatics Education at the University Level, da IFIP; o cargo de

tesoureiro do capítulo Computação/Telecomunicações da IEEE, Seção Bahia; e a participação, como professor convidado, em curso de verão, oferecido em instituição alemã.

Ainda que a especialização do Curso restrinja o número de eventos, periódicos e sociedades científicas, considerou-se razoavelmente frágil a internacionalização mediante a participação em comitês, pelo baixo número de eventos internacionais, mas compensada pela participação em comitês nacionais, específicos de sua área de atuação. Nota-se também excessiva concentração em um único nome no que tange à atuação internacional. A avaliação da CAPES atribuiu o conceito Regular ao item Inserção do corpo docente na comunidade nacional e internacional.

Não se registrou a recepção a visitantes externos no período analisado.

Foram publicados dois artigos completos em periódicos, sendo um em Internacional A e um em Internacional C; dos 11 trabalhos publicados em conferências, dois o foram em conferências Internacional Não Classificada e nove em conferências nacionais distribuídas em A (2), B (2), C (2) e Não Classificada (3). Dois capítulos de livros foram produzidos, sem que fosse possível identificar a editora.

É certo que a natureza profissionalizante do Curso não favorece maior integração de discentes em atividades que resultem em publicações; mas, independentemente desse fato, mesmo entre os docentes, verifica-se baixa produtividade bibliográfica. A internacionalização do Curso, verificada no descritor é frágil, não apenas em quantidade mas também na qualidade dos veículos utilizados. De fato, a Produção Intelectual foi o quesito de pior avaliação na CAPES, recebendo o conceito Fraco, com a agravante de deficiência no que se refere à quantidade, regularidade e distribuição de autoria entre os docentes.

Para o ano de 2004, o MPRC/UNIFACS contava com a aprovação um artigo completo a ser publicado em periódico internacional, um trabalho para conferência internacional e cinco para conferências nacionais.

As Atividades de Pesquisa no âmbito do Curso são desenvolvidas em convênios com 11 universidades públicas, entre as quais a UFPE, a UFBA, a UFRN, a UFPB, a USP, a UNICAMP, a UFRGS e a UFRJ. Os convênios com a UFPE e a UFPB envolvem a formação de recursos humanos, além da cooperação em atividades de P&D, que ocorre em todos os demais. Embora não se registre nenhum convênio com universidades ou grupos estrangeiros, dois projetos recebem recursos de uma parceria entre o CNPq e a National Science Foundation (NSF). A maioria deles conta com aporte de recursos próprios. Seis outros convênios foram celebrados com organizações do setor produtivo, sendo cinco empresas privadas e uma instituição governamental (a ANP). Não se registraram projetos ou convênios no âmbito dos Fundos Setoriais, PRONEX, ou outros de maior envergadura, razão pela qual considerou-se frágil a internacionalização e a inserção local nesse aspecto. Assim também foi considerado o quesito na avaliação da CAPES, cujo conceito foi Regular.

Os Grupos de Pesquisa organizam-se como mostrado no Quadro 21 (4)

**Quadro 21 (4) - Grupos de Pesquisa do MPRC/UNIFACS**

| Nome  | Data de criação | Composição |    |   |
|---|-----------------|------------|----|---|
|   |                 | P          | E  | T |
| Núcleo Interdepartamental de Pesquisa em Redes de Computadores - NUPERC | 1999            | 10         | 15 | 5 |
| Engenharia de Software e Aplicações                                     | 2002            | 9          | 7  | 5 |
| GAMA - Grupo de Pesquisa em Aplicações Multimídia Avançada              | 2004            | 8          | 5  | 2 |
| IP&QoS - Núcleo de Pesquisa em Redes IP e Qualidade de Serviço          | 2004            | 3          | 4  | 0 |
| Redes Ópticas   | 2004            | 4          | 4  | 1 |

Notas: P= pesquisador; E= estudante; T= técnico.

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

As linhas de pesquisa e a proposta do Curso estão claramente refletidas nos Grupos de Pesquisa, particularmente voltados para questões de redes (com grande foco na infra-estrutura de Internet) e aplicações multimídia. Esse foco, em vista de sua contemporaneidade às temáticas do campo e de sua aplicabilidade, permite considerar a internacionalização e a inserção local relativamente forte. Devido ao quadro restrito de

professores, muitos deles participam em mais de um Grupo e, entre estes, há compartilhamento no desenvolvimento de *softwares* e processos.

Considerando-se as particularidades de um Curso de Mestrado Profissional, especialmente a dedicação parcial dos alunos, pode-se considerar relativamente forte a participação de discentes nos Grupos de Pesquisa, apesar da entrada anual de 35 alunos. O próprio Curso reconhece o número elevado de entrantes (35), mas o justifica em razão de alta incidência de abandonos e desligamentos. O objetivo do Curso é atingir uma média de 25 entradas em cada seleção, de modo a equilibrar a relação orientadores/orientandos, igualmente reconhecida como muito elevada (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004b).

Embora quatro dos Grupos registrem relacionamentos com empresas, o NUPERC parece compor a linha de frente do Curso, uma vez que foi a base para sua criação e que sua articulação com o setor produtivo é respaldado pelo credenciamento junto ao Comitê da Área de Tecnologia da Informação, que orienta o uso de recursos da Lei de Informática.

À exceção do grupo IP&QoS, todos os outros produziram *softwares* sem registro, conforme se pôde observar no Censo 2004, do Diretório de Grupos de Pesquisas, do CNPq. O Grupo de Engenharia de *Software* e Aplicações produziu, no período de 2000 a 2003, 14 *softwares*; o NUPERC, 10; o GAMA, cinco; e o de Redes Ópticas, um; nenhum deles contou com registros ou patentes. Esses números revelam uma inserção local relativamente frágil.

O GAMA é o único grupo do MPRC/UNIFACS que não registra nenhum relacionamento com empresas no Diretório de Grupos de Pesquisas. Doze são as empresas que se relacionam com os demais Grupos:

- a) Agência Nacional de Petróleo (ANP);
- b) CNPq;
- c) FINEP;

- d) Fundação CPqD;
- e) Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB);
- f) Petróleo Brasileiro S/A (Petrobrás);
- g) Preview Computadores Ltda.;
- h) Quanto Prima Alimentos Ltda.;
- i) Tecnologia Avançada Garantida S/A;
- j) USP;
- k) UFBA; e
- l) UFPE.

Entre as empresas, constata-se a inclusão de organizações cujos papéis são essencialmente de fomento, como o CNPq, a FINEP ou a Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia e de Universidades, cuja parceria refere-se, primordialmente, a pesquisas acadêmico-científicas. Entretanto, verifica-se forte interação com o setor de petróleo, mediante os relacionamentos com a ANP e a Petrobrás, tendo sido verificada a produção de diversos *softwares* relacionados a questões dessa área. Duas outras empresas têm sede no Estado da Bahia – a Preview Computadores e a Tecnologia Avançada Garantida – sendo a primeira um fabricante nacional de computadores e de desenvolvimento de *software* livre, instalada no Pólo de Informática de Ilhéus. A segunda atua no setor de química, petroquímica, petróleo e gás. A Fundação CPqD é um importante parceiro, devido à forte ênfase no setor de telemática, área de interesse para o Curso. Registra-se ainda uma franquia do setor de alimentos. Os tipos de relacionamentos são apresentados no Quadro 22 (4).

**Quadro 22 (4) – Tipos de Relacionamentos Grupos/Empresas (MPRC/UNIFACS)**

| <b>Tipos de relacionamentos</b>  | <b>Quantidade</b> |
|--|-------------------|
| Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados   | 11                |
| Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados   | 13                |
| Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro | 1                 |
| Desenvolvimento de software não-rotineiro para o grupo pelo parceiro   | 4                 |

| <b>Tipos de relacionamentos</b>   | <b>Quantidade</b> |
|---|-------------------|
| Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo  | 3                 |
| Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro   | 6                 |
| Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos   | 1                 |
| Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo | 1                 |
| Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores  | 5                 |

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

A variedade dos tipos de relacionamentos é significativa, com predominância do desenvolvimento de pesquisas científicas pelos grupos para os parceiros, sinalizando a demanda de empresas que, atuando em setor altamente competitivo, como a indústria petroquímica, de forte presença no Estado, buscam apoio no Curso para suas atividades de P&D. Nesse sentido, pode se considerar uma inserção local relativamente forte, no que respeita aos relacionamentos dos Grupos com empresas, podendo-se inferir que o Curso se apóia nas agências de fomento e em parcerias com outras universidades para potencializar sua capacidade. Atividades mais sofisticadas, como o desenvolvimento de processos ou produtos não rotineiros são bem menos freqüentes.

Os tipos de remuneração envolvidos nesses relacionamentos são apresentados no Quadro 23 (4).

#### **Quadro 23 (4) – Tipos de Remuneração Grupos/Empresas (MPRC/UNIFACS)**

| <b>Tipos de remuneração</b>  | <b>Quantidade</b> |
|--|-------------------|
| Fornecimento de bolsas para o grupo pelo parceiro  | 13                |
| Parceria sem a transferência de recursos de qualquer espécie envolvendo exclusivamente relacionamento de risco | 7                 |
| Transferência de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo                                     | 9                 |
| Transferência de recursos financeiros do parceiro para o grupo   | 5                 |
| Transferência física temporária de recursos humanos do grupo para as atividades do parceiro                    | 5                 |
| Outras formas de remuneração que não se enquadrem em nenhuma das anteriores                                    | 3                 |

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

Vê-se, pelos tipos de remuneração, a importância dos relacionamentos para o desenvolvimento das atividades dos Grupos, seja pelo número de relacionamentos que envolvem fornecimento de bolsas, ou pela transferência de insumos materiais e recursos financeiros dos parceiros para os grupos. Contudo, o MPRC/UNIFACS parece enxergar esses relacionamentos com um viés predominantemente econômico-comercial, a julgar pela afirmação feita no Relatório apresentado à CAPES: “a manutenção de grupos de pesquisa e mestrado numa instituição particular tem sido, até o momento, pelo menos no caso da UNIFACS, uma atividade deficitária” (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004b, p. 35).

Talvez esse viés tenha conduzido à definição de entradas de 35 alunos por turma, com conseqüências sobre o número de 85 remanescentes até 2004. Com efeito, até o final de 2003, apenas 15 dissertações haviam sido defendidas. Esse baixo índice também se reflete na Produção Intelectual do Curso, uma vez que número de discente-autores totalizou 18, no período. Revela-se, então, uma fragilidade na inserção local pela via da formação.

A preocupação com o tempo médio de titulação é expressa no Relatório e, entre as medidas tomadas para tentar equacionar o problema, estava “a cobrança de uma taxa de manutenção para o período que extrapole os 24 meses de duração previstos no contrato de prestação de serviços educacionais” (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004b, p. 16). Mais uma vez, manifesta-se o viés econômico-comercial.

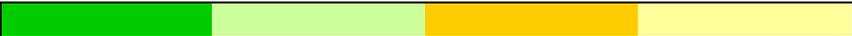
Não se verificou a existência de nenhum espaço ou estrutura organizacional específica para a articulação com a sociedade, o que pode fortalecer ainda mais o viés econômico do Curso e dos Grupos de Pesquisa, uma vez que, pelas colocações do Relatório, eles próprios têm que, efetivamente, obter recursos, e diminuir o *déficit* que as atividades de pesquisa ou do mestrado acarretam para a Universidade.

Também não foram registradas participações de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade.

O Quadro 24 (4) sintetiza os resultados da análise do caso do MPRC/UNIFACS.

**Quadro 24 (4) – Internacionalização (I) e inserção local (IL): o caso do MPRC/UNIFACS**

| Indicadores  | Categorias analíticas |    |
|--|-----------------------|----|
|  | I                     | IL |
| País ou instituição de titulação dos professores   | +                     | -  |
| Percentual de pós-doutores   | +                     | -  |
| Percentual de bolsistas PQ   | +                     | -  |
| Participação em comitês de programas, de editoriais, sociedades científicas  | ++                    | -  |
| Recepção de professores/pesquisadores visitantes   | ++                    | -  |
| Produção Intelectual   | ++                    | -  |
| Projetos e convênios desenvolvidos pelo Programa e/ou Grupos de Pesquisa (inclui Fundos Setoriais, ProTeM, PRONEX)                   | ++                    | ++ |
| Temáticas e composição de Grupos de Pesquisa   | +                     | +  |
| Registros de patentes, criação de <i>softwares</i> , produtos ou processos   | -                     | +  |
| Relacionamento dos Grupos de Pesquisa com Empresas ou Instituições   | -                     | ++ |
| Nº de mestres e doutores formados  | -                     | +  |
| Existência de espaços/estruturas organizacionais para articulação com a sociedade  | -                     | ++ |
| Participação de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade. | -                     | ++ |

Legenda: **Forte**  **Frágil**

Percebe-se que o MPRC/UNIFACS apresenta fragilidade na maioria dos indicadores e que sua força se assenta nos grupos de pesquisa. Relembre-se que um dos grupos - o NUPERC - foi a base de criação do Curso de Mestrado Profissionalizante e que, apesar do quadro de professores reduzido numericamente, o MPRC/UNIFACS conta com cinco grupos de pesquisa. Além da participação de professores em mais de um grupo, a natureza profissionalizante do Curso e o tempo de dedicação dos alunos não favorecem maior interação docente-discente, fundamental para a formação de pesquisadores e para alavancar a produção intelectual. É importante observar que a força dos grupos se reflete em sua sobrevivência e do próprio Curso, pelas informações já apresentadas anteriormente. Contudo, não tem sido suficiente para avançar posições nos demais indicadores.

Levando-se em conta as apreciações da Comissão da Área, expressas na Ficha de Avaliação do Curso, percebe-se que há, de fato, uma certa indefinição relativa ao perfil do MPRC/UNIFACS e que isso tem prejudicado seu desempenho e avaliação. Entre as indefinições, a Comissão considerou o tipo de trabalho produzido nas teses e dissertações e o conteúdo de disciplinas. Nesse sentido, julgou que a coerência da proposta do Curso deixa a desejar. Entretanto, a Comissão ilustra a incoerência da proposta mencionando o fato do Curso pretender adquirir “um grau de excelência internacional” (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004e, p. 1).

Embora não seja pretensão desse trabalho analisar o processo de avaliação dos Programas, não se poderia deixar de mencionar que esse posicionamento reflete, na verdade, uma certa indefinição do próprio perfil de um mestrado profissional pois, nada invalida a pretensão de atingir graus de excelência internacional nesse campo, pelas características já apresentadas. Em resposta ao recurso interposto pelo Curso ao resultado da avaliação 2001-2003, a Comissão afirma, entre outras, que “o mestrado deveria desenvolver melhor sua contribuição, quer para o setor produtivo, quer para a pesquisa” (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004e, p. 4).

A Comissão esclarece que o mestrado profissionalizante “deve sinalizar uma sólida parceria com o setor industrial e/ou estar inserido na solução de problemas tecnológicos relevantes, oriundos das demandas da sociedade”; e continua, afirmando que, por essa razão, pode focalizar “em uma ou poucas áreas de concentração, de acordo com o perfil do corpo docente [...]” (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004e, p. 4). Entretanto, o item Adequação e abrangência das áreas de concentração, no quesito Proposta do Programa, foi julgado inadequado pela Comissão. Ora, o Curso apresenta uma única área de concentração – Redes de Computadores – e contempla,

em suas linhas de pesquisa Redes de Alto Desempenho e Tecnologias Web e Aplicações Distribuídas. Também os grupos de pesquisa atuam nessas áreas.

Apesar da indefinição da Comissão, essas colocações reforçam a necessidade imperiosa da produção intelectual que é, ao menos nos processos de avaliação, o elemento de maior peso para evidenciar produtividade e qualificação. Essa necessidade termina conduzindo a uma maior ênfase em aspectos acadêmicos, mantendo alguns embaraços na definição de foco dos mestrados profissionais.

Não por acaso o PPg-CC/UFPE reluta em colocar em funcionamento seu Curso de Mestrado Profissional, apesar da aprovação da CAPES e de seu elevado grau de consolidação. Provavelmente pela mesma razão, a UNIFACS veja como evolução e consolidação a possibilidade de vir a ofertar também um Curso de Mestrado Acadêmico e tenha expectativas de constituir um Curso de Doutorado Multiinstitucional em Computação, juntamente com a UFBA e a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), proposição em estudo na Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado da Bahia (SECTI) (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004b).

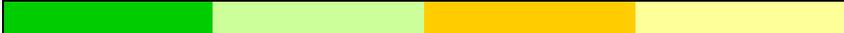
Com a descrição e a análise do MPRC/UNIFACS conclui-se a apresentação individual dos casos e passar-se-á, na próxima subseção à análise comparativa dos casos.

## **4.5 Estudo comparativo: as articulações e o desenvolvimento local**

Para proceder ao estudo comparativo de casos, inicia-se por apresentar, no Quadro 25 (4), o conjunto de Programas analisados e seus respectivos indicadores. A discussão será conduzida em face das regularidades encontradas nos indicadores e, posteriormente, em possíveis formas diferenciadas de articulação.

**Quadro 25 (4) - Internacionalização (I) e inserção local (IL) nos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste do Brasil**

| Indicadores  | UFC |    | UNIFOR |    | UFRN |    | UFCG |    | UFPE |    | UNIFACS |    |
|--|-----|----|--------|----|------|----|------|----|------|----|---------|----|
|  | I   | IL | I      | IL | I    | IL | I    | IL | I    | IL | I       | IL |
| País ou instituição de titulação dos professores   | +   | -  | +      | -  | +    | -  | +    | -  | +    | -  | +       | -  |
| Percentual de pós-doutores   | +   | -  | +      | -  | +    | -  | +    | -  | +    | -  | +       | -  |
| Percentual de bolsistas PQ   | +   | -  | +      | -  | +    | -  | +    | -  | +    | -  | +       | -  |
| Participação em comitês de programas, de editoriais, sociedades científicas  | ++  | -  | ++     | -  | ++   | -  | ++   | -  | ++   | -  | ++      | -  |
| Recepção de professores/pesquisadores visitantes   | ++  | -  | ++     | -  | ++   | -  | ++   | -  | ++   | -  | ++      | -  |
| Produção Intelectual   | ++  | -  | ++     | -  | ++   | -  | ++   | -  | ++   | -  | ++      | -  |
| Projetos e convênios desenvolvidos pelo Programa e/ou Grupos de Pesquisa (inclui Fundos Setoriais, ProTeM, PRONEX)                   | ++  | ++ | ++     | ++ | ++   | ++ | ++   | ++ | ++   | ++ | ++      | ++ |
| Temáticas e composição de Grupos de Pesquisa   | +   | +  | +      | +  | +    | +  | +    | +  | +    | +  | +       | +  |
| Registros de patentes, criação de <i>softwares</i> , produtos ou processos   | -   | +  | -      | +  | -    | +  | -    | +  | -    | +  | -       | +  |
| Relacionamento dos Grupos de Pesquisa com Empresas ou Instituições   | -   | ++ | -      | ++ | -    | ++ | -    | ++ | -    | ++ | -       | ++ |
| Nº de mestres e doutores formados  | -   | +  | -      | +  | -    | +  | -    | +  | -    | +  | -       | +  |
| Existência de espaços/estruturas organizacionais para articulação com a sociedade  | -   | ++ | -      | ++ | -    | ++ | -    | ++ | -    | ++ | -       | ++ |
| Participação de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade. | -   | ++ | -      | ++ | -    | ++ | -    | ++ | -    | ++ | -       | ++ |

Legenda: Forte  Frágil

Observa-se grande similaridade entre os Programas no indicador Temáticas e composição de Grupos de Pesquisa, relevante em ambas as categorias analíticas. As temáticas remetem para a internacionalização no plano preponderantemente acadêmico-científico e a composição, ao envolvimento de professores, estudantes e técnicos, indicando um possível incremento na formação e qualificação desses agentes que, em sua maioria, estão vinculados ao espaço local dos Programas.

De fato, questionados a respeito da finalidade de suas pesquisas, cinco dos 14 líderes de grupos de pesquisas respondentes, apontaram a ampliação do conhecimento na temática como a principal prioridade, seguida da geração de tecnologia e/ou patentes citada por três; como segunda prioridade, cinco respondentes indicaram a proposição de soluções a empresas privadas. O auxílio à formulação de políticas públicas no setor foi situado por oito líderes nas duas últimas posições, na ordem de prioridades. O comentário acrescentado por um deles, sugere as razões para tal: “O setor público não nos escuta!!!!”.

Considerou-se importante destacar a participação de estudantes nos grupos, em razão de ser esta uma maneira de estimular a formação de futuros pesquisadores. Os Programas da UFCG e da UFPE alcançaram os números de 101 e 172 participações discentes nos Grupos de Pesquisa, respectivamente, razão pela qual ficaram melhores posicionados que os demais. O maior índice de professores ocorreu no PPg-CC/UFPE, com 92 participações, condição natural para o número de Grupos e de docentes em atividade no CIn.

Em todos, o número de participações de docentes superou o quadro do Programa, demonstrando tanto a múltipla participação como a integração de docentes de outros departamentos ou instituições, ou seja, os Grupos favorecem a interação de pesquisadores. A participação de técnicos foi maior nos Programas da UNIFACS e da UFCG, com 13 e 11, respectivamente, provavelmente em função dos tipos de relacionamentos que estabelecem com parceiros.

No caso da UNIFACS, a maior incidência de tipo de relacionamento foi o de Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados (13) e na UFCG foi o de Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro (5). Esses tipos de relacionamentos podem ser mais demandantes de diferenciação e profissionalização das atividades de pesquisa.

A realização da atividade de pesquisa desenvolvida em grupos tem sido muito estimulada nos últimos anos especialmente pelo CNPq; e os Programas parecem responder a esse estímulo, haja vista que de um total de 35 grupos, 20 foram criados a partir de 2000. Verifica-se que, para o Programa da UNIFACS, os Grupos de Pesquisa representam importante mecanismo de inserção local, uma vez que o indicador de Relacionamento dos Grupos de Pesquisa com Empresas ou Instituições é o único de melhor posição nesta categoria. Apesar de ter sido criado em 1999, o MPRC/UNIFACS conta com o mesmo número de grupos do COPIN/UFCG (5), criado em 1974, e conta com índices de participação semelhantes ao do MDCC/UFC, criado em 1995. Há forte articulação entre esses dois indicadores também nos Programas da UFCG e da UFPE, que têm o maior número de grupos e são também os que contam com maior número de participações.

Outro indicador de grande similaridade entre os Programas foi o relativo ao País ou instituição de titulação dos professores. À exceção do MPRC/UNIFACS, em todos os demais verificou-se grande número de professores qualificados em instituições consideradas de padrão internacional, sejam estrangeiras ou nacionais. Embora a formação no exterior seja maior, já se verificam presenças de instituições nacionais, consideradas de padrão internacional, segundo a avaliação da CAPES, como o Programa da COPPE-UFRJ, e da PUC-Rio, onde se titularam nove e quatro doutores, respectivamente, em atividade nos Programas da Região Nordeste. O PPg-CC/UFPE foi o Programa onde se titularam nove doutores e, embora tenha sido, até 2004, o único Programa do Nordeste a oferecer curso de

doutorado, vem também se constituindo em referência significativa entre os pesquisadores da Região, como se viu anteriormente neste trabalho.

O fator que comprometeu a análise da internacionalização do MPRC/UNIFACS neste indicador foi o número de mestres que compõem o Programa, condição que implica em várias limitações, desde a questão de orientação até a obtenção de financiamentos nas agências de fomento, onde são priorizados os que detêm titulação em nível de doutorado.

Nenhum dos programas apresentou forte internacionalização nos indicadores de Percentual de pós-doutores, Percentual de bolsistas PQ e Registros de patentes, criação de *softwares*, produtos ou processos; os dois primeiros mais representativos da internacionalização e o último, da inserção local. O Programa da UNIFACS alcançou o maior índice percentual de pós-doutores (31%); os da UFCG e UFPE, os menores (21%); nos programas de conceito 6 (COPPE-UFRJ) e 7 (PUC-Rio), esses percentuais alcançam 40% e 54% respectivamente.

É importante destacar que, embora os Programas da UFCG e da UFPE tenham apresentado os menores índices nesse indicador, são eles que, no geral, apresentam as melhores posições em ambas as categorias. Ao mesmo tempo, o MPRC/UNIFACS, que detém o maior percentual, é o que apresenta maior fragilidade em ambas as categorias; também é o único Programa em que atuavam professores com titulação em nível de mestrado. Também conta com docentes em caráter temporário, como é o caso do PPgSC/UFRN, que apresenta o segundo melhor percentual neste indicador (29%).

No Percentual de bolsistas PQ, o maior índice ocorreu no Programa da UFPE (43%) e o menor no da UNIFACS (7,7%). Na COPPE-UFRJ e na PUC-Rio esses percentuais alcançam 60% e 73%, respectivamente. Além do PPg-CC/UFPE, a internacionalização, neste indicador, foi considerada relativamente forte também no MDCC/UFC, cujo percentual de bolsistas PQ foi de 33%.

No caso de Registros de patentes, criação de *softwares*, produtos ou processos, os melhores posicionados foram o PPg-CC/UFPE e o COPIN/UFCG. Vale lembrar a polêmica que cerca a questão do registro de patentes no setor de Informática, como visto na subseção 4.3.2.

Com efeito, dentre os 18 pesquisadores (14 líderes de grupos e quatro coordenadores de Programas) que responderam ao questionário enviado, 11 consideraram a existência de escritórios para registro de patentes como recursos sem importância (1) ou pouco importante (10) e quinze afirmaram a inexistência deste serviço em seus Programas.

A Recepção de professores/pesquisadores visitantes e a Produção Intelectual são indicadores em que a maioria dos Programas apresenta fragilidade. No primeiro, somente MDCC/UFC e o PPg-CC/UFPE apresentam forte internacionalização e no segundo, as melhores posições são do COPIN/UFCG e do PPg-CC/UFPE. Juntamente com a Participação em comitês de programas, de editoriais, sociedades científicas e Projetos e convênios desenvolvidos pelo Programa e/ou Grupos de Pesquisa esses indicadores são os de maior representatividade, neste trabalho, da internacionalização dos Programas.

Nesses últimos as melhores posições são as do MDCC/UFC, do COPIN/UFCG e do PPg-CC/UFPE, sendo que este se apresenta com maior intensidade de internacionalização nos quatro indicadores.

A realização de Projetos e convênios desenvolvidos pelo Programa e/ou Grupos de Pesquisa tem também forte representatividade para a categoria de inserção local e os mesmos Programas citados acima alcançam as melhores posições. Os Programas da UFRN e da UNIFACS são os mais frágeis neste indicador, com uma posição de razoável fragilidade para o da UNIFOR.

Entre os indicadores mais direcionados à inserção local, o Relacionamento dos Grupos de Pesquisa com empresas ou instituições, a Existência de espaços/estruturas organizacionais

para articulação com a sociedade e a Participação de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade foram considerados os de maior representatividade. Nestes, há grande diversidade de posicionamento entre os Programas; apenas o PPg-CC/UFPE foi considerado mais fortemente posicionado e o MPRC/UNIFACS o de maior fragilidade. O MDCC/UFC, embora apresente fragilidade em dois desses indicadores, está fortemente inserida localmente mediante a Participação de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade.

Em dados obtidos nos questionários, a principal forma de relacionamento que os Grupos informaram estabelecer com a sociedade está a realização de parcerias, convênios, oferta de consultorias ou serviços com empresas e, em com menor incidência, a formação de recursos humanos. A grande maioria informou que, quando ocorrem, os convênios ou parcerias são realizados com a Universidade ou suas fundações de apoio; apenas o PPg-CC/UFPE realiza convênios ou parcerias intermediados pelo próprio CIn ou pelo C.E.S.A.R, embora o MIA/UNIFOR, o PPgSC/UFRN e a COPIN/UFCG contem com estruturas organizacionais voltadas para essa atividade.

Questionados a respeito das principais facilidades e obstáculos que os Grupos têm para a realização de consórcios e/ou parcerias, os 14 líderes respondentes apontaram um rol de 39 itens facilitadores e 31 itens obstantes. Entre os primeiros, 11 citações relacionaram-se à infraestrutura disponível nas Universidades e Departamentos, em termos de apoio institucional, laboratórios e recursos tecnológicos; 10 à competência, reputação e respeitabilidade dos Grupos; cinco a ações do Estado, como editais de financiamento para pesquisas e os recursos da Lei de Informática; quatro a organizações intermediadoras, três das quais explicitamente direcionadas à ação do C.E.S.A.R; redes de contato, afinidades acadêmico-científicas e capacidade de atração de alunos também foram citadas, em menor incidência.

Dentre os obstáculos, seis citações se relacionaram a dificuldades na interação com os parceiros, como disponibilidade, gestão do tempo, conflitos de interesses e expectativas de resultados; seis a entraves burocráticos, como lentidão e falta de infra-estrutura administrativa para a gestão dos contratos; as limitações financeiras alcançaram cinco indicações, juntamente com problemas com a divulgação das competências do Grupo ou da Universidade; quatro citaram ainda a localização geográfica, dois dos quais explicitamente direcionados à Campina Grande; prazos de editais, número de pesquisadores e concorrência estiveram entre os de menor incidência.

Os líderes indicaram também os grupos que consideram referência de qualidade acadêmico-científica em temáticas semelhantes às suas. Quarenta e duas citações foram de grupos situados no exterior e 32 no Brasil, coincidentes com os Programas apontados como referência, já citados na subseção anterior, a exceção de grupos situados na Suíça e na Dinamarca, países até então não citados. Contudo, questionados se tomavam algum deles como referência para a estruturação de seus próprios Grupos, a maioria respondeu não (9). Ao mesmo tempo, somente dois deixaram de apontar aspectos que os aproximavam e os distanciavam dos grupos considerados de referência.

Entre os aspectos que mais aproximam os Grupos de Pesquisa dos Programas estudados àqueles considerados referência, foram citados as temáticas, as publicações em periódicos e conferências internacionais relevantes da área específica de pesquisa e o estabelecimento de metas de qualidade e produtividade; o trabalho cooperativo entre os membros dos grupos e a aproximação a problemas reais, do setor produtivo, foram também citados, como aspectos em que os grupos locais se aproximam aos referenciados.

O distanciamento é percebido nos aspectos da maturidade dos Grupos (nove deles foram criados a partir de 2000), infra-estrutura e recursos humanos. Como comentou um dos líderes, “o número de pesquisadores associados em um bom grupo de pesquisa às vezes

supera o número de professores de um departamento de uma boa universidade brasileira”. O nível de formação dos alunos foi também citado como uma das desvantagens em relação aos grupos de referência uma vez que, dos Programas analisados, cinco ofereciam somente cursos de Mestrado até 2003. A sobrecarga de atividades dos professores foi um elemento enfatizado por um dos líderes, particularmente no que se refere às múltiplas funções que o pesquisador brasileiro têm que exercer, incluindo a persistente busca por recursos financeiros, inclusive para a oferta de bolsas de estudos a estudantes. Como comentou: “o número de bolsas do programa é mínimo. A maioria das bolsas é obtida em projetos de pesquisa – portanto possui duração fixa e exige tempo e energia dos pesquisadores para ser renovada através de projetos – quando é renovada”.

Por outro lado, questionados se consideravam que o Grupo era visto como referência de qualidade acadêmico-científica por outros, 13 dos 14 líderes responderam sim. O âmbito do próprio Programa ou Departamento recebeu nove citações; o dos grupos brasileiros foi citado por oito vezes; sete se consideraram referência para grupos da própria Universidade, em outras áreas; sete para os grupos em Ciência da Computação em atuação no Estado; cinco para os da Região Nordeste; e três se consideraram referência para grupos de outros países em suas áreas temáticas. Destes, um grupo da UFCG afirmou ser líder mundial na subárea de *Grid-Computing*; um da UFPE afirmou constituir referência para um grupo na França e para outro nos Estados Unidos; e o terceiro, da UNIFOR, indicou que, com limitações, o grupo é referência para outros situados na Bélgica, na França e nos Estados Unidos.

Confirmou-se que, de fato, o contexto internacional se constitui em referência para os pesquisadores da área nos Programas estudados; apesar disso, a maioria tem limitações em concretizar ações de internacionalização que lhes viabilize acesso a posições no campo. Percebeu-se também interesse (e necessidade) de maior inserção local por parte dos pesquisadores, mas também limitações estruturais para tal.

Entre as limitações, o número de docentes nos Programas, a maturidade e o nível os pesquisadores envolvidos (particularmente pela ausência de cursos de doutorado na maioria dos Programas analisados, até 2003) são os mais destacados. Essas limitações, juntamente com os inúmeros papéis que os pesquisadores têm que desempenhar e com critérios que supervalorizam prazos para conclusão dos Cursos, afetam o número de mestres e doutores formados pelos Programas, ação mais básica de inserção local, visto as posições de três Programas (MDCC/UFC, MIA/UNIFOR e MPRC/UNIFACS).

Essa situação sugere que, além das disputas no campo científico, há outras a enfrentar nos campos político e burocrático que contribuam para ampliar a capacidade operacional dos Programas. O fato da área de Ciência da Computação ter se constituído em um Centro Acadêmico na estrutura da UFPE certamente contribuiu para consolidar os cursos oferecidos em todos os níveis. Enquanto nos demais Programas analisados o número de professores representa a quase totalidade dos professores dos respectivos Departamentos, o número de professores do PPg-CC/UFPE corresponde a cerca de 50% do total de professores do CIn. Embora todos os professores da Pós-Graduação estejam envolvidos nos cursos de Graduação, essa proporcionalidade favorece maior concentração em atividades propriamente científicas e maior dedicação à formação de pesquisadores.

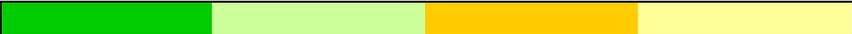
Em face de dificuldades na acumulação de diferentes tipos de capital já adiantadas nas formulações de Bourdieu (2004) não é demais lembrar que o tempo, o tamanho do quadro de docentes e o esforço coletivo são elementos cruciais para fomentar a articulação entre o contexto predominante e a inserção local, que se concretiza em posicionamento no campo científico e no campo de poder local.

### 4.5.1 Internacionalização e inserção local: a configuração dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste

Feita a análise comparativa acerca da internacionalização e da inserção local dos Programas, elaborou-se a Quadro 26 (4), no qual são apresentadas as incidências dos diferentes graus de intensidade da internacionalização e da inserção local dos Programas analisados.

**Quadro 26 (4) - Configuração dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste do Brasil, segundo a intensidade de internacionalização e de inserção local**

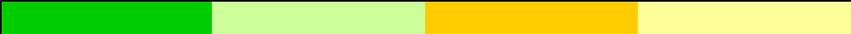
| Intensidade | UFC       |           | UNIFOR    |           | UFRN      |           | UFCG      |            | UFPE      |            | UNIFACS   |           |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|
|             | I         | IL        | I         | IL        | I         | IL        | I         | IL         | I         | IL         | I         | IL        |
|             | 4         | 2         | 1         | 0         | 1         | 0         | 2         | 3          | 6         | 6          | 0         | 0         |
|             | 3         | 1         | 1         | 1         | 2         | 2         | 3         | 4          | 1         | 1          | 2         | 2         |
| <b>%</b>    | <b>88</b> | <b>43</b> | <b>25</b> | <b>14</b> | <b>37</b> | <b>29</b> | <b>63</b> | <b>100</b> | <b>88</b> | <b>100</b> | <b>25</b> | <b>29</b> |
|             | 0         | 1         | 3         | 5         | 2         | 2         | 1         | 0          | 1         | 0          | 1         | 1         |
|             | 1         | 3         | 3         | 1         | 3         | 3         | 2         | 0          | 0         | 0          | 5         | 5         |
| <b>%</b>    | <b>12</b> | <b>57</b> | <b>75</b> | <b>86</b> | <b>63</b> | <b>71</b> | <b>37</b> | <b>0</b>   | <b>12</b> | <b>0</b>   | <b>75</b> | <b>71</b> |

Legenda: Forte  Frágil

Á luz desses dados e das hipóteses de pesquisa formuladas neste trabalho, procurou-se caracterizar as articulações observadas, como se apresenta no Quadro 27 (4). É importante ressaltar que as diferenças foram atribuídas sempre de forma relativa, frente ao conjunto de Programas e aos indicadores analisados.

**Quadro 27 (4) – A articulação entre internacionalização e inserção local nos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Região Nordeste do Brasil**

| Internacionalização | Inserção local | Programas                   |
|---------------------|----------------|-----------------------------|
|                     |                | PPg-CC/UFPE                 |
|                     |                | COPIN/UFCG                  |
|                     |                | MDCC/UFC                    |
|                     |                | PPgSC/UFRN                  |
|                     |                | MIA/UNIFOR;<br>MPRC/UNIFACS |

Legenda: **Forte**  **Frágil**

O PPg-CC/UFPE apresentou força nas duas categorias analíticas, o que significa dizer que traduziu a contextualização internacional para movimentos em direção ao e trânsito no campo científico e que sua inserção local também alcança espaços de poder na localidade, não se restringindo a atender demandas, mas qualificando-as ou até mesmo criando outras tantas, como demonstra a carência de pessoal já enfrentada pelo C.E.S.A.R, conforme informações de seu superintendente apresentadas em reportagem do jornal O Estado de São Paulo (O C.E.S.A.R..., 2005) confirmadas em entrevista com o professor Sílvio Meira (MEIRA, entrevista, 2005), e toda a infra-estrutura que se vem implantando na área de tecnologia da informação no Estado de Pernambuco, como se verá na subseção seguinte.

No caso da COPIN/UFCG, observou-se ligeira diferença no que respeita à internacionalização relativamente aos dois outros Programas mais fortemente internacionalizados. Por outro lado, mostrou força nas ações de inserção local, ainda que situado numa cidade do interior, que não conta com grandes corporações da indústria de tecnologia de informação, aliás, como as demais capitais do Nordeste, com pouquíssimas exceções. A possibilidade de gerar conhecimento e aplicações independentemente da

proximidade de um mercado consumidor ou de parceiros de porte é um dos grandes potenciais da área de Ciência da Computação.

O MDCC/UFC mostrou forte presença internacional, articulada a uma inserção local relativamente frágil. A consolidação no campo científico-acadêmico é, de fato, o requisito básico requerido para o reconhecimento e a sobrevivência dos Programas, vistos os critérios das agências reguladoras e financiadoras; mesmo porque é sobre essa base que se estabelecerão as demais capacidades, como a formação de recursos humanos qualificados, por exemplo. Em que pese ter sido criado há cerca de 10 anos, desponta entre os melhores programas da Região, ancorado em índices relativamente elevados na qualificação dos docentes. A interação de seus quadros no espaço local de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade sinalizam relativa predominância na acumulação de capital temporal ou institucional, como qualificou Bourdieu (2004).

Embora internacionalmente contextualizado em termos da formação e qualificação de seus docentes e das temáticas dos Grupos de Pesquisa, o PPgSC/UFRN ainda não logrou traduzir essas referências para um posicionamento no campo. Em indicadores de maior peso relativos à internacionalização, o Programa teve uma frágil presença; já sua inserção local foi relativamente forte no que se refere ao número de mestres formados, uma provável consequência de um número razoável de docentes ligados ao Programa, apesar de nem todos pertencerem ao quadro efetivo da UFRN. Mas, a quantidade e a qualidade do quadro de docentes parecem despertar expectativas positivas em relação ao PPgSC/UFRN. À exceção do PPg-CC/UFPE esse foi o único Programa do Nordeste citado como referência no Brasil, nos questionários aos líderes de grupos e coordenadores dos Programas estudados; e não por pesquisador local. Em conversas informais com pesquisadores da área foram comentadas as estratégias de atração e fixação de pesquisadores que vêm sendo adotadas pelo PPgSC/UFRN

como decisivas para sua consolidação, entre elas a contratação de visitantes e bolsistas recém-doutores.

A mais frágil articulação foi detectada nos Programas da UNIFOR e da UNIFACS, os únicos da Região vinculadas a instituições privadas. Entretanto, as interações existentes, no caso da UNIFOR com a UFC, e daquelas em andamento, da UNIFACS com a UFBA e a UEFS, sugerem que poderá haver mudanças nesse quadro. Nesse sentido, reforça-se a importância da articulação entre instituições de ensino superior de diferentes naturezas jurídico-administrativas como mecanismos para alavancar ações de interesse complementares. Se as universidades públicas detêm maior capacidade no campo acadêmico-científico, as universidades privadas têm maior flexibilidade no gerenciamento de recursos e nas ações de articulação com o setor produtivo.

É certo que as articulações identificadas retratam o momento atual dos Programas analisados e que variáveis relevantes como o tempo de criação, o número de docentes, os cursos oferecidos, a infra-estrutura disponível afetam seu desempenho. Entretanto, como bem explica a Teoria Institucional, a estruturação dos Programas é fortemente afetada por processos isomórficos de natureza coercitiva, normativa e mimética, induzindo a uma pretensa homogeneidade. Assim, observou-se a tentativa de atendimento aos requisitos de avaliação formal, ao seguimento de critérios e normas próprias ao campo e à tentativa de cópia de modelos exitosos. Estruturas simbólicas e normativas nem sempre se traduzem em estruturas objetivas e são estas que operam no universo concreto da localidade, porque articulam cognição e ação; movimento e posição.

Entretanto, como já se afirmou anteriormente, o território, ou a localidade não são elementos neutros, ou, os processos que ali ocorrem estão impregnados de sua própria condição histórica, cultural, social, política e econômica. Assim, analisar a provável interferência das diferentes articulações no desenvolvimento local é buscar nexos entre

situações e elementos presentes na localidade e a produção científica e tecnológica em Ciência da Computação, incluindo a ação de seus agentes no espaço local de poder, sem preocupação de estabelecer relações de causalidade.

#### **4.5.2 Desenvolvimento local: os espaços de transformação**

Embora tenham sido levados em conta indicadores que revelassem diferentes formas e graus de intensidade a respeito da inserção local dos Programas, é necessário ainda analisar situações, processos e dinâmicas desencadeadas, no espaço geográfico e na interação com os demais agentes presentes no território e em diferentes escalas de poder.

Assim, inicia-se esta subseção com uma apresentação sucinta dos principais indicadores demográficos, econômicos e sociais dos Estados, na Tabela 7 (4), onde estão localizados os Programas analisados. No que coube, foram incluídas informações do Brasil e da Região Nordeste, para se ter uma visão geral das condições básicas sobre as quais ocorrem as relações que se está a analisar. Nem todas serão exploradas na análise que se segue, mas considerou-se importante registrá-las, para efeito de instigar novas reflexões.

**Tabela 7 (4) – Principais indicadores demográficos, econômicos e sociais do Brasil, da Região Nordeste e dos Estados onde se localizam os Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação analisados**

| <b>Indicadores</b>  | <b>Brasil</b> | <b>NE</b>  | <b>CE</b> | <b>RN</b> | <b>PB</b> | <b>PE</b> | <b>BA</b>  |
|---|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| População total - 2002  | 176.391.015   | 49.246.420 | 7.735.959 | 2.880.425 | 3.513.466 | 8.145.159 | 13.415.214 |
| PIB – 2002 (em milhões de reais)  | 1.346.028     | 181.933    | 24.204    | 11.633    | 11.634    | 36.510    | 62.103     |
| PIB <i>per capita</i> - 2002  | 7.631         | 3.694      | 3.129     | 4.039     | 3.311     | 4.482     | 4.629      |
| Participação no PIB do Brasil - 2002  | --            | 13,52      | 1,8       | 0,86      | 0,86      | 2,71      | 4,61       |
| Rendimento médio mensal de todos os trabalhos da população ocupada - 2003                         | 726,60        | 429,50     | 397,70    | 456,00    | 441,90    | 446,20    | 444,50     |
| Taxa de analfabetismo funcional das pessoas com 15 anos ou mais - 2003                            | 48,9%         | 61,2%      | 58,5%     | 51,1%     | 63,7%     | 57,9%     | 62,2%      |
| Média de anos de estudo da população de 25 anos ou mais - 2003                                    | 6,3           | 4,7        | 4,7       | 5,2       | 4,6       | 5,2       | 4,7        |
| IDH-M – 2000  | 0,766         | --         | 0,700     | 0,705     | 0,661     | 0,705     | 0,688      |
| Participação percentual do dispêndio do Governo Estadual em C&T em relação à receita total - 2002 | --            | --         | 0,39      | 0,49      | 0,30      | 0,71      | 0,29       |
| Taxa de acesso a computador no domicílio - 2001   | 12,46%        | --         | 5,02%     | 6,24%     | 5,50%     | 6,56%     | 5,01%      |
| Taxa de acesso à Internet no domicílio - 2001   | 8,31%         | --         | 3,34%     | 4,45%     | 3,83%     | 4,36%     | 3,50%      |

Fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2005.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2003.

BRASIL, [2003?].

Fundação Getúlio Vargas, abr. 2003.

Com todos os indicadores apresentando condições desfavoráveis em relação aos do País, os Estados onde se situam os Programas analisados se caracterizam, em termos de posicionamento sócio-econômico, como periferia da periferia, ou seja, a situação de subdesenvolvimento é ainda mais contundente. De fato, a análise feita pelo Grupo de Trabalho Interministerial para a recriação da SUDENE identifica que, apesar da melhoria dos indicadores sociais comparados aos da década de 60, a Região Nordeste “continua a se destacar negativamente no mapa da questão social nacional. Neste sentido, *é preciso enfrentar a questão nordestina na perspectiva da superação da pobreza*, o que implica na continuação do empenho na geração de riqueza” (BRASIL, 2003d, p. 6, grifos dos autores).

Muito embora o projeto de recriação da SUDENE não tenha saído do papel, o documento indica um *aggiornamento* na compreensão das estratégias de desenvolvimento para a Região, particularmente no que se refere à inserção ativa de sua base produtiva na dinâmica dos mercados nacional e mundial. Sem abandonar a precedência da noção de eficácia social como critério valorativo da eficiência econômica e a importância do Estado no desenvolvimento regional, o Grupo adverte para a responsabilidade fundamental dos agentes sociais locais na reversão do quadro vigente.

Em entrevista, a professora Tânia Bacelar, coordenadora do Grupo de Trabalho Interministerial para a Recriação da SUDENE, reafirmou a importância das universidades e de sua produção científica e tecnológica para o desenvolvimento local, mas chamou a atenção para a supervalorização de suas relações com o ambiente internacional. Para ela, os fatores que influenciam essa postura têm a ver com o colonialismo e a dependência cultural, ou, “o sonho é ser o que está fora” (BACELAR, entrevista, 2005); e com os mecanismos de avaliação, que valorizam sobremaneira as publicações e não programas e projetos de envolvimento com as comunidades locais. O primeiro reproduz uma “deformação da elite

brasileira” que se operacionaliza no segundo pois, ao final, “quem monta o sistema de avaliação”? (BACELAR, entrevista, 2005).

Essas colocações, ao tempo em que indicam uma macro-tendência de subalternidade, também situam o poder dos agentes na construção de alternativas de ação transformadora. À luz do marco teórico deste trabalho, reafirma o viés de submissão que pode estar embutido na contextualização a referências internacionais e a necessidade de posicionamento dos agentes frente ao contexto. Em suas palavras, a internacionalização é um fator importante, particularmente no setor da tecnologia da informação, cujas referências de produção de conhecimento e de transações mercantis são mundiais. Mas, depende fundamentalmente da postura dos agentes, ou seja, “se o projeto de internacionalização é submisso, o local não é relevante. Se for ativo, ele é relevante”. Essa relevância é demonstrada mediante o aporte de “alguma coisa do [e ao] lugar”.

Tanto os trabalhos do Grupo de Trabalho Interministerial para a Recriação da SUDENE como outros importantes documentos acerca da questão regional tem colocado a questão da criação e/ou fortalecimento de sistemas locais de inovação ou ambientes de inovação como propulsores de transformações sociais. Referidos à articulação de agentes e instituições capazes de mobilizar projetos coletivos de inclusão social, cultural, política e econômica da população, tais documentos invariavelmente incluem a incorporação do conhecimento científico e tecnológico ao processo produtivo, como se pode ver em Coutinho (2004); Marinho (2000) e Melo (2003), por exemplo.

Nos trabalhos de Coutinho (2004) e Melo (2003) o setor de tecnologia da informação foi elencado entre as alternativas mais promissoras da Região, tendo em vista a existência de recursos humanos qualificados e unidades de pesquisas nas Universidades; Marinho (2000) explorou particularmente o setor de *software*, concentrando-se na caracterização das empresas

nordestinas da área, em sua articulação com os sistemas locais de inovação e na proposição de políticas para a formação de redes de empresas.

Tendo em vista que, neste trabalho, a noção de desenvolvimento local foi tratada sob o ponto de vista das transformações sociais, procurou-se mapear, no respectivo espaço territorial de inserção dos Programas, iniciativas e ações em torno de questões ligadas à tecnologia da informação no campo das políticas públicas, das empresas e da sociedade civil. O foco foi direcionado à tecnologia da informação tomando-a como um segmento que tem, entre suas bases de sustentação, o conhecimento científico e tecnológico gerado pela Ciência da Computação.

Nesse sentido, destacam-se as ações voltadas para o setor de *software*, uma vez que este desempenha papel central no novo paradigma tecno-econômico, dotado de forte potencial inovador, particularmente no cenário de convergência das tecnologias de informação (BRASIL, 2005a; VASCONCELOS, 2005). Indo mais além, Araújo e Meira (2005, p. 1) consideram que a indústria de *software* é “protagonista de um conjunto de mudanças tecnológicas [...]” e “importante elemento propulsor de desenvolvimento econômico e social”. Em geral, essa indústria se caracteriza pela predominância de pequenas empresas e pode ser desenvolvida “em qualquer região que possua os pré-requisitos básicos de um sistema de inovação e é uma grande geradora de empregos qualificados”.

Com efeito, as diretrizes atuais do MCT relativas à PNI se apóiam em três pontos fundamentais, quais sejam, o desenvolvimento de bens finais (*hardware*); uma política de desenvolvimento de *software*; e no desenvolvimento do setor de microeletrônica (BRASIL, 2005a).

No tocante à política de desenvolvimento de *software*, a nova proposta está focalizada na produção, na competitividade e internacionalização, na regionalização e nos recursos humanos. São destacadas “as características de empregabilidade de alto nível que a produção

de *software* agrega, aliada à independência de grandes investimentos iniciais”, permitindo a distribuição da produção de forma homogênea pelo País, e fator relevante para a distribuição de riquezas mais equilibradas e conseqüente fortalecimento do mercado interno.

Tais políticas conjugam esforços com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, publicada pelo Governo Federal em 2003 que incluiu o *software* como uma de suas opções estratégicas, ao lado de fármacos e medicamentos, bens de capital e semicondutores. Entre os dados que justificam essa inclusão: o País é o sétimo mercado de *software* do mundo, com vendas de US\$ 7,7 bilhões em 2001, importa cerca de US\$ 1 bilhão e exporta em torno de US\$100 milhões. Durante o período entre 1995 e 2002 teve um crescimento médio anual de 11%, cerca de cinco vezes maior que a expansão do PIB no mesmo período (BRASIL, 2003a). O objetivo do Governo Federal é alcançar, em 2007, a cifra de US\$ 2 bilhões em exportações no setor.

Entre os desafios a enfrentar estão a escassez de profissionais qualificados; baixo nível de internacionalização das empresas, falta de crédito, baixo índice de certificação, como o Capability Maturity Model (CMM), o mais importante certificado para o mercado internacional (ARAÚJO e MEIRA, 2005; KUBOTA, 2005; VASCONCELOS, 2005).

Num segmento tão dinâmico e tão demandante de conhecimento técnico-científico, o papel das instituições de ensino, particularmente as unidades produtoras de pesquisa, como os Programas de Pós-Graduação, não se esgota na formação qualificada de profissionais, ainda que esta seja uma de suas funções básicas.

Como sugerido pelas hipóteses deste trabalho, a forma de articulação entre a internacionalização no campo de conhecimento e a inserção local afeta o poder de interferência das unidades no desenvolvimento local. Assim, procurou-se identificar o posicionamento das unidades nas respectivas localidades, à luz das articulações observadas, na interação com situações e elementos detectados no ambiente local. Como indicado no

referencial teórico, essas situações e elementos remetem para ações inteorganizacionais e articulação com agentes do poder local.

#### 4.5.2.1 A interferência das articulações nos Estados

Para situar os cenários estaduais onde se desenvolvem as iniciativas e ações analisadas, apresenta-se, na Tabela 8 (4) os dados relativos ao número de grupos de pesquisa e de pesquisadores que têm a Ciência da Computação como área predominante de atuação, independentemente da vinculação aos Programas analisados.

**Tabela 8 (4) – Número total de Grupos de Pesquisa e de Pesquisadores em Ciência da Computação nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia, em 2004**

| Estados             | Nº de Grupos de Pesquisa | Nº de pesquisadores (A) | Nº de doutores (B) | % B/A |
|---------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|-------|
| Ceará*              | 13                       | 81                      | 47                 | 58    |
| Rio Grande do Norte | 11                       | 59                      | 28                 | 47    |
| Paraíba             | 8                        | 36                      | 34                 | 94    |
| Pernambuco          | 20                       | 117                     | 87                 | 74    |
| Bahia               | 21                       | 94                      | 37                 | 39    |

\* No DGP/CNPq constam 14 Grupos porque um deles apresenta duplo registro.

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2004.

Detalhando os dados referentes aos Programas em estudo, tem-se que dos 13 Grupos do Ceará, quatro são vinculados ao MDCC/UFC e quatro ao MIA/UNIFOR, sendo que um dos que está relacionado entre os do primeiro conta com a participação de pesquisadores do segundo, como se viu na análise particular dos casos. Do total de 81 pesquisadores do Estado, 28 pertencem aos quadros da UFC e 24 aos da UNIFOR. Somadas, concentram 66% dos que têm formação em nível de doutorado. Os demais estão alocados em duas outras instituições de ensino superior.

No Estado do Rio Grande do Norte, quatro dos 11 Grupos estão vinculados ao PPGSC/UFRN que conta com de 28 pesquisadores, de um total de 59, dos quais 22 doutores,

79% do total deste nível. Os demais se distribuem entre três outras instituições de ensino superior e um Instituto de Pesquisa.

Na Paraíba, a maior concentração dos Grupos de Pesquisa e de pesquisadores doutores ocorre na COPIN/UFCG, com cinco dos oito grupos e 25 dos 36 pesquisadores. Todos os pesquisadores vinculados aos Grupos da UFCG são doutores, concentrando 74% dos pesquisadores com titulação em nível de doutorado. Duas outras instituições de ensino superior abrigam os demais.

No Estado de Pernambuco 13 dos 20 Grupos são vinculados ao PPg-CC/UFPE, que reúne um total de 79 pesquisadores, entre os quais 68 doutores, representando 78% do total neste nível de titulação. Os demais estão distribuídos entre três outras instituições de ensino superior e um Instituto Tecnológico.

Dos 21 Grupos de Pesquisa em Ciência da Computação no Estado da Bahia, cinco são ligados ao MPRC/UNIFACS, que detém um quadro de 23 pesquisadores, de um total de 94; 11 com titulação em nível de doutorado, num percentual de 30% do total de doutores. Os demais grupos e pesquisadores se distribuem por cinco outras instituições de ensino superior e uma de ensino técnico-profissionalizante.

Uma vez que parte dos indicadores que possibilitaram a caracterização das articulações de cada Programa foi baseada na titulação e composição dos respectivos Grupos de Pesquisa seria tautológico buscar aí reflexos da articulação resultante. Contudo, pode-se ter uma noção da representatividade dos Programas nos respectivos ambientes onde são empreendidas ações com vistas à criação ou sustentação de formas organizacionais que integrem os diferentes agentes.

Vê-se que o PPgSC/UFRN, a COPIN/UFCG e o PPg-CC/UFPE concentram a maioria dos Grupos e dos pesquisadores de maior titulação em seus respectivos Estados. O MDCC/UFC e o MIA/UNIFOR apresentam situação bastante semelhante entre si, no tocante

aos números apresentados acima. Como têm desenvolvido alguns trabalhos em conjunto, podem potencializar a articulação observada, como já dito na análise particular dos casos. Já o MPRC/UNIFACS compõe, no Estado da Bahia, a maior base de instituições de ensino e pesquisa na área que contam com Grupos de Pesquisa. Embora a UNIFACS tenha o maior número de pesquisadores em Ciência da Computação, a UFBA detém igual número de doutores e maior número de grupos de pesquisa, embora não conte com programa de pós-graduação na área.

Para efetivamente posicionar os Programas, e as articulações configuradas, em relação à capacidade de interferência no desenvolvimento local, fez-se um mapeamento das iniciativas e ações que visam a integração de diferentes agentes, dos mecanismos utilizados para tal e, sempre que possível, dos resultados obtidos.

Uma das iniciativas de maior impacto sobre a indústria brasileira de *software* foi a criação do Programa Softex em 1993, já apresentado neste trabalho, ao qual se integram agentes regionais, que atuam em articulação com empresas, governos (municipal ou estadual) e contam com o suporte de centros acadêmicos e instituições de fomento para atingir as metas do setor. Entre os critérios atuais para a criação de novos agentes estão: a articulação institucional na região, caracterizada pelas participações de governos (municipal ou estadual), indústria e ambiente acadêmico; a caracterização da indústria de *software*, Internet e comércio eletrônico da região; e a capacidade das instituições de ensino e pesquisa nessas áreas (SOFTEX, 2005). Dos vinte núcleos existentes atualmente, quatro estão situados nas cidades de Fortaleza, Campina Grande, Recife e Salvador.

Para gerir o Softex no Ceará foi criado, em 1995, o Instituto do Software do Ceará (Insoft), uma organização da sociedade civil de interesse público, por iniciativa da Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado (SECITECE), em parceria com o Governo Federal, universidades, escolas técnicas, centros de Pesquisa, instituições de amparo à pesquisa,

empresas de *software* e outros segmentos da sociedade civil. Seu objetivo oficial é tornar o Ceará um centro de excelência na pesquisa, desenvolvimento e produção de *software* de qualidade e na capacitação tecnológica da população (INSTITUTO DO SOFTWARE DO CEARÁ, 2005).

Para alavancar a criação e o desenvolvimento de empresas de tecnologia da informação no Estado, o Insoft criou, em 1996, a Incubadora de Software do INSOFT, que já graduou sete empresas, conta atualmente com quatro incubadas e com edital aberto para seleção de até dez micro e pequenos empreendimentos. A infra-estrutura física de apoio à incubação de empresas é disponibilizada pela Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial, ligada à SECITECE. A incubadora está instalada no *campus* da UFC.

Embora não estejam explicitados os papéis particulares dos Programas da UFC ou da UNIFOR, a base de sustentação científica e tecnológica da área de Ciência da Computação é fomentada pela articulação dessas duas instituições somadas à Universidade Estadual do Ceará (UECE) e ao Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET-CE). A articulação das instituições ocorre no âmbito do Laboratório de Pesquisa em Computação (LIA) que atua no sentido de desenvolver pesquisas de ponta na área, mediante a formação de centros multiinstitucionais e multidisciplinares, reunindo pesquisadores dessas quatro instituições, desde 1991. O próprio MDCC/UFC foi criado a partir de iniciativas do LIA, em 1995 (LABORATÓRIO DE PESQUISA EM COMPUTAÇÃO, 2005). Em nenhum outro Estado foi observado um organismo formal desta natureza.

Campina Grande foi a primeira cidade do Nordeste a sediar um núcleo Softex, fato ocorrido em 1993, mesmo ano de criação do Programa nacional. O Softex Campina Grande (CGSoft) está sediado na Fundação Parque Tecnológico da Paraíba (PaqTcPB), entidade sem fins lucrativos voltada para o avanço científico e tecnológico do Estado, instituída em fins da década de 80, pelo CNPq, Governo do Estado da Paraíba e UFCG, à época ainda funcionando

como unidade descentralizada da UFPB (FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DA PARAÍBA, 2005).

Em 1988, o PaqTcPB criou o Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica (ITCG). Atualmente abriga cinco empresas da área de tecnologia da informação, entre as quais o Instituto Oásis Tech, iniciativa dos pesquisadores da área de Ciência da Computação da UFCG, como já apresentado. O Departamento de Sistemas e Computação da UFCG se integra ao PaqTcPB também mediante o desenvolvimento do Projeto Gênese, que dá partida à criação de empresas ainda no âmbito da Universidade, abrigadas no ITCG.

Oito empresas já graduadas participam do Consórcio de Exportação de Software (PBTech) criado em dezembro de 2002 com o objetivo de promover o desenvolvimento do mercado de *software* paraibano e reúne empresas de Campina Grande e de João Pessoa. O Consórcio é financiado pelo SEBRAE e Agência de Promoção de Exportações e conta com o apoio do Governo do Estado da Paraíba, da Federação das Indústrias da Paraíba, da Fundação Parque Tecnológico da Paraíba, Associação Comercial de Campina Grande e da Sociedade Softex.

O Centro de Tecnologia de *Software* para Exportação do Recife (Softex Recife) foi criado em 1994. Seu conselho deliberativo é formado pela UFPE, a ASSESPRO (PE), a SUCESU (PE), o Governo do Estado, a Prefeitura do Recife, a Federação de Indústria de Pernambuco e uma representação das empresas associadas. Conta, atualmente com cerca de 50 empresas associadas, na maioria de pequeno porte, todas com projetos de desenvolvimento de *software* para exportação. (CENTRO DE TECNOLOGIA DE SOFTWARE PARA EXPORTAÇÃO DO RECIFE, 2005). Marinho (2000, p. 17) considerou que a precedência da atenção em empresas ““maduras””, isto é, aquelas que já se encontram em fase de comercialização de seus produtos no mercado nacional e internacional, representa uma especialização do Softex Recife. A incubação de empresas recebe suporte do Projeto Gênese,

que se denomina Recife-BEAT, desenvolvido pelo CIn e atualmente coordenado em parceria com o C.E.S.A.R.

Além do expressivo número de empresas associadas, o Softex Recife teve importante papel na construção de um ambiente favorável à criação do pólo de tecnologia da informação do Estado de Pernambuco, uma vez que a idéia da criação do Porto Digital foi gestada ali.

O Softex Salvador foi fundado em 1997, por um consórcio de entidades públicas e privadas, entre as quais a UFBA, cujo objetivo é fomentar o desenvolvimento de empresas de software na Bahia. Atualmente abriga 15 empresas criadas a partir do Projeto Gênesis. Este Projeto é desenvolvido no âmbito do Departamento de Ciência da Computação da UFBA que, como já se viu, não oferece cursos de pós-graduação *stricto-sensu* em Ciência da Computação, mas atua conjuntamente com o Departamento de Engenharia Mecânica no Mestrado Acadêmico em Mecatrônica. (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, 2005). Não há menção à participação da área de Ciência da Computação da UNIFACS no Softex Salvador ou ao desenvolvimento do Projeto Gênesis, embora o Curso de Graduação em Ciência da Computação conte com uma Empresa Júnior de Informática em funcionamento (UNIVERSIDADE SALVADOR, 2005a).

Não há Agente Softex no Estado do Rio Grande do Norte. O último censo de organizações ligadas à Sociedade Softex, publicada em 2001, pelo MCT indica a existência de duas empresas associadas: uma ao CGSoft e outra a um Agente da região Sudeste (BRASIL, 2001). Também não foram registradas iniciativas no âmbito do Projeto Gênesis.

Embora não se possa atribuir o sucesso dos Agentes Softex da Região Nordeste exclusivamente aos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação, percebe-se que os Programas onde a articulação entre a internacionalização e a inserção local apresentou melhor performance vem tendo maior participação na criação e no avanço em direção aos objetivos da Sociedade Softex.. Percebe-se correspondência entre os posicionamentos de

Programas e Agentes, inclusive em ordem de resultados, sendo o Softex Recife o de melhor performance, seguido pelo CGSoft, pelo Insoft e pelo Softex Salvador.

Marinho (2000, p. 28) destacou em seu estudo o papel dos Departamentos de Informática ou Ciência da Computação das universidades federais, particularizando o Ceará, Campina Grande e Pernambuco, como “centros irradiadores de inovações”. Para ele, a diferenciação estabelecida repercute não apenas no nível de qualificação técnica das empresas, mas principalmente na “criação de novos mecanismos de apoio à indústria de informática”; como parcerias com governos e outros modelos de “inovação institucional”(MARINHO, 2000, p. 28).

Como já foi mostrado na apresentação particular dos casos, o MDCC/UFC não conta com espaço ou estruturas organizacionais especificamente voltadas para a articulação com a sociedade; o MIA/UNIFOR conta com o NATI mas este organismo não parece intervir efetivamente na transferência de conhecimento científico e tecnológico para o setor produtivo, ou, não se configura como um agente importante no âmbito de poder local. Entretanto ambas as instituições são parceiras do Instituto Atlântico, uma entidade civil sem fins lucrativos, sediada em Fortaleza, que atua preferencialmente nas áreas de Telecomunicações e Tecnologia da Informação. Realiza atividades de P&D direcionadas ao desenvolvimento de soluções de *software* e *hardware* e conta atualmente com cerca de 150 profissionais, predominantemente das áreas de Ciência da Computação, Engenharia Elétrica e, em menor número, de Matemática e de Física.

O Instituto Atlântico foi criado em 2001, com a denominação inicial de Instituto CPqD, ao qual é vinculado mediante participação empresarial deste último. O Instituto CPqD é, desde 1998, o mais importantes centro privado nacional de pesquisa em telecomunicações. Desde sua fundação, o Instituto Atlântico mantém convênios com a UFC, a UECE, a UNIFOR, o CEFET-CE e o INSOFT. Tem, entre seus principais clientes, a HP/Compaq, a

IBM, a Microsoft, a Solectron, a Intelbrás e a Pirelli. Seu faturamento em 2004 foi de cerca de 10 milhões de reais e estima alcançar 15 milhões de reais em 2005. Um dos principais projetos que desenvolve atualmente é o de TV Digital, em consórcio com a UFC, a UNIFOR e o CEFET-CE. De seus quadros constam também estagiários de nível superior, bolsistas de doutorado e de mestrado nas áreas em que desenvolve pesquisas. Em agosto de 2005 iniciou atividades na cidade de Sobral, em parceria com a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Prefeitura Municipal e Instituto Centro de Ensino Tecnológico. Nesta unidade trabalham oito profissionais, seis dos quais selecionados entre os egressos da UVA (INSTITUTO ATLÂNTICO, 2005).

De fato, o Ceará vem avançando posições no setor de tecnologia da informação, amparado em mecanismos de articulação das diversas instituições de ensino e pesquisa situadas no Estado. A criação do Curso de Doutorado em Ciência da Computação na UFC demonstra a liderança dessa instituição no avanço e na qualificação das pesquisas e na formação de profissionais de alto nível. A forte internacionalização do MDCC/UFC contribui para a criação de um ambiente favorável ao desenvolvimento de pesquisas de ponta, essenciais para o sucesso de empreendimentos dessa natureza. Por outro lado, sua inserção local relativamente frágil ainda não lhe permite assumir a liderança na condução dos processos. Já no caso do MIA/UNIFOR, cuja articulação foi caracterizada pela fragilidade em ambas as categorias, parece reservado um espaço significativo no mercado de trabalho, dado a ênfase aplicada e pragmática de seu curso. Ao mesmo tempo, a interação com as demais instituições de ensino e pesquisa e de desenvolvimento de atividades de P&D favorece a participação de seus pesquisadores em projetos de maior envergadura, principalmente no plano acadêmico-científico.

No Estado do Rio Grande do Norte ainda não se observa que o setor de tecnologia da informação ocupe posição de destaque entre as iniciativas locais. Apesar da existência do

POTI, organismo criado por pesquisadores do Departamento de Informática e Matemática Aplicada, ao qual está vinculado o PPgSC/UFRN, não se configuram formas mais efetivas de interferência no desenvolvimento local, ao menos até essa data. Além da inexistência de organismos ou entidades locais voltadas para o desenvolvimento de ações, empresariais ou de P&D, não se observou mecanismos de integração entre as quatro outras instituições de ensino e/ou de pesquisa do Estado, como ocorre no Ceará, por exemplo. Assim, a articulação entre internacionalização e inserção local, caracterizada como predominantemente frágil, não conseguiu, até aqui, interferir na localidade; tampouco encontra aí um ambiente favorável para tal.

A marca principal do COPIN/UFCG é, sem dúvida, seu pioneirismo na Região, seja na criação do primeiro curso de Mestrado da área, seja pela participação na implantação do primeiro Núcleo Softex. É factível atribuir à sua forte inserção local articulada à uma relativamente forte internacionalização a criação de um ambiente favorável ao desenvolvimento do setor de tecnologia da informação no Estado da Paraíba. Além da criação do Instituto Oásis Tech, percebe-se a interação da UFCG em todas as iniciativas do setor, desde a criação do PaqTcPB até seus vários desdobramentos, como o ITCG ou o PBTech. Diferentemente dos demais Programas analisados, o COPIN/UFCG está sediado numa cidade do interior do Estado, fato que desencadeia uma dinâmica de irradiação contrária ao observado nos demais Estados da Região. Orgulhosamente, Campina Grande ostenta o epíteto Cidade High Tech e, de sua receita de US\$650 milhões, 20% advém das empresas de tecnologia da informação (CAMPINA GRANDE, 2005). Ao mesmo tempo, exige maior poder articulador a fim de estabelecer posições nas estratégias de desenvolvimento do Estado, haja vista a forte concentração de poder decisório nas capitais brasileiras.

Situação semelhante, mas em diferentes proporções, ocorre com o PPg-CC/UFPE. Quase tão pioneiro quanto o COPIN/UFCG (seu Programa foi criado um ano após, assim

como o Softex Recife), o PPg-CC/UFPE exerce papel determinante na configuração do cenário local da tecnologia da informação. A articulação entre internacionalização e inserção local fortes está claramente refletida no alcance de suas iniciativas. O C.E.S.A.R, instituição criada, em 1996, no âmbito do CIn, transformou-se rapidamente no agente central do desenvolvimento local na área, desencadeando o processo de criação do Porto Digital, em 2000, para estruturar o arranjo produtivo local de tecnologia de informação e comunicação do Estado de Pernambuco.

Embora tenha contado com recursos públicos estaduais para sua criação, o Porto Digital é gerido por um Núcleo, definido como uma associação civil sem fins lucrativos, qualificado como organização social. A Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado (SECTMA), o C.E.S.A.R, o CIn e o Softex Recife são suas âncoras nos aspectos de liderança, definição e execução de políticas setoriais, excelência na produção e concepção de idéias fundamentais para o ecossistema (PORTO DIGITAL, 2005). Entre seus números mais expressivos estão a reunião de 90 organizações e a geração de 2,5 mil postos de trabalho. Para fomentar a criação de empreendimentos, conta com duas incubadoras associadas: a C.A.I.S do Porto e o próprio C.E.S.A.R que, como já se viu atua também como incubador de empresas de tecnologia de informação.

O *cluster* coordenado pelo Porto Digital compreende, além de pequenas e micro-empresas criadas localmente, multinacionais como a Sun, a Borland, a Motorola e, recentemente, passou a abrigar um dos três centros de pesquisa da Nokia no Brasil.

Ao mesmo tempo, o C.E.S.A.R se transformou num importante *player* da indústria nacional de *software* a ponto de estar se preparando para desmembrar sua fábrica de *software* da estrutura atual. Com um faturamento de R\$ 30 milhões em 2004, prevê chegar a 45 milhões neste ano (O C.E.S.A.R..., 2005). Com um quadro de 350 colaboradores, instalou escritório de negócios em São Paulo e em Brasília.

Além das ações diretamente voltadas para o mercado, o Porto Digital e o C.E.S.A.R desenvolvem ações no campo das políticas públicas de inclusão digital, atuando nas comunidades vizinhas às suas instalações, que se situam no Bairro do Recife Antigo, numa articulação ao projeto de revitalização do Centro Histórico do Recife. Todas as empresas associadas são estimuladas, mediante instrumentos de renúncia fiscal, a se instalarem nessa mesma área. Dessa forma, essas entidades aprofundam seus laços com projetos locais de desenvolvimento social.

A importância que o setor de tecnologia da informação adquiriu no cenário sócio-econômico do Estado é demonstrado também pela iniciativa da Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco – CONDEPE/FIDEM, em desenvolver indicadores de tecnologia da informação e comunicação (TI&C) e em realizar o cálculo estimativo do PIB do setor. O objetivo foi conhecer sua dimensão econômica, os impactos dos investimentos públicos e privados e a participação na geração de emprego e renda.

Em 2005 foi publicada a pesquisa realizada em parceria com a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco, na qual o cálculo estimativo do PIB do setor de TI&C alcançou, em 2003, 3,5% do PIB total do Estado. Esse setor inclui, entre outros, a telefonia fixa e móvel e a estimativa usou dados de valor adicionado a partir de 1999. Isolando a tecnologia da informação, os pesquisadores concluíram que esta tem uma participação de 29,85% no PIB de TI&C, ou 1,04% do PIB do Estado. Nos anos de 1999 e 2000 houve grande expansão da telefonia celular, o que ampliou a base de cálculo do sub-setor comunicação (PERNAMBUCO, 2005).

Não somente pelo impacto dos números, mas pelo interesse em organizar e manipular informações acerca da dinâmica do setor pode-se inferir a relevância que atingiu no âmbito do Estado.

Tanto pelas iniciativas surgidas no âmbito do CIn, que abriga o PPg-CC/UFPE, como pelos diversos cargos já ocupados por seus professores no Porto Digital, no Softex Recife e a forte vinculação ao C.E.S.A.R, demonstram a efetiva interferência da articulação produzida no âmbito do Programa no desenvolvimento local. E isso, pelas histórias registradas pelo CIn ou narradas por alguns de seus pesquisadores, foi um objetivo traçado desde o início da década de 80, quando começaram a retornar os primeiros doutores que haviam se titulado no exterior. Buscar qualificação no exterior passou a ser uma norma para o então Departamento e o não cumprimento, uma ameaça à sobrevivência do professor na Universidade. Como já apresentado, o reconhecimento da excelência dos cursos de graduação e de pós-graduação foi um dos principais motivos para a criação de organismos que viabilizassem a permanência dos quadros formados na localidade. Ou seja, o fortalecimento da internacionalização e das ações de inserção local foram intencionalmente planejadas.

Em que pese ser o Estado da Bahia o de maior expressividade na dinâmica econômica da Região Nordeste, não se verificou, até o momento, a existência concreta de organismos especificamente voltados para o setor de tecnologia da informação comparáveis ao registrados nos Estados onde se situam os Programas cujas articulações entre internacionalização e inserção local denotaram maior intensidade.

No plano da política científica e tecnológica para o setor, foram observados projetos de iniciativa da Secretaria de Ciência, e Tecnologia e Inovação do Estado da Bahia (SECTI) que estabelecem prioridade para o setor. Entre eles, o da implantação do Parque Tecnológico Tecnovia, que está projetado para abrigar empresas intensivas em conhecimento de classe mundial, prioritariamente nas áreas de biotecnologia, energia e tecnologia da informação e comunicação. Entre os parceiros desse empreendimento estão a UFBA e a UNIFACS.

O objetivo da Secretaria é estabelecer o Tecnovia como o centro de convergência do Sistema Estadual de Inovação da Bahia nas suas esferas pública, acadêmica e empresarial

(BAHIA, 2005). Entre os argumentos para a inclusão da tecnologia da informação e comunicação como área prioritária do Tecnovia estão “o baixo custo de mão-de-obra qualificada para produção de *software off-shore* e o estado-da-arte em infra-estrutura de dados e voz”, sustentado pela vocação do Estado para as chamadas “indústrias criativas” (conteúdo midiático, entretenimento e turismo).

Chamou a atenção o apelo ao “baixo custo de mão-de-obra” que não havia aparecido de forma explícita nas argumentações e proposições dos demais Estados que, em geral, valorizaram a qualidade da infra-estrutura acadêmico-científica da área. Não há dúvida de que, em comparação com os países centrais, o custo de mão-de-obra é baixo, mas tomá-lo como argumento sugere, no mínimo, conservadorismo acerca da noção de desenvolvimento.

Se, inicialmente, oferece meios de acesso ao mercado, o baixo custo da mão-de-obra ou a exploração de recursos naturais não são suficientes para garantir competitividade. Ou, como afirma Viotti (2001, p. 145), “ter uma estratégia de competitividade que se baseia essencialmente em baixos salários é competir pela miséria, não pelo desenvolvimento”.

Evidentemente, o discurso da SECTI não pode ser tomado como referência total da noção de desenvolvimento local, mas demonstra menor grau de interação com agentes cujas estratégias valorizam a excelência da estrutura científica e tecnológica como mecanismo impulsor.

Diversas outras iniciativas são apresentadas pela Secretaria, como o apoio à criação de Pólos Regionais de Tecnologia da Informação e Comunicação, o projeto de constituir o Condomínio Digital, para promover a sinergia entre governo, academia e empresas e abrigar empreendimentos do setor de tecnologia da informação. A reestruturação do Pólo de Informática de Ilhéus, projeto de incentivo à formação de arranjos produtivos locais no setor figuram, igualmente, entre as proposições da Secretaria.

Contudo, mais uma vez recorrendo ao dinamismo da economia baiana e à comparação com os demais Estados onde se situam os Programas analisados, pode-se afirmar que há um relativo atraso nessas iniciativas. Como se viu, o Estado ainda não conta com uma forte estrutura acadêmico-científica na área. A fragilidade da articulação observada no MPRC/UNIFACS e a inexistência de cursos de pós-graduação em Ciência da Computação na UFBA certamente se relacionam com essa situação.

Notícias muito recentes veiculadas no *site* do MPRC/UNIFACS dão conta da recomendação de seu novo curso de Mestrado Acadêmico em Sistemas e Computação, com início previsto para 2006, com três novas linhas de pesquisa: Engenharia de *Software* e Gerência do Conhecimento, Multimídia e Aplicações Avançadas, e Redes de Computadores. Em vista disso, foi solicitada à CAPES a alteração do nome do Programa, de Mestrado Profissional em Redes de Computadores para Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação. Também há o registro da assinatura de um termo de apoio à implementação de um curso de doutorado multiinstitucional em Ciência da Computação, articulado pela SECTI, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, UFBA, UEFS e UNIFACS (UNIVERSIDADE SALVADOR, 2005b).

Ou seja, os agentes do campo científico ainda não ocuparam posições dominantes no campo de poder local; mas, contextualizados às referências do campo científico e às demandas e possibilidades locais, empreendem tentativas de reversão desse quadro, o que reforça o argumento central deste trabalho.

Tendo iniciado esta subseção com uma apresentação dos principais indicadores demográficos, econômicos e sociais da Região e apresentado as principais iniciativas das respectivas localidades, no setor da tecnologia da informação, apresenta-se, para concluí-la, dados organizados pela Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), cujo banco de dados é organizado pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e financiado pelo Fundo de

Amparo ao Trabalhador. Com base nos dados da RAIS-2003, se vê que os empregos formais ocupados por profissionais de informática (subgrupo ocupacional 212, segundo classificação do MTE) alcançam diferenciais importantes no contexto do mundo do trabalho nos Estados analisados (BRASIL, 2005b).

Na Tabela 7 (4) foram apresentados alguns indicadores demográficos e sócio-econômicos, entre os quais o rendimento médio mensal de todos os trabalhos da população ocupada. Tomando-se o valor do salário mínimo vigente em 2003 (R\$240,00), vê-se que o rendimento médio mensal dos trabalhadores dos Estados analisados se situa na faixa de remuneração que varia de 1,51 a 2,00 salários mínimos. Já nos empregos formais dos profissionais de informática, no mínimo cerca 90% dos rendimentos estão acima dessa faixa; no Estado do Ceará, 44% dos profissionais de informática obtêm rendimentos acima de 10 salários mínimos; nos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, esse percentual gira em torno de 28%; em Pernambuco, atinge cerca de 53% e na Bahia, 45%. Todos os profissionais têm curso superior completo, situação bastante diferente da população de 25 anos ou mais que, nos Estados analisados, atinge médias entre 4,6 e 5,2 anos de estudo.

Num cenário em que a menor taxa de analfabetismo funcional das pessoas com 15 anos ou mais é de 51%, é imperioso e urgente a implementação de planos e políticas integradoras, capazes de sustentar e impulsionar o desenvolvimento de setor tão dinâmico e promissor. Decisões, no plano das políticas públicas, seja na destinação de recursos para as atividades locais de C&T, seja em ações de inclusão social (e digital) são, igualmente, imprescindíveis para a criação e/ou fortalecimento de um ambiente favorável à absorção da produção científica e tecnológica das universidades.

E aí estão todas as demais áreas de conhecimento que, em suas particularidades, têm ou poderão ter diferentes formas de interferência no desenvolvimento local e produzir, na

articulação com os demais agentes, transformações sociais determinantes na subversão do quadro de subdesenvolvimento da Região e do País.

## 5 Reflexões conclusivas

---

Movido pelo interesse em compreender a forma pela qual as organizações interferem no desenvolvimento local, este trabalho se iniciou, posicionando esse construto no contexto do mundo globalizado. O posicionamento revelou a necessidade de se resgatar categorias centrais do pensamento dos intelectuais da CEPAL e, particularmente, de Celso Furtado. Isso porque, apesar de todo o discurso favorável ou contrário ao processo de globalização, subsiste a estrutura centro-periferia do sistema mundial e a condição de subdesenvolvimento de vastas partes do mundo.

O caminho para a compreensão foi traçado mediante a problematização da articulação entre dimensões globais e locais do contexto das organizações, usando como base teórica a Teoria Institucional, que aborda a questão das relações com o ambiente, em variados níveis e aspectos. Dessa abordagem, destacou-se a noção de contexto institucional de referência por permitir um recorte na análise do ambiente, uma vez que possibilita observar elementos que, percebidos e interpretados pelos indivíduos, tornam-se significativos para as organizações em sua busca de sobrevivência e legitimidade.

Em torno dessa noção, construiu-se o raciocínio da articulação entre diferentes dimensões do contexto institucional e a inserção local das organizações como fator capaz de habilitá-las a uma efetiva interferência no desenvolvimento local. A organização universitária foi tomada como exemplarmente adequada como objeto empírico, uma vez que tem funções e realiza atividades que, em tese, transcendem fronteiras ao mesmo tempo em que está situada em um espaço territorial com o qual interage social, cultural, política e economicamente. Universidades são, por isso mesmo, instituições sociais.

Entretanto, apesar da larga homogeneidade estrutural das universidades brasileiras e dos discursos relativos à sua pertinência sócio-cultural, percebe-se diferenças significativas entre elas, ou entre diferentes áreas de conhecimento ou grupos de pesquisadores, no que respeita a uma efetiva interferência no desenvolvimento local. Segundo a Teoria Institucional, isso poderia ser explicado mediante a contextualização a diferentes níveis e dimensões do ambiente.

Assim, definiu-se, como objetivo principal desta investigação, descrever e analisar o modo pelo qual a articulação entre o contexto institucional de referência da produção científica e tecnológica e as formas de inserção das universidades na localidade interfere no desenvolvimento local.

Buscou-se, no referencial teórico-empírico, elementos que permitissem, primeiramente, uma visão geral do problema e das formas possíveis de abordá-lo. Além do suporte da Teoria Institucional, houve um aprofundamento acerca do fenômeno e do objeto de estudo, revendo e contextualizando a questão do desenvolvimento e situando a universidade como *loci* da produção do conhecimento científico e tecnológico.

Em virtude do caráter ontologicamente universal do conhecimento, o contexto de referência das organizações que o produzem é, em tese, internacional. Mas, há um outro percurso a percorrer entre o compartilhamento de normas, mitos, símbolos do contexto institucional e a efetiva internacionalização na produção do conhecimento, que inclui lutas e concorrências num espaço social específico, que Bourdieu (1983) caracterizou como campo científico. Assim, o contexto de referência sinaliza os elementos importantes e significativos do ambiente, mas não é suficiente para posicionar os agentes no campo científico.

Ao mesmo tempo, instituições sociais são, inerentemente, enraizadas no entorno constitutivo de seu espaço de ação; entretanto, não se bastam simplesmente pela existência ou

pelo cumprimento de suas funções básicas. A inserção local ganha, então, o sentido da interação com demais agentes de poder numa determinada localidade.

À luz do aporte teórico e das reflexões feitas, foram construídos os procedimentos metodológicos que permitiram alcançar o objetivo proposto. Sob abordagem predominantemente qualitativa formulou-se uma hipótese de pesquisa segundo a qual a articulação entre o contexto institucional de referência da produção científica e tecnológica das universidades e sua inserção na localidade interfere no desenvolvimento local na medida em que se traduz em posicionamento no campo científico e no campo de poder local.

Os procedimentos metodológicos orientaram a seleção das unidades de análise e a definição da estratégia de estudo de casos para descrever e compreender a natureza, a essência das relações entre universidade e sociedade. A coleta e a análise dos dados foram desenvolvidas de modo a que, cobrindo cada especificidade do objetivo geral, permitisse a compreensão e a ampliação do entendimento acerca do fenômeno estudado para realizar as contribuições que justificaram esta pesquisa.

O contexto institucional que constitui a referência da Ciência da Computação foi identificado mediante uma análise histórico-interpretativa da origem e das características desse campo de conhecimento, particularizando a situação no Brasil e da identificação dos requisitos acadêmico-científicos considerados nos processos de avaliação dos Programas de Pós-Graduação brasileiros

Razões militares e econômicas estiveram na base de emergência do campo, inclusive no Brasil. Pôde-se perceber a heteronomia do campo nascente, haja vista a relação de dependência com outros campos de conhecimento, nomeadamente a Engenharia e a Matemática, e do Estado, particularmente no caso brasileiro, na formulação e implementação de políticas, à época, voltadas para a industrialização do computador.

A afirmação da Ciência da Computação como campo específico de conhecimento sobreveio com a crescente evolução da indústria microeletrônica e de telecomunicações, ampliando os limites de aplicação da computação e, ao mesmo tempo, abrindo espaço para a especialização do conhecimento e do aprofundamento das pesquisas na manipulação de símbolos e abstrações, algoritmos, a potencialidade da computação, simulações da inteligência humana, entre outros.

No campo acadêmico-científico, a contextualização internacional decorria do destino dos pesquisadores brasileiros para qualificação no exterior e da implantação de Programas de Pós-Graduação com áreas de concentração e linhas de pesquisas compatíveis com o que se produzia no campo. Como já foi dito, não foi possível identificar posicionamento no campo científico àquela altura mas, tendo analisado a implementação da primeira PNI, pôde-se observar o crescente afastamento entre a comunidade científica da Ciência da Computação e os formuladores da política industrial e mesmo de ciência e tecnologia, que privilegiaram, até a exaustão, a fabricação de equipamentos.

Como se viu, inspirado no modelo de substituição de importações, os técnicos e os burocratas do Estado, aliados à comunidade científica nascente, num primeiro momento, forjaram um modelo de reserva de mercado para equipamentos, e uma tentativa frustrada no setor de *software*. A indústria, principalmente amparada pela crescente disseminação do uso do computador na esfera pública e no setor bancário, atingiu índices significativos de crescimento. Protegida da concorrência externa, conseguiu atrair grandes grupos econômicos nacionais. Mas, não sobreviveu aos avanços tecnológicos dos anos 90. As disputas e os embates travados no campo da diplomacia e do comércio internacional foram altamente ilustrativos dos interesses que permeiam a busca de domínio científico e tecnológico em área tão estratégica.

Os pesquisadores locais, contextualizados internacionalmente, não lograram interferir na implementação da PNI que, pelo decurso de tempo desde a formulação, já se encontrava defasada frente aos avanços do campo, particularmente na área de *software*. Ainda que o objetivo deste trabalho tenha sido observar a situação vigente na atualidade, pode-se inferir que, nos anos iniciais, a contextualização internacional no campo científico não se articulava com uma inserção local no campo da formulação de políticas públicas. Mas, esse afastamento pode ter contribuído para alcançar uma relativa autonomia do campo científico, exatamente por não ter se enredado nas disputas políticas e nos interesses comerciais que dominaram no período.

No decorrer da análise de dados, ficou claro que o contexto de referência da área em estudo é internacional, por princípio, e que portanto seria redundante analisá-lo em Programas recomendados pela CAPES, cuja avaliação já demarca parâmetros mínimos a atingir. Amparada no referencial teórico que antecipava a necessidade de uma ação objetiva e nos dados que confirmaram o padrão internacional como referência principal, foi introduzida a internacionalização como categoria de análise a ser articulada à inserção local. A diferenciação entre os modos de articulação passou a ser, então, a intensidade de ambas no campo científico e no espaço local de inserção. Assim, a hipótese foi desdobrada, indicando que as articulações de forte intensidade em ambas as categorias aumentariam a possibilidade de interferência no desenvolvimento; articulações que apresentassem fragilidade em uma das categorias teriam menor capacidade de interferência no desenvolvimento local.

Se para construir indicadores para a categoria internacionalização, os critérios de avaliação da CAPES ofereceram subsídios importantes, o mesmo não ocorreu com a categoria inserção local. Esse fato indica a prevalência da contextualização internacional, o que por si só, não é problemática. A questão é a subvalorização das ações de interação com a sociedade, que somente aparecem compondo 20% do peso do quesito Atividades de Pesquisa, que

responde tem peso 10.00, na avaliação dos Programas. Já a Produção Intelectual, tem peso 30 e dentro desta, o item Qualidade dos veículos ou meios de divulgação corresponde por 35% do total. Além disso, há grande precedência de veículos já consolidados e monitorados por serviços de indexação, em sua totalidade estrangeiros.

Como em diversas outras áreas do conhecimento no Brasil, não se percebem até o momento, iniciativas de constituir mecanismos nacionais de controle e divulgação, como instrumentos para inserção internacional da produção científica brasileira, a exemplo das tentativas que fazem as áreas de Saúde e Comunicação. Não se pode negligenciar o fato de que os critérios da área são estabelecidos em referência a padrões dos Estados Unidos e Inglaterra, países dominantes no campo acadêmico-científico onde, apesar de todos os esforços, o Brasil e a área de Ciência da Computação, ocupam poucas posições, mesmo nos Programas de maior conceito. Naqueles países, além dos investimentos diretos na pesquisa, o setor informacional é significativamente mais aparelhado, seja pelo volume e diversidade de seus veículos de publicação, seja pelos mecanismos de controle e avaliação de impacto da produção científica. Essa questão parece ainda não ocupar a agenda do campo no Brasil.

Por outro lado, as demais agências que compõem o campo, como o CNPq e a FINEP, estimulam a realização de convênios, consórcios e parcerias com agentes do setor produtivo e da sociedade civil, mediante programas específicos, fortemente amparados em recursos públicos, como a Lei de Informática ou os Fundos Setoriais. Ao mesmo tempo, a Comissão de Avaliação da CAPES afirma que para serem considerados, os projetos desenvolvidos pelos Programas deverão ter apoio financeiro de agências de fomento. Essas disjunções, além de revelarem incoerência na orientação da política científica e tecnológica, prejudicam o planejamento e a gestão dos Programas e, dado o poder de pressão que a CAPES têm sobre a estruturação dos Programas, termina desestimulando iniciativas de inserção local. Na explicitação do quesito, o Comitê anunciava que “relatórios futuros deverão ressaltar as

iniciativas bem sucedidas de transferência de conhecimento gerado nos Programas para a sociedade”, o que indica a possibilidade maior consideração à inserção local (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2004a). Esse anúncio sugere que a ação dos pesquisadores e de sua articulação com agentes do poder local, bem como os resultados que vêm obtendo podem modificar, em alguma medida, o padrão de legitimidade.

A composição dos Grupos foi considerada elemento importante na inserção local e apresentou forte ocorrência em todos os Programas. Além de contarem com a participação de estudantes, os Grupos contam com pesquisadores e técnicos de outras instituições ou sem vínculo funcional com as universidades. De fato, os Grupos de Pesquisa parecem constituir estruturas bem mais flexíveis e mais abertas à interação com a sociedade pois, a diversidade de componentes e a sinergia do trabalho coletivo ampliam a capacidade dos pesquisadores envolvidos. Os relacionamentos dos Grupos com empresas ou instituições foram formas freqüentes de inserção local, com grande presença de empresas privadas.

Nos últimos dois anos, tem aumentado o interesse pelo *software* livre, especialmente como alternativa para agilizar a informatização no setor público. Recentemente, o Softex Campinas realizou uma pesquisa junto a prefeituras municipais e empresas de *software* livre com o objetivo de reunir informações para subsidiar discussões acerca da viabilidade da informatização das prefeituras mediante esse recurso. Além desse objetivo, a outra motivação da pesquisa foi a percepção de um novo nicho de mercado para a indústria de *software*, cujo mercado é dominado por empresas estrangeiras, sendo o setor público brasileiro responsável por um percentual que varia de 30% a 50% das aquisições legais, de *software* proprietário.

Embora não tenham sido observadas iniciativas dos Grupos voltadas para essa questão, ela representa não apenas importante segmento de pesquisas como também de

inserção local, em uma área que pode contribuir, inclusive, para maior transparência no trato dos recursos públicos e na agilização na prestação de serviços aos cidadãos.

A formação de mestres e doutores constitui a forma natural de inserção local, apesar de não ter sido possível identificar o destino dos egressos. Embora conste como item a ser informado no relatório CAPES, a grande maioria dos Programas analisados não registra dados a esse respeito. A importância dessa informação foi também recentemente reconhecida pelos formuladores de políticas públicas. Em outubro de 2005 foi anunciada a assinatura de um acordo entre os Ministérios da Educação, do Planejamento e da Ciência e Tecnologia para conhecer o destino de mestres e doutores. As pesquisas serão realizadas pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), CAPES e CNPq e têm o objetivo de identificar carências e “auxiliar a formulação de políticas públicas de formação de recursos humanos em áreas estratégicas para o desenvolvimento do País” (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2005).

Além disso, a manutenção de laços de relacionamentos com egressos dos cursos pode ser importante forma de acesso ao universo externo à academia, mediante processos de educação continuada, parcerias e consórcios, ou prestação de serviços.

Mas, a formação de mestres e doutores pode ser também um importante elemento para a inserção internacional dos Programas, num o caminho inverso ao percorrido no processo de internacionalização inicial. A CAPES mantém acordos de cooperação internacional com diversos países, contemplando, entre outros, a oferta de bolsas a estudantes estrangeiros para cursos de mestrado e doutorado, plenos ou do tipo sanduíche. O Programa de Estudante-Convênio de Pós-Graduação (PEC-PG), desenvolvido pela CAPES, pelo Ministério das Relações Exteriores (MRE) e pelo CNPq, concede bolsas de mestrado e doutorado para a qualificação de pesquisadores e estudantes dos países em desenvolvimento da América Latina e Caribe, África, Ásia e Oceania, com os quais o Brasil mantém Acordo de Cooperação

Cultural (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2005a). Não foram obtidos dados a respeito da participação de estudantes estrangeiros nos Programas analisados.

Ainda não se observa, nos Programas estudados, participação expressiva de docentes em agências de formulação ou execução de políticas, programas ou projetos de desenvolvimento na localidade. Em geral, concentram-se em organismos especializados, sem maior penetração na formulação de políticas públicas. Aliás, o setor público não pareceu atrativo aos pesquisadores do campo da Ciência da Computação, como se pode ver pelos questionários ou pelos relacionamentos dos Grupos de Pesquisa.

A existência de espaços/estruturas organizacionais para articulação com a sociedade fez diferença naqueles Programas cuja articulação das categorias foi caracterizada como de forte intensidade, como no COPIN/UFCEG e o PPg-CC/UFPE. Naqueles outros em que a articulação foi marcada pela fragilidade, esse elemento não surtiu efeito, quando da análise da interferência no desenvolvimento local, como nos casos do MIA/UNIFOR e do PPgSC/UFRN.

Uma vez que a categoria internacionalização foi eleita para indicar movimento em direção ao e trânsito no campo, observou-se que o PPg-CC/UFPE e o MDCC/UFC estão melhor posicionados que todos os demais. A COPIN/UFCEG apresenta internacionalização razoavelmente forte. Todavia, diferentemente do MDCC/UFC, apresentou maior posicionamento no local. Os demais apresentaram fragilidade em ambas as categorias.

A caracterização das articulações revelou precedência da internacionalização como categoria de maior intensidade. Nenhum dos casos se caracterizou pela articulação inversa, isto é, frágil internacionalização e forte inserção local, reafirmando a preponderância do ambiente internacional sobre o local. Ou seja, há maior concentração de esforços na busca do

capital propriamente científico, certamente influenciada pelos mecanismos de avaliação e critérios de financiamentos.

Quatro, dos seis Programas analisados, apresentaram fragilidade na inserção local, incluindo o MDCC/UFC, que apresentou forte internacionalização. Em apenas dois Programas a internacionalização esteve em patamar inferior ao de inserção local: na COPIN/UFCG e no MPRC/UNIFACS. Ainda assim, na primeira, a internacionalização apresentou-se tendencialmente forte.

Os Programas de mais forte internacionalização também se mostraram mais fortes em ações de inserção local, destacando-se os Programas mais antigos, quais sejam a COPIN/UFCG e o PPg-CC/UFPE. Sob esse aspecto, o tempo e a história se mostraram fatores significativos e forças importantes para a consolidação institucional. Reforçando a idéia do enraizamento social das instituições, essas variáveis – tempo e história – sinalizam maior força sobre a inserção local dos Programas, haja vista que o MDCC/UFC, criado há cerca de 10 anos, já alcança internacionalização semelhante aos dois citados anteriormente, mas não apresenta evidências de forte inserção local.

É verdade também que as condições do local, produtiva, política ou infra-estrutural, podem fazer diferença na interação entre a academia e a localidade. Contudo, o que se pôde observar é que, nos Programas de forte articulação – COPIN/UFCG e PPg-CC/UFPE, houve, antes de atendimento à demanda local, a criação de novas demandas sobre a base produtiva, política e infra-estrutural existentes. Nos respectivos Estados, o setor de tecnologia da informação ganhou ares de vocação local mas, à diferença da exploração de recursos naturais, como o turismo na Região por exemplo, foi construída a partir da liderança assumida pelos pesquisadores em ações de intervenção no campo de poder local.

O que se depreende daí é que a autoridade científica, resultante da acumulação de capital “puro” e capital temporal ou institucional (BOURDIEU, 2004, p. 36) é motor de

transformação dos espaços sociais. É nesse sentido que se pode entender a internacionalização no campo da Ciência da Computação como movimento dialeticamente propulsor de inserção na localidade; e a síntese ou a articulação das categorias analisadas como elemento decisivo de interferência no desenvolvimento local.

É na capacidade de criação de novas demandas que se revela a razão da importância da internacionalização forte, articulada à inserção local também forte para produzir interferência no desenvolvimento da localidade. Porque a internacionalização no campo de conhecimento favorece uma visão cosmopolita dos problemas e das possibilidades da área. Porque a inserção local extrapola os muros da universidade e do campo científico. Assim, não é necessariamente em função de uma demanda existente no local, mas sim de uma nova possibilidade para o local, percebida a partir de uma concepção global da produção e da aplicação do conhecimento e de suas implicações na transformação social.

Na COPIN/UFPE e, mais intensamente, no PPg-CC/UFPE, foi a liderança na mobilização de ações interorganizacionais que deu partida à construção de uma nova possibilidade para o desenvolvimento local.

Já se observa, por exemplo, que o modelo de articulação existente em Pernambuco, vem se constituindo em referência para outros Estados brasileiros, como demonstra reportagem publicada no jornal O Estado de São Paulo (LACERDA, 2005). Estados como Bahia, Ceará e Paraná, têm investido na criação de espaços organizacionais inspirados no Porto Digital ou no C.E.S.A.R.

Quanto a este último, o professor Sílvio Meira confirmou, em entrevista, que é freqüentemente convidado por instituições, nacionais e estrangeiras, para relatar a experiência de criação e, eventualmente, para contribuir na replicação do C.E.S.A.R. Mas, em suas palavras, o C.E.S.A.R é “uma variável que deve ser instanciada em cada lugar, com os parâmetros do lugar [...] e gerar uma instituição que é o C.E.S.A.R daquele lugar”. Para ele,

intervenções desse tipo devem levar em conta as necessidades e as possibilidades daquele lugar, ou “como se você pegasse o C.E.S.A.R e tirasse o R” [de Recife] (MEIRA, entrevista, 2005). Essa explicitação vai ao encontro do que afirmou também a professora Tânia Bacelar, quanto à necessidade de se aportar algo do lugar para um processo de internacionalização ativo.

À exceção do Estado do Rio Grande do Norte, onde não se observaram ações mais incisivas na constituição de organismos articuladores, todas as demais iniciativas foram ou estão sendo constituídas mediante modelos organizacionais híbridos, que compreendem agentes públicos e privados, em diferentes escalas de poder. Ou seja, as interorganizações parecem constituir os modelos organizacionais dominantes de ação nesse campo.

Investigá-las em profundidade é uma das sugestões para futuras pesquisas, pois reúnem atores com interesses díspares mas que compartilham, eventualmente, alguns objetivos comuns. Compreender os conflitos, as formas de gestão e os jogos de poder no âmbito das interorganizações traz contribuições importantes para os estudos organizacionais. Assim também as possíveis alterações nas agendas de pesquisas de indivíduos ou grupos envolvidos nessas articulações ou em parcerias e convênios realizados diretamente. Ainda, compreender intensivamente os mecanismos e as estratégias dos agentes na construção das redes de relacionamento que lhes possibilitam instituir novas e dinâmicas formas de interação é outra investigação relevante para ampliar o entendimento acerca da relação entre produção de conhecimento científico e tecnológico e desenvolvimento local. As próprias organizações criadas para intermediar as relações Universidade-sociedade constituem objeto importante de análise. Em geral, apresentam modelos flexíveis ou formas organizacionais inovadoras, e exercem importante papel de articulação entre o campo científico e o campo econômico.

É certo também que a maioria das ações empreendidas têm despertado interesses econômicos significativos, incluindo corporações transnacionais, o que pode oferecer riscos à

autonomia do campo científico, instrumentalizando a orientação das pesquisas e dos projetos a serem desenvolvidos. Mas, em países como o Brasil, em que o Estado é o principal agente financiador, esse é um risco passível de controle.

Bourdieu (2004, p. 55) fala do paradoxo dos campos científicos que, em grande parte, devem sua autonomia ao fato de serem financiados pelo Estado denotando um tipo particular de dependência, pois o Estado é uma “instância capaz de sustentar e de tornar possível uma produção que não está submetida à sanção imediata do mercado [...]”. Em verdade, essa relação constitui o que o autor chama de dependência na independência, ou vice-versa, que contém ambigüidades, uma vez que o Estado que assegura condições de autonomia pode também ser transmissor de pressões “de forças econômicas [...] das quais supostamente ele libera. Mas, continua o autor, essa é uma “*falsa antinomia*”, pois “pode-se tirar partido das garantias de autonomia que o Estado dá [...] para afirmar sua independência com relação ao Estado” (BOURDIEU, 2004, p. 55, grifos do autor). Em tese, os Comitês ou Comissões de área têm essa prerrogativa; e se são representantes, a prerrogativa é, em última análise, de quem os escolhe.

Paradoxo semelhante ocorre em relação à instituição universitária, especialmente as públicas, reconhecidamente dominadas por um aparato burocrático paralisante e organizada segundo um modelo “estranho à [...] realidade regional ou às suas dimensões [...]” que tem como consequência a “inibição do desenvolvimento institucional” (MATTOS, 1980, p. 55 e 71). No sentido que Selznick (1972) atribui a esse processo, implica em dizer inibição do imbricamento no ambiente local. Por isso, esse modelo estrutural engendrou um *ethos* universitário descontextualizado da localidade.

Ao mesmo tempo, por terem se constituído no *loci* privilegiado da atividade de pesquisa, sustentada pelo Estado, têm, dentro de si, o germe da mudança, da dinâmica, do risco inerente à atividade científica. Esse conflito permanente, no seio de uma

instituição tão perene, indica mais uma de suas singularidades, qual seja, a de se constituir como o espaço dialético da estabilidade e da mudança, da reprodução e da transformação. Em analogia ao paradoxo posto por Bourdieu (2004), pode-se também tirar partido da estabilidade e do caráter reprodutivo da universidade para produzir mudança e transformação, inclusive dela própria. Mais uma vez, os pesquisadores têm essa prerrogativa.

Omitindo-se, são conduzidos pelos caminhos decididos por outros, usando-as, participam do jogo que decide aonde se quer chegar. Não é demais lembrar que os dominantes têm maior chance no jogo; mas também que é possível subverter as regras, jogando.

Certamente, a complexidade da instituição universitária oferece vasto horizonte de pesquisas. Sua centralidade no universo social, concomitantemente ao questionamento de sua eficácia e pertinência sócio-cultural, seu *modus operandi*, sua perenidade, e seu permanente estado de crise são desafios instigantes para os estudos organizacionais.

Também a questão do (sub)desenvolvimento estará sempre a desafiar pesquisadores de vários campos porque

O subdesenvolvimento, como o deus Janus, tanto olha para a frente como para trás, não tem orientação definida. É um impasse histórico que espontaneamente não pode levar senão a alguma forma de catástrofe social. Somente um projeto político apoiado em conhecimento consistente da realidade social poderá romper a sua lógica perversa. Elaborar esse conhecimento é tarefa que só a Universidade pode cumprir (FURTADO, 1992, p.19).

Este trabalho foi uma tentativa de contribuir com parte dessa tarefa. A aproximação à obra de Celso Furtado foi, sem sombra de dúvida, de enorme importância para a construção desta tese. Não é demais lembrar que Celso Furtado foi um dos pensadores mais originais da questão do desenvolvimento em suas várias dimensões. E, certamente, é o economista brasileiro de maior reputação internacional exatamente porque dedicou sua vida intelectual a compreender, com profunda sensibilidade, o Brasil e, em particular, a Região Nordeste.



## Referências

ALENCAR, Heron de. A Universidade de Brasília: projeto nacional da intelectualidade brasileira. In: RIBEIRO, Darcy. **A universidade necessária**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1969. Apêndice I, p. 213-238.

AMIN, Samir. A economia política do século XX. In: ARBIX, Glauco; ZILBOVICIUS, Mauro; ABRAMOVAY, Ricardo (Orgs.). **Razões e ficções do desenvolvimento**. São Paulo: Ed. UNESP: EDUSP, 2001. Cap. 9, p. 179-195.

ARAÚJO, Eratóstenes Edson Ramalho de; MEIRA, Sílvio Romero de Lemos. **Inserção competitiva do Brasil no mercado internacional de software**. [S.l.], 2005. Disponível em: <<http://www.softex.br/media/Insercao-competitiva-do-Brasil-no-mercado-internacional-de-software.pdf>>. Acesso em 20 set. 2005.

ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY. **Overview of ACM**. [S.l.], 1999. Disponível em <[http://www.acm.org/about\\_acm/ov.html](http://www.acm.org/about_acm/ov.html)>. Acesso em 07 fev. 2005.

BACELAR, Tânia. **Entrevista concedida a Sueli Goulart**. Recife, set. 2005.

BAHIA. Secretaria de Ciência e Tecnologia. **Parque tecnológico Tecnovia**. Salvador, 2005. Disponível em: <<http://www.secti.ba.gov.br>>. Acesso em 10 out. 2005.

BASTOS FILHO, Jenner B. **Reduccionismo: uma abordagem epistemológica**. Maceió: EDUFAL, 2005.

BERGER, Peter L.; LUCKMANN, Thomas. **A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1976.

BOISIER, Sergio. Hay espacio para el desarrollo local em la globalización? **Revista de la CEPAL**, n. 86, p. 47-62, ago. 2005.

BORMAN, Kathryn M.; LECOMPTE, Margaret D.; GOETZ, Judith Preissle. Ethnographic and qualitative research design and why it doesn't work. **American Behavioral Scientist**, v. 30, n. 1, p. 42-57, sep./oct. 1986.

BOURDIEU, Pierre. O campo científico. In: \_\_\_\_\_. **Pierre Bourdieu: sociologia**. São Paulo: Ática, 1983. Cap. 4, p. 122-155. Organizador: Renato Ortiz.

BOURDIEU, Pierre. **Coisas ditas**. São Paulo: Brasiliense, 1990.

\_\_\_\_\_. **Razões práticas**: sobre a teoria da ação. Campinas: Papirus, 1996.

\_\_\_\_\_. **Os usos sociais da ciência**: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Ed. UNESP, 2004.

BRANNEN, Julia. Combining qualitative and quantitative approaches: an overview. In: BRANNEN, Julia (Ed.) . **Mixing methods**: qualitative and quantitative research. Aldershot: Avebury, 1995. Cap. 1, p. 3-37.

BRANT, Vera. Ensaio: "... eles terão feito a UnB ainda mais (...) necessária". **D. O. Leitura**, v. 20, n. 8, p. 27-37, ago. 2002.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 1994.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 1.857, de 10 de abril de 1996a. Cria o Programa de Apoio a Núcleos de Excelência – PRONEX: anexo. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 abr. 1986, Seção I, p. 5.945.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes de política industrial, tecnológica e de comércio exterior**. Brasília, nov. 2003a. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/Temas/info/Pni/PITCE\\_Diretrizes.pdf](http://www.mct.gov.br/Temas/info/Pni/PITCE_Diretrizes.pdf)>. Acesso em 12 set. 2005.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **EdudataBrasil**: sistema de estatísticas educacionais. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.edudatabrasil.inep.gov.br>>. Acesso em: 19 de abr. 2005.

\_\_\_\_\_. Lei n. 7.232, de 29 de outubro de 1984. Dispõe sobre a Política Nacional de Informática e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção I, p. 15.841, 30 dez. 1984.

\_\_\_\_\_. Lei n. 7.646, de 18 de dezembro de 1987. Dispõe quanto à proteção da propriedade intelectual sobre programas de computador e sua comercialização no País e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 dez. 1987.

\_\_\_\_\_. Lei n. 8.248, de 23 de outubro de 1991. Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção I, p. 23.433, 24 out. 1991.

BRASIL. **Lei 9.279 de 14 maio 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, 1996b. Disponível em: <<http://www.inpi.br>>. Acesso em: 20 maio 2005.

\_\_\_\_\_. Lei n. 10.176, de 11 de janeiro de 2001. Altera a Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, a Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e o Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967, dispondo sobre a capacitação e competitividade do setor de tecnologia da informação. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção I-E, 1ª. p. , 12 jan. 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Distribuição geográfica das organizações, segundo núcleos regionais:** tabela 5. Brasília, 2001. Disponível em: <<http://mct.gov.br/Temas/info/Dsi/CensoSW/2001Tab5.htm>>. Acesso em: 05 set. 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia. Indicadores Estaduais de Ciência e Tecnologia: recursos aplicados. Brasília, [2003?]. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/estat/ascavpp/estados/recursos\\_aplicados\\_graf\\_1\\_3.htm](http://www.mct.gov.br/estat/ascavpp/estados/recursos_aplicados_graf_1_3.htm)>. Acesso em: 30 maio 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Política Nacional de Informática**. Brasília, 2005a. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/inclusao/index.htm>>. Acesso em 20 set. 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério de Ciência e Tecnologia. **ProTeM-CC**. Brasília, 2003b. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/prog/informatica/protem.htm>>. Acesso em 01 jul. 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério de Ciência e Tecnologia. **Tecnologia da informação:** programas prioritários em informática. Brasília, 2003c. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/prog/informatica/Default.htm>>. Acesso em 01 jul. 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Anteprojeto de lei:** versão preliminar. Estabelece normas gerais para a educação superior, regula o Sistema Federal da Educação Superior e dá outras providências. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/reforma/Documentos/anteprojeto.pdf>>. Acesso em 22 abr. 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional. Grupo de Trabalho Interministerial para a recriação da SUDENE. **Bases para a recriação da SUDENE:** por uma política de desenvolvimento para o Nordeste: versão final, junho 2003d. Disponível em: <[http://www.integracao.gov.br/publicacoes/sudene/proposta\\_recriacao.asp](http://www.integracao.gov.br/publicacoes/sudene/proposta_recriacao.asp)>. Acesso em 10 ago. 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Bases estatísticas RAIS/CAGED:** acesso on-line. Brasília, 2005b. Disponível em: <<https://sgt.caged.com.br/index.htm>>. Acesso em 10 abr. 2005.

BRUNDTLAND, G. H. (coord.). **Nosso futuro comum**. 11. ed. Rio de Janeiro : FGV, 1991.

BRUYNE, Paul de; HERMAN, Jacques; SCHOUTHEETE, Marc de. O pólo epistemológico. In: \_\_\_\_\_. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais: os pólos da prática metodológica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991. Cap. 1, p. 39-61.

BRYMAN, Alan. Case study and action research. In: \_\_\_\_\_. **Research methods and organization studies**. London: Unwin Hyman, 1989. Cap. 6, p. 170-187.

\_\_\_\_\_. The debate about quantitative and qualitative research. In: \_\_\_\_\_. **Quantity and quality in social research**. London: Routledge, 1995a. Cap. 5, p. 93-126.

\_\_\_\_\_. Quantitative and qualitative research: further reflections on their integration. In: BRANNEN, Julia (Ed.). **Mixing methods: quantitative and qualitative research**. Aldershot: Avebury, 1995b. Cap. 3, p. 57-78.

CAMPINA GRANDE (PB). **Cidade High Tech**. Campina Grande, 2005. Disponível em: <<http://www.pmcg.pb.gov.br>>. Acesso em 20 set. 2005.

CARNEIRO JR., Sandoval; LOURENÇO, Ricardo. Pós-graduação e pesquisa na universidade. In: VIOTTI, Eduardo Baumgratz; MACEDO, Mariano de Matos (Orgs.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Ed. da Unicamp, 2003. Cap. 4, p. 169-227.

CARVALHO, Cristina Amélia; GOULART, Sueli; AMANTINO-DE-ANDRADE, Jackeline. Internacionalização subordinada: é possível subverter as regras do jogo! In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 29., 2005, Brasília. **Anais...** [Rio de Janeiro]: ANPAD, 2005. 1 CD-ROM.

CARVALHO, Cristina Amélia; GOULART, Sueli; VIEIRA, Marcelo Milano Falcão. A inflexão conservadora na trajetória histórica da teoria institucional. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 28., 2004, Curitiba. **Anais...** [Rio de Janeiro]: ANPAD, 2004. 1 CD-ROM.

CARVALHO, Cristina Amélia; SILVA, Sueli Maria Goulart. Contexto de referência em transformação: as bibliotecas universitárias sob o signo da sociedade da informação. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-

GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 25., 2001, Campinas. **Anais...** [Rio de Janeiro]: ANPAD, 2001. 1 CD-ROM.

CARVALHO, Cristina Amélia Pereira de; VIEIRA, Marcelo Milano Falcão. Contribuições da perspectiva institucional para a análise das organizações: possibilidades teóricas, empíricas e de aplicação. In: CARVALHO, Cristina Amélia Pereira de; VIEIRA, Marcelo Milano Falcão (Orgs.). **Organizações, cultura e desenvolvimento local: a agenda de pesquisa do Observatório da Realidade Organizacional**. Recife: EDUFEPE, 2003. Cap. 1, p. 23-40.

CASTANHO, Sérgio E. M. A universidade entre o sim, o não e o talvez. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro; CASTANHO, Maria Eugênia L. M. (Org.). **Pedagogia universitária : a aula em foco**. 2. ed. Campinas : Papyrus, 2000. Cap. 1, p. 13-48.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 4. ed. São Paulo : Paz e Terra, 1999. v. 1.

CASTRO, Cláudio Moura. **Ciência e universidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1986.

CASTRO, Manuel Cabral de. Desenvolvimento sustentável : a genealogia de um novo paradigma. **Economia & Empresa**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 22-32, jul.-set. 1996.

CENTRO DE ESTUDOS E SISTEMAS AVANÇADOS DO RECIFE. **Estatuto social**. Recife, [1996]. Disponível em: <<http://imprensa.cesar.org.br/estatutos.pdf>>. Acesso em 10 maio 2005.

\_\_\_\_\_. **História do C.E.S.A.R**. Recife, 2005. Disponível em: <<http://www.cesar.org.br>>. Acesso em 10 mar. 2005.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE *SOFTWARE* PARA EXPORTAÇÃO DO RECIFE. **Histórico**. Recife, 2005. Disponível em: <<http://www.recife.softex.br>>. Acesso em 10 set. 2005.

O C.E.S.A.R se desgarra e vai conquistar o mundo. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 15 maio 2005. **Economia**. Disponível em: <<http://txt.estado.com.br/editoriais/2005/05/15/eco028.html>>. Acesso em 17 maio 2005.

CERUZZI, Paul E. A view from 20 years as a historian of computing. **Annals of the History of Computing**, IEEE, v. 23, n. 4, p. 49-55, oct./dez. 2001.

CHAIMOVICH, Hernan. Brasil, ciência e tecnologia: alguns dilemas e desafios. In: **DOSSIÊ Brasil: dilemas e desafios**. São Paulo : USP, 2000. Disponível em <<http://www.usp.br/iea/revista/online/dilemasdesafios>>. Acesso em 02 fev. 2003.

\_\_\_\_\_. Por uma relação mutuamente proveitosa entre universidade de pesquisa e empresas. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 18-22, out./dez. 1999.

CHAUÍ, Marilena. As ciências. In: \_\_\_\_\_. **Convite à filosofia**. 11. ed. São Paulo: Ática, 1999. Unidade 7, p. 247-287.

COASE, R. H. The nature of the firm. In: WILLIAMSON, Oliver E.; WINTER, S. G. **The nature of the firm: origins, evolution and development**. New York: Oxford University, 1993. Cap. 2, p. 18-29.

COMIM, Alvaro A. Notas sobre a atualidade do pensamento de Celso Furtado. In: ARBIX, Glauco; ZILBOVICIUS, Mauro; ABRAMOVAY, Ricardo (Orgs.). **Razões e ficções do desenvolvimento**. São Paulo: Ed. UNESP: EDUSP, 2001. Cap. 11, p. 223-234.

COMMITTEE ON THE FUNDAMENTALS OF COMPUTER SCIENCE. The essential character of computer science. In: \_\_\_\_\_. **Computer Science: reflections on the field, reflections from the field**. Washington, D. C.: The National Academies, 2004. Cap. 1, p. 11-23. Disponível em: <<http://www.nap.edu>> . Acesso em 14 jan. 2005.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). **Bolsas e auxílios: normas**. Brasília, 2005a. Disponível em: <[http://www.cnpq.br/bolsas\\_auxilios/normas/is0305.htm](http://www.cnpq.br/bolsas_auxilios/normas/is0305.htm)>. Acesso em 20 jun. 2005.

\_\_\_\_\_. **Comitê Assessor de Ciência da Computação**. Brasília, 2005b. Disponível em: <[http://www.cnpq.br/sobrecnpq/instanciasdecisorias/ca/ca-cc\\_b1.htm](http://www.cnpq.br/sobrecnpq/instanciasdecisorias/ca/ca-cc_b1.htm)>. Acesso em 20 jun. 2005.

\_\_\_\_\_. **Diretório de Grupos de Pesquisa: censo 2004**. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://dgp.cnpq.br/censo2004/>>. Acesso em 05 fev. 2005.

\_\_\_\_\_. **Projeto Gênesis**. Brasília, 2005c. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/areas/sociedadeinformacao/softex/genesis/index.htm>>. Acesso em: 01 jul. 2005.

\_\_\_\_\_. **Programa de Apoio a Núcleos de Excelência – PRONEX**. Brasília, [2003]. Disponível em <<http://www.cnpq.br/areas/pronex>>. Acesso em 19 fev. 2005.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). **Projeto Softstart.** Brasília, 2005d. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/areas/sociedadeinformacao/softex/softstart.htm>>. Acesso em: 01 jul. 2005.

\_\_\_\_\_. **Softex 2000:** apresentação. Brasília, 2005e. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/areas/sociedadeinformacao/softex/index.htm>>. Acesso em 01 jul. 2005.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Cooperação internacional:** acordos. Brasília, 2005a. Disponível em: <[http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/PEC\\_PG.htm](http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/PEC_PG.htm)>. Acesso em 10 out. 2005.

\_\_\_\_\_. **Critérios da avaliação:** período 1998/2000. Brasília, 2001. Disponível em: <[http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/2000\\_002\\_Criterio.pdf](http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/2000_002_Criterio.pdf)>. Acesso em 15 mar. 2005.

\_\_\_\_\_. **Critérios de avaliação da área de Ciência da Computação 2001/03.** Brasília, 2004a. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/CienciadaComputacao.pdf>>. Acesso em 15 mar. 2005.

\_\_\_\_\_. **Dados sobre Programas de Pós-Graduação:** ano 1998. Brasília, 1999. Disponível em: <<http://www1.capes.gov.br/Scripts/Servicos/Indicadores/Dados/SelecionaAreaIES.idc?Ano=1998>>. Acesso em : 14 mar. 2005.

\_\_\_\_\_. **Dados sobre Programas de Pós-Graduação:** ano 2003. Brasília, 2004b. Disponível em: <<http://www1.capes.gov.br/Scripts/Servicos/Indicadores/Dados/SelecionaAreaIES.idc?Ano=2003>>. Acesso em : 14 mar. 2005.

\_\_\_\_\_. **Documento de área (triênio 2001-2003):** Ciência da Computação. Brasília, 2004c. Disponível em: <[http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/2003\\_002\\_Doc\\_Area.pdf](http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/2003_002_Doc_Area.pdf)>. Acesso em 10 mar. 2005.

\_\_\_\_\_. **Estatísticas da Pós-Graduação.** Brasília, 2005b. Disponível em <<http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/EstatisticasPG.htm>>. Acesso em 03 jun. 2005.

\_\_\_\_\_. **Histórico.** Brasília, 2005c. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/historico.htm>>. Acesso em 20 jun. 2005. Acesso em 05 jun. 2005.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Mestrados/Doutorados reconhecidos:** área Ciência da Computação. Brasília,

2005d. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/ProgramasReconhecidos.htm>>. Acesso em 09 jul. 2005.

\_\_\_\_\_. **Objetivos e componentes da avaliação da pós-graduação.** Brasília, 2005e. Disponível em: <[http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/Objetivos\\_Componentes\\_Avaliacao.htm](http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/Objetivos_Componentes_Avaliacao.htm)>. Acesso em: 05 jul. 2005.

\_\_\_\_\_. **Qualis:** classificação de periódicos, anais, journals e revistas. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://qualis.capes.gov.br>>. Acesso em 10 mar. 2005.

\_\_\_\_\_. **Relação de bolsistas ativos no exterior.** Brasília, 2005f. Disponível em: <[http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/Bolsistas\\_Ativos.htm](http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/Bolsistas_Ativos.htm)>. Acesso em 05 maio 2005.

\_\_\_\_\_. **Relatório final da avaliação trienal da pós-graduação:** período avaliado: 2001-2003. [Brasília], 2004d. Disponível em: <[http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/Resultado\\_AvaliacaoTrienal.htm](http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/Resultado_AvaliacaoTrienal.htm)>. Acesso em 20 jun. 2005.

\_\_\_\_\_. **Resultados da avaliação 2004:** triênio 2001/2003. Brasília, 2004e. Disponível em: <<http://www1.capes.gov.br/Avaliacao/Avaliacao/Scripts/trienio.idc?ano=2003>>. Acesso em 25 fev. 2005.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES); CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). **Docentes da pós-graduação e bolsistas de produtividade em pesquisa.** Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/BolsistasProdutividadePesquisa.htm>>. Acesso em 10 jul. 2005.

COUTINHO, Luciano (Coord.). **A inserção competitiva do Nordeste:** proposta para a contribuição da ciência e tecnologia. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004.

CRUZ, Carlos Henrique de Brito. Ciência forte, desenvolvimento incipiente. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 30 dez. 2002. Tendências / Debates, p. A3.

CRUZ, Carlos H. de Brito. **A universidade, a empresa e a pesquisa.** [Campinas], 2003. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/report/britounivemp.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2004.

CUNHA, Luiz Antonio. Reforma universitária em crise: gestão, estrutura e território. In: TRINDADE, Hélió (Org.). **Universidade em ruínas: na república dos professores**. 3. ed. Petrópolis: Vozes; Porto Alegre: CIPEDDES, 2001. p. 125-148.

DEDRICK, Jason et al. Economic liberalization and the computer industry: comparing outcomes in Brazil and México. **World Development**, v. 29, n. 7, p. 1199-1214, 2001.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. Introduction: entering the field of qualitative research. In: DENZIN, Norman K ; LINCOLN, Yvonna S. (Eds.) **Handbook of qualitative research**. London : Sage, 1994. Cap. 1, p. 1-22.

DIMAGGIO, Paulo J. ; POWELL, Walter W. Introducción. In: POWELL, Walter W. ; DIMAGGIO, Paul J. (Eds.). **El Nuevo institucionalismo en el análisis organizacional**. México: Fondo de Cultura Económica, 2001. p. 33-75.

\_\_\_\_\_. The iron cage revisited : institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. In: POWELL, Walter W. ; DIMAGGIO, Paul J. (Eds.). **The new institutionalism in organizations analysis**. Chicago: The University of Chicago, 1991.

DODIG-CRNKOVIC, Gordana. **History of computer science**. [S.l: s.n.], 2001. Disponível em <[http://www.idt.mdh.se/kurser/cd5420/ht02/history\\_cs.pdf](http://www.idt.mdh.se/kurser/cd5420/ht02/history_cs.pdf)>. Acesso em 02 fev. 2005.

DOWBOR, Ladislau. O poder local diante dos novos desafios sociais. In: FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA. Cepam. **O município no século XXI: cenários e perspectivas**. São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://www.cepam.sp.gov.br/v8/cepam30anos/index2.asp>> . Acesso em: 02 fev. 2003.

EISNER, Elliot W. Concerns and aspirations for qualitative research in the new millennium. **Qualitative Research**, v. 1, n. 2, p. 135-145, 2001.

ENRIQUEZ, Eugène. Como estudar as organizações locais. In: FISCHER, Tânia. (Org.). **Gestão contemporânea: cidades estratégicas e organizações locais**. Rio de Janeiro: FGV, 1996. p. 27-36.

EVANS, Peter. **Autonomia e parceria: estados e transformação industrial**. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2004.

\_\_\_\_\_. Informática: a metamorfose da dependência. **Novos Estudos CEBRAP**, n. 15, p. 15-31, jul. 1986.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). **Apoio financeiro**. Brasília, [2004]. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/como\\_obter\\_financiamento/o\\_que\\_apoiamos.asp?codSessaoComoObterFinanciamento=1](http://www.finep.gov.br/como_obter_financiamento/o_que_apoiamos.asp?codSessaoComoObterFinanciamento=1)>. Acesso em 10 jul. 2005.

\_\_\_\_\_. **Marcos históricos**. Brasília, 2005a. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/o\\_que\\_e\\_a\\_finep/a\\_empresa.asp?codSessaoOqueeFINEP=2](http://www.finep.gov.br/o_que_e_a_finep/a_empresa.asp?codSessaoOqueeFINEP=2)>. Acesso em 20 jun. 2005.

\_\_\_\_\_. **O que são os fundos de C&T**. Brasília, 2005b. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/fundos\\_setoriais/fundos\\_setoriais\\_ini.asp?codSessaoFundos=1](http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/fundos_setoriais_ini.asp?codSessaoFundos=1)>. Acesso em: 01 jun. 2005b.

FISCHER, Tânia. Gestão contemporânea, cidades estratégicas: aprendendo com fragmentos e reconfigurações do local. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Gestão contemporânea: cidades estratégicas e organizações locais**. Rio de Janeiro : FGV, 1996. p. 13- 23.

\_\_\_\_\_. Poderes locais, desenvolvimento e gestão : introdução a uma agenda. In: \_\_\_\_\_. (Org.) **Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teóricos e avaliação**. Salvador : Casa da Qualidade, 2002. p. 12- 32.

FISCHER, Tânia; MELO, Vanessa Paternostro. Gestão social do desenvolvimento e interorganizações. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE PODER LOCAL, 9., 2003, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA/NPGA/NEPOL: PDGS, 2003. 1 CD-ROM.

FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ. **Universidade de Fortaleza**. [Fortaleza], 2005. Disponível em <<http://www.unifor.br>>. Acesso em 05 jul. 2005.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Centro de Políticas Sociais. Mapa da exclusão digital. Rio de Janeiro, abr. 2003. Disponível em: <[http://www.www2.fgv.br/ibre/cps/mapa\\_exclusao/SUMARIO/sumario%20interativo.htm](http://www.www2.fgv.br/ibre/cps/mapa_exclusao/SUMARIO/sumario%20interativo.htm)>. Acesso em 31 ago. 2005.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DA PARAÍBA. **A Fundação**. Campina Grande, 2005. Disponível em: <<http://www.paqtc.rpp.br/>>. Acesso em 04 jun. 2005.

FURTADO, Celso. **O capitalismo global**. 4. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000a.

\_\_\_\_\_. **Criatividade e dependência na civilização industrial**. São Paulo: Círculo do Livro, 1978.

FURTADO, Celso. **Introdução ao desenvolvimento**: enfoque histórico-estrutural. 3. ed. rev. São Paulo: Paz e Terra, 2000a.

\_\_\_\_\_. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

\_\_\_\_\_. O subdesenvolvimento revisitado. **Economia e Sociedade**, Campinas, n. 1, p. 5-19, ago. 1992.

GAIO, Fátima. Software strategies for developing countries: lessons from the international and Brazilian experience. In: SCHMITZ, Hubert; CASSIOLATO, José (Eds.). **Hi-tech for industrial development**: lessons from the Brazilian experience in electronics and automation. London: Routledge, 1992. Cap. 4, p. 90-123.

GALA, Paulo. A teoria institucional de Douglass North. **Revista de Economia Política**, v. 23, n. 2 (90), p. 89-105, abr./jun. 2003.

GIDDENS, Anthony. **Novas regras do método sociológico**: uma crítica positiva das sociologias compreensivas. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

GLOBALIZAÇÃO aumenta desigualdade, diz ONU. **Folha de São Paulo**, São Paulo, p. B1, 25 fev. 2004.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995.

GOLDSTINE, Herman H. **The computer**: from Pascal to von Neumann. Princeton, USA: Princeton University, 1972.

GONÇALVES, Rodrigo. Conceito de programa armazenado. In: \_\_\_\_\_. **Gonçalves HP: ciências da computação: textos**. [S.l.], 2000. Disponível em <[http://goncalvessite.tripod.com/computacao/trabalhos/programa\\_armazenado.html](http://goncalvessite.tripod.com/computacao/trabalhos/programa_armazenado.html)>. Acesso em 16 jan. 2005.

GUAN, Jiancheng; MA, Nan. A comparative study of research performance in computer science. **Scientometrics**, V. 61, n. 3, p. 339-359, 2004.

GUBA, Egon G. ; LINCOLN, Yvonna S. Competing paradigm in qualitative research. In: DENZIN, Norman K ; LINCOLN, Yvonna S. (Eds.) **Handbook of qualitative research**. London : Sage, 1994. Cap. 6, p. 105-117.

HAMMERSLEY, Martyn. Deconstructing the qualitative-quantitative divide. In: BRANNEN, Julia (Ed.) . **Mixing methods: qualitative and quantitative research**. Aldershot: Avebury, 1995. Cap. 2, p. 39-55.

HELENA, Silvia. A indústria e computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980.

HIRSCHMAN, Albert O. Against parsimony : three ways of complicating some categories of economic discourse. In: PRYCHITKO, D. **Why economists disagree: an introduction to the alternative schools of thought**. Albany: State University of New York, 1998. p. 333-344.

HOGSON, Geoffrey. Introdução e plano geral. In: \_\_\_\_\_. **Economia e instituições: manifesto por uma economia institucionalista moderna**. Oeiras: Celta Ed., 1994. Cap. 1, p.3-26.

HÖNIG, Chaim S.; GOMIDE, Elza F. Ciências matemáticas. In: FERRI, Mário Guimarães; MOTOYAMA, Shozo (Coords.). **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EPU: Ed. da USP, 1979. v.1, cap. 2, p. 35-60.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles; FRANCO, Francisco Manoel de Mello. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

IANNI, Octavio. Metáforas da globalização. In: \_\_\_\_\_. **Teorias da globalização**. 10. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002. Cap. 1, p. 11-25.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. Computer Society. **About the IEEE Computer Society**. [S.l], 2004. Disponível em <www.computer.org/csinfo> . Acesso em 07 fev. 2005.

INSTITUTO ATLÂNTICO. **Quem somos**. Fortaleza, 2005. Disponível em: <http://www.atlantico.com.br>. Acesso em 10 out. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contas Regionais do Brasil 2002**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 25 jan. 2005.

\_\_\_\_\_. **Síntese de indicadores sociais: 2004**. Rio de Janeiro, 2005. (Estudos e Pesquisas. Informação Demográfica e Socioeconômica; n. 15).

INSTITUTO OASIS TECH. **O Instituto**. Campina Grande, 2005. [Folder]. Disponível em: <<http://www.paqtc.rpp.br/>>. Acesso em 04 jun. 2005.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **IPEA, CAPES e CNPq realizam pesquisas sobre o destino dos pós-graduandos**. Brasília, 2005. Disponível em <[http://www.ipea.gov.br/Destaques/ipea\\_capes\\_cnpq.php](http://www.ipea.gov.br/Destaques/ipea_capes_cnpq.php)>. Acesso em 05 out. 2005.

INSTITUTO DO SOFTWARE DO CEARÁ. **Quem somos**. Fortaleza, 2005. Disponível em: <<http://www.insoft.softex.br/institucional.htm>>. Acesso em 20 ago. 2005.

INTERNATIONAL FEDERATION FOR INFORMATION PROCESSING. **About us**. Austria, [2005?]). Disponível em: <<http://www.ifip.or.at/>>. Acesso em 02 fev. 2005.

JANESICK, Valerie J. Intuition and creativity: a pas de Deux for qualitative researches. **Qualitative Inquiry**, v. 7, n. 5, p. 531-540, 2001.

JUNQUEIRA, Rodrigo Gravina Prates. Agendas sociais : desafio da intersectorialidade na construção do desenvolvimento local sustentável. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, p. 117-130, nov. dez. 2000.

KANASHIRO, Marta. Inovação e as patentes no setor de informática. **ComCiência**: revista eletrônica de jornalismo científico, n. 57, ago. 2004. Disponível em: <<http://www.comciencia.br>>. Acesso em: 20 maio 2005.

KAZMIERCZAK, Matthew; JAMES, Josh. **Losing the competitive advantage?** The challenge for science and technology in the United States. USA: American Electronics Association, 2005. Disponível em: <[http://aeonet.org/Publications/idjj\\_CompetitivenessOverview0205asp](http://aeonet.org/Publications/idjj_CompetitivenessOverview0205asp)>. Acesso em 21 fev. 2005.

KUBOTA, Luis Claudio. Desafios para a política de software. **Desafios do desenvolvimento**: revista mensal de informações e debate do IPEA e do PNUD, n. 6, jan. 2005. Disponível em: <<http://www.desafios.org.br>>. Acesso em 15 out. 2005.

LABORATÓRIO DE PESQUISA EM COMPUTAÇÃO (LIA). **Apresentação**. Fortaleza, 2005. Disponível em: <<http://lia.ufc.br/>>. Aceso em 10 set. 2005.

LACERDA, Ângela. O Porto dos softwares. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 15 maio 2005. Economia. Disponível em: <<http://txt.estado.com.br/editoriais/2005/05/15/ecc026.html>>. Acesso em 17 maio 2005.

LIMA, Juvêncio Braga de. Pesquisa qualitativa e qualidade na produção científica em Administração de Empresas. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 23., 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** [Rio de Janeiro]: ANPAD, 1999. 1 CD-ROM.

LUCKESI, Cipriano et al. **Fazer universidade** : uma proposta metodológica. 3. ed. São Paulo : Cortez, 1986.

MACHADO-DA-SILVA, Clóvis. Modelos burocrático e político e estrutura organizacional de universidades. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Curso de Pós-Graduação em Administração. **Temas de administração universitária**. Florianópolis : CPGA, 1991.

MACHADO-DA-SILVA, Clóvis L.; FERNANDES, Bruno H. Rocha. O impacto da internacionalização nos esquemas interpretativos dos dirigentes do Banco Bamerindus. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 14-24, jan./mar. 1999.

MACHADO-DA-SILVA, Clóvis L. ; FONSECA, Valéria Silva da. Homogeneização e diversidade organizacional : uma visão integrativa. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 17., 1993, Salvador. **Anais ...** Salvador : ANPAD, 1993. v.9 : Organizações, p. 147-159.  
\_\_\_\_\_. Competitividade organizacional: uma tentativa de reconstrução analítica. **Organizações & Sociedade**, Salvador, v.4, n. 7, p. 97-114, dez. 1996.

MACHADO-DA-SILVA, Clóvis ; FONSECA, Valéria Silva da ; FERNANDES, Bruno H. Rocha. Cognição e institucionalização na dinâmica da mudança em organizações. In: RODRIGUES, Suzana Braga; CUNHA, Miguel P. (Org.). **Estudos organizacionais** : novas perspectivas na administração de empresas. São Paulo: Iglu, 2000, p. 123-150.

MAHONEY, The history of computing in the history of technology. **Annals of the History of Computing**, IEEE, v. 10, n. 2, p. 113-125, abr./jun. 1988.

MALDONADO, José Carlos. **Evolução da pós-graduação em Ciência da Computação no Brasil**. 2000. Trabalho apresentado no XX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, jul. 2000. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/novidades/situacaoposcc.pdf>>. Acesso em 05 dez. 2004.

MARCH, James G.; OLSEN, Johan P. El Nuevo institucionalismo: factores organizativos de la vida política. **Zona Abierta**, Madrid, n. 63/64, p. 1-43, 1993.

MARCOVITCH, Jacques. A cooperação da universidade moderna com o setor empresarial. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 13-17, out./dez. 1999.

MARCOVITCH, Jacques. Universidade e prioridades sociais. In: **DOSSIÊ Brasil: dilemas e desafios**. São Paulo : USP, 2000. Disponível em: <<http://www.usp.br/iea/revista/online/dilemasdesafios>>. Acesso em 02 fev. 2003.

MARINHO, Cláudio. **O setor de software no Nordeste: oportunidades de inovação competitiva**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2000.

MATTOS, Pedro Lincoln Carneiro Leão de. **A política de controle do Governo em relação às Universidades Federais autárquicas e suas conseqüências sobre as estruturas administrativas destas instituições**. 1980. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Fundação Getúlio Vargas. Escola Brasileira de Administração Pública, Rio de Janeiro, 1980.

\_\_\_\_\_. **As universidades e o Governo Federal**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1983.

MEIRA, Sílvio. **Entrevista concedida a Sueli Goulart**. Recife, maio 2005.

MELO, Lúcia C. P. de. **A função ciência, tecnologia e inovação (CT&I) na nova agenda de desenvolvimento para o Nordeste**. [Recife], jun. 2003.

MERRIAM, Sharan B. **Qualitative research and case study applications in education**. San Francisco: Jossey-Bass, 1998.

MERTON, Robert K. Estudos sobre a sociologia das ciências. In: \_\_\_\_\_. **Sociologia: teoria e estrutura**. São Paulo: Mestre Jou, 1970.

MEYER, J. W.; ROWAN, B. Institutionalized organizations: formal structure as myths and ceremony. **American Journal of Sociology**, v. 83, n. 2, p. 340-363, 1977.

\_\_\_\_\_. Institutionalized organizations: formal structure as myths and ceremony. In: POWELL, Walter W ; DIMAGGIO, Paul J. (eds.). **The new institutionalism in organizational analysis**. Chicago : University of Chicago, 1991. p.41-62.

MEYER, J. W.; SCOTT, W. Richard. **Organizational environments: ritual and rationality**. London: Sage, 1992.

MISOCZKY, Maria Ceci. Poder e institucionalismo: uma reflexão crítica sobre as possibilidades de interação paradigmática. In: **Organizações, instituições e poder no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003. Cap. 5, p. 141-176.

MOHAN, Giles; STOKKE, Kristian. Participatory development and empowerment : the dangers of localism. **The World Quarterly**, London, v. 21, n. 2, p. 247-268, apr. 2000.

MORAES, Raquel. **Informática, educação e história no Brasil**. [S.l.: sn.], [2000?]. Disponível em: <<http://www.pedagogia.pro.br/informatedu2.htm>>. Acesso em 20 fev. 2005.

MORAIS, Regis de. **Filosofia da ciência e da tecnologia**: introdução metodológica e crítica. Campinas, Papirus, 1988.

MORGAN, Gareth; SMIRCICH, Linda. The case for qualitative research. **Academy of Management Review**, v. 5, n. 4, p. 491-500, 1980.

MORSE, Janice M. Designing funded qualitative research. In: DENZIN, Normam K.; LINCOLN, Yvonna S. (Eds.). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage, 1994. p. 220-235.

MOTOYAMA, Shozo; MARQUES, Paulo Q. Informática no Brasil: apontamentos para o estudo de sua história. In: VARGAS, Milton (Org.). **História da técnica e da tecnologia no Brasil**. São Paulo: Ed. da UNESP: CEETEPS, 1994. Pte. 3, cap. 5, p. 375-398.

MOTTA, Fernando C. Prestes. **Teoria das organizações**: evolução e crítica. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

MOURA, Suzana. A gestão do desenvolvimento local : estratégias e possibilidades de financiamento. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 22., 1998, Foz do Iguaçu. **Anais...** [Rio de Janeiro] : ANPAD, 1998. 1 CD-ROM.

MULLER, Suzana Pinheiro Machado. A publicação da ciência: áreas científicas e seus canais preferenciais. **DataGramZero**: Revista de Ciência da Informação, v.6, n.1, art. 02, fev. 2005. Disponível em: <[http://www.datagramazero.org.br/fev05/F\\_I\\_art.htm](http://www.datagramazero.org.br/fev05/F_I_art.htm)>. Acesso em 04 mar. 2005.

NEWELL, Allen; PERLIS, Alan J.; SIMON, Herbert A. What is computer science? **Science**, n. 157, p. 1373-1374, 1967.

NORTH, Douglass C. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge: Cambridge University, 1990.

\_\_\_\_\_. **Institutions, organizations and market competition**. St. Louis: Washington University, 1996. Disponível em: <<http://econwpa.wustl.edu/eps/eh/papers/9612/9612005.pdf>>. Acesso em 13 mar. 2004.

\_\_\_\_\_. **The new institutional economics and development**. St. Louis: Washington University, 1993. Disponível em: <<http://econwpa.wustl.edu/eps/eh/papers/9309/9309002.pdf>>. Acesso em 13 mar. 2004.

OLIVEIRA, Francisco de. **Aproximações ao enigma: o que quer dizer desenvolvimento local?** São Paulo: Polis: Programa Gestão Pública e Cidadania/EAESP/FGV, 2001.

OLIVEIRA, João Batista Araújo e. A organização da universidade para a pesquisa. In: SCHWARTZMAN, Simon; CASTRO, Cláudio de Moura (Orgs.). **Pesquisa universitária em questão**. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1986. p. 53-80.

PATTON, Michael Quinn. Strategic themes in qualitative inquiry. In: \_\_\_\_\_. **Qualitative evaluation and research methods**. 2nd. ed. Newbury Park: Sage, 1990. Cap. 2, p. 35-63.

PELÁEZ, Eloísa. The stored-program computer: two conceptions. **Social Studies of Science**, v. 29, n. 3, p. 359-389, jun. 1999.

PERNAMBUCO. Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco – CONDEPE/FIDEM. **Tecnologia da informação e comunicação do Estado de Pernambuco: pesquisa ITIC/PE-2003; estimativa do PIB – 2003**. Recife, 2005.

PERROW, Charles. The institutional school. In: \_\_\_\_\_. **Complex organizations : a critical essay**. 3rd. ed. New York : McGraw-Hill, 1986. Cap. 5, p.157-177.

PLONSKI, Guilherme Ary. Cooperação universidade-empresa: um desafio gerencial complexo. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 5-12, out./dez. 1999.

PORTO DIGITAL. **Institucional**. Recife, 2005. Disponível em: <<http://www.portodigital.org.br>>. Acesso em 20 set. 2005.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003**. Rio de Janeiro: PNUD: IPEA, 2003. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br>>. Acesso em 10 ago. 2005.

PUTNAM, Robert D. **Comunidade e democracia: a experiência da Itália moderna**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2000.

RANSON, S; HININGS, B.; GREENWOOD, R. Structuring of organizational structures. **Administrative Science Quarterly**, v. 25, n. 1, p. 1-17, mar. 1980.

REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA. **Histórico da RNP**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.rnp.br/rnp/historico.html>>. Acesso em 01 jun. 2005.

RIBEIRO, Darcy. **A universidade necessária**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1969.

RODRÍGUEZ, Josep A. Nuevas tendencias en la investigación sociológica. **Revista Española de Investigaciones Sociológicas**, v. 56, p. 203-218, oct./dic. 1991.

ROSENTHAL, David; MOREIRA, Inaldo Lima. Informática, “information technology” e paradigma microeletrônico. In: ROSENTHAL, David (Org.). **Os primeiros 15 anos da Política Nacional de Informática: o paradigma e sua implementação**. Recife: ProTeM, 1995. p. 139-191.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo : Vértice, 1986.

\_\_\_\_\_. Pensando sobre o desenvolvimento na era do meio ambiente : do aproveitamento racional da natureza para a boa sociedade. In: \_\_\_\_\_. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro : Garamond, 2000. Cap. 2, p. 47-64.

SALM, Cláudio; FOGAÇA, Azuete. Modernização industrial e a questão dos recursos humanos. **Economia e Sociedade**, Campinas, n. 1, p. 111-133, ago. 1992.

SANTOS, Boaventura de Souza. A universidade no século XXI: para uma reforma democrática e emancipatória da universidade. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/reforma/Documentos/PALESTRAS/2004.7.20.12.10.23.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2005.

SANTOS, Milton. O território do dinheiro e da fragmentação. In: \_\_\_\_\_. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 9. ed. Rio de Janeiro: Record, 2002. Cap. 4, p. 79-116.

SCHWARTZMAN, Simon. **Formação da comunidade científica no Brasil**. São Paulo : Ed. Nacional ; Rio de Janeiro : FINEP, 1979.

\_\_\_\_\_. **Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. Centro de Estudos Estratégicos, 2001.

SCOTT, W. Richard. The adolescence of institutional theory. **Administrative Science Quarterly**, v. 32, n. 4, p. 493-511, 1987.

\_\_\_\_\_. **Institutions and organizations**. Thousand Oaks: Sage, 1995.

\_\_\_\_\_. The organization of environments : network, cultural and historical elements. In: MEYER, John W.; SCOTT, W. Richard. (Org.). **Organizational environments** : ritual and rationality. Newbury Park : Sage, 1992. Cap. 7, p. 155-175.

SCOTT, W. Richard; MEYER, John W. The organization of societal sectors. In: MEYER, John W.; SCOTT, W. Richard. (Org.). **Organizational environments** : ritual and rationality. Newbury Park : Sage, 1992. Cap. 6, p. 129-153.

SECKLER, David. **Thorstein Veblen y el institucionalismo: un estudio de la filosofía social de la economía**. México: Fondo de Cultura Económica, 1977.

SELZNICK, Philip. Institutionalism “old” and “new”. **Administrative Science Quarterly**, v. 41, n. 2, p. 270-277, 1996.

\_\_\_\_\_. **A liderança na administração: uma interpretação sociológica**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1972.

SHALLIT, Jeffrey. **A very brief history of computer science**. [s.l.: s.n.], 1995. Disponível em: <<http://www.cs.uwaterloo.ca/~shallit/Courses/134/history.html>> . Acesso em 20 jan. 2005.

SHENHAV, Yehouda A.; KAMENS, David H. The ‘costs’ of institutional isomorphism: science in non-western countries. **Social Studies of Science**, v. 21, p. 527-545, 1991.

SIDDHARTAN, N. S. **O impacto da tecnologia da informação na Índia**. 2005. Palestra proferida no Seminário “Dinâmica do capitalismo no pós guerra fria: cultura tecnológica,

espaço e desenvolvimento” , Recife, 29 a 31 ago. 2005. Mesa 4: Progresso técnico e a “Nova Dependência”.

SILVA, Cylon Gonçalves da; MELO, Lúcia Carvalho Pinto de (Coords.). **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira: livro verde**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia: Academia Brasileira de Ciências, 2001.

SOBRINHO, José Dias. Concepções de universidade e de avaliação institucional. In: TRINDADE, Hélio (Org.). *Universidade em ruínas: na república dos professores*. 3. ed. Petrópolis: Vozes; Porto Alegre: CIPEDS, 2001. p. 149-169.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). Diretoria de Regulamentação da Profissão. **Proposta de projeto de lei de regulamentação da profissão de informática, elaborada pela SBC**. [S.l.], 2002. Disponível em: <<http://www2.dcc.ufmg.br/~bigonha/Sbc.original.html>>. Acesso em 25 jan. 2005.

SOFTEX. **Agentes SOFTEX**. [Brasília], 2005. Disponível em: <<http://www.softex.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=9>>. Acesso em: 06 set. 2005.

STAKE, R. Case studies. In: DENZIN, Normam K.; LINCOLN, Yvonna S. **Handbook of qualitative research**. London: Sage, 1994. Cap. 14, p. 236-247.

STROH, Paula Yone. Introdução. In: MORIN, Edgar; TERENA, Marcos. **Saberes globais e saberes locais : o olhar transdisciplinar**. Rio de Janeiro : Garamond, 2000.

SUNKEL, Osvaldo. A sustentabilidade do desenvolvimento atual na América Latina. In: ARBIX, Glauco; ZILBOVICIUS, Mauro; ABRAMOVAY, Ricardo (Org.). **Razões e ficções do desenvolvimento**. São Paulo: Ed. UNESP: EDUSP, 2001. Cap. 13, p. 267-309.

TAPIA, Jorge Rubem Biton. **A trajetória da política de informática brasileira (1977-1991): atores, instituições e estratégias**. Campinas: Papirus: Ed. da UNICAMP, 1995.

TEIXEIRA, Anísio. Uma perspectiva da educação superior no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v.50, n.111, jul./set. 1968. p.21-82. Disponível em [www.prossiga.br/anisioteixeira](http://www.prossiga.br/anisioteixeira). Acesso em 22 ago. 2002.

\_\_\_\_\_. **Educação e universidade**. Rio de Janeiro : UFRJ, 1998.

THOMSON ISI. **ISI Essential Science Indicators: Country rankings in Computer Science.** USA, 2004. Disponível em <<http://esi9.knowledge.com/rankdatapage.cgi>>. Acesso em 18 mar. 2005.

TIGRE, Paulo Bastos. **Computadores brasileiros: indústria, tecnologia e dependência.** Rio de Janeiro: Campus, 1985.

TRINDADE, Hélió. Saber e poder: os dilemas da universidade brasileira. In: **DOSSIÊ Brasil: dilemas e desafios.** São Paulo : USP, 2000. Disponível em <<http://www.usp.br/iea/revista/online/dilemasdesafios>>. Acesso em 02 fev. 2003.

\_\_\_\_\_. Universidade em perspectiva: sociedade, conhecimento e poder. **Revista Brasileira de Educação**, n. 10, p. 5-15, jan./abr. 1999.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais : a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo : Atlas, 1995.

UNESCO. **Política de mudança e desenvolvimento no ensino superior.** Rio de Janeiro: Garamond, 1999.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Departamento de Ciência da Computação. **Sobre o Departamento.** Salvador, 2005. Disponível em:<<http://twiki.im.ufba.br/bin/view/DCC/SobreDcc>>. Acesso em 12 out. 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. Curso de Ciência da Computação. **Histórico.** Campina Grande, 2005. Disponível em: <<http://www.ccc.ufcg.edu.br>>. Acesso em 07 de jun. 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Mestrado e Doutorado em Computação. Fortaleza, 2005. Disponível em: <<http://www.mcc.ufc.br>>. Acesso em 05 fev. 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Centro de Informática. **30 anos de história.** Recife, 2005. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~cin30/30anos.html>>. Acesso em 11 abr. 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. Programa de Pós-graduação em Sistemas e Computação. **Apresentação.** Natal, 2005a. Disponível em <<http://http://www.ppgsc.ufrn.br>>. Acesso em 10 jul. 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. **POTI**: apresentação. Natal, 2005b. Disponível em: < <http://www.poti.ufrn.br/apresentacao.html>>. Acesso em 10 jul. 2005.

UNIVERSIDADE DE FORTALEZA. **Extensão**: Núcleo de Aplicação em Tecnologia da Informação – NATI, Fortaleza, 2005. Disponível em <<http://www.unifor.br>>. Acesso em 20 jul. 2005.

UNIVERSIDADE SALVADOR. Ciência da Computação. **O Curso**. Salvador, 2005a. Disponível em: <<http://www.unifacs.br/graduacao/cursos/cc/sobre.htm>>. Acesso em 10 set. 2005.

\_\_\_\_\_. **Notícias**. Salvador, 2005b. Disponível em: <<http://www.nuperc.unifacs.br/redes/>>. Acesso em 15 out. 2005.

VASCONCELOS, Lia. O difícil caminho para o mundo. **Desafios do desenvolvimento**: revista mensal de informações e debate do IPEA e do PNUD, n. 15, out. 2005. Disponível em: <<http://www.desafios.org.br>>. Acesso em 15 out. 2005.

VELASCO E CRUZ, Sebastião C. Teoria e história: notas críticas sobre o tema da mudança institucional em Douglass North. **Revista de Economia Política**, v. 23, n. 2 (90), p. 106-122, abr./jun. 2003.

VIEIRA, Marcelo Milano Falcão. Por uma boa pesquisa (qualitativa) em administração. In: VIEIRA, Marcelo Milano Falcão; ZOUAIN, Deborah Moraes. **Pesquisa qualitativa em administração**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2004. Cap. 1, p. 13-28.

VIEIRA, Marcelo Milano Falcão; CARVALHO, Cristina Amélia. Campos organizacionais: de *wallpaper* à construção histórica do contexto de organizações culturais em Porto Alegre e em Recife. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 27., 2003, Atibaia. **Anais...** [Rio de Janeiro]: ANPAD, 2003. 1 CD-ROM.

VIEIRA, Marcelo Milano Falcão; MISOCZKY, Maria Ceci. Instituições e poder: explorando a possibilidade de transferências conceituais. In: CARVALHO, Cristina Amélia Pereira de; VIEIRA, Marcelo Milano Falcão (Orgs.). **Organizações, cultura e desenvolvimento local: a agenda de pesquisa do Observatório da Realidade Organizacional**. Recife: EDUFEPE, 2003. Cap.2, p. 41-59.

VIEIRA, Eurípedes Falcão; VIEIRA, Marcelo Milano Falcão. **Espaços econômicos: geoestratégia, poder e gestão do território**. Porto Alegre: Ed. Sagra Luzzato, 2003.

VIOTTI, Eduardo Baumgratz. Ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável brasileiro. In: BURSZTYN, Marcel (Org.). **Ciência, ética e sustentabilidade**: desafios ao novo século. São Paulo : Cortez ; Brasília : UNESCO, 2001. p. 143-158.

WEBER, Kival C. **Fundamentos para uma política de software no Brasil**. [Brasília], 2000. Disponível em: <[http://www.sbc.org.br/p\\_d/softex.doc](http://www.sbc.org.br/p_d/softex.doc)>. Acesso em 05 jun. 2005.

WILLIAMSON, Oliver E. The economics and sociology of organization: promoting a dialogue. In: FARKAS, George; ENGLAND, Paula (Eds.). **Industries, firms, and jobs**: sociological and economic approaches. New York: Aldine de Gruyter, 1994. Cap. 8, p. 159-185.

\_\_\_\_\_. Transaction cost economics and organization theory. In: WILLIAMSON, Oliver E. (Ed.). **Organization theory** : from Chester Barnard to the present and beyond. New York : Oxford University, 1995. Cap. 9, p. 207-254.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

ZOUAIN, Deborah Moraes. **Gestão de instituições de pesquisa**. Rio de Janeiro : Editora FGV, 2001.

## **Apêndice A - Questionário aos Líderes de Grupos de Pesquisa em Ciência da Computação**

**Universidade Federal de Pernambuco  
Programa de Pós-Graduação em Administração  
Curso de Doutorado em Administração**



### **Questionário aos Líderes de Grupos de Pesquisa em Ciência da Computação**

**Coleta de dados para a tese:  
“Sobre a interferência da produção científica e tecnológica  
da universidade no desenvolvimento local: o caso da Ciência da  
Computação”**

**Doutoranda: Sueli Goulart  
Orientador: Prof. Marcelo Milano Falcão Vieira, Ph.D.**

**UFPE - Universidade Federal de Pernambuco**  
**PROPAD – Programa de Pós-Graduação em Administração**  
*Doutoranda: Sueli Goulart*  
*Orientador: Prof. Marcelo Milano Falcão Vieira, Ph.D.*

*Fique à vontade para usar o espaço que achar necessário para cada resposta. Não se preocupe com a formatação.*

**Parte I: Identificação do Grupo de Pesquisa**

**Nome do Grupo:**

**Líder(es):**

**Data de criação:**

**Programa:**

**Universidade:**

**Parte II: Referências acadêmico-científicas do Grupo**

- 1) Para o(a) senhor(a) quais são os programas de pós-graduação ou as instituições de formação e pesquisa que se constituem em referência de qualidade acadêmico-científica, na área de Ciência da Computação, no exterior? E no Brasil?
- 2) Para o(a) senhor(a) quais são os grupos de pesquisa que se constituem em referência de qualidade acadêmico-científica em temáticas semelhantes às do seu Grupo no exterior? E no Brasil?
- 3) O Grupo toma algum(ns) deles como referência para sua estruturação?  
 Não  
 Sim. Qual(is) grupos?

Cite alguma(s) medida(s) tomada(s) em razão dessa referenciação.

- 4) Em que aspectos o Grupo se **aproxima** daqueles que considera como referência de qualidade acadêmico-científica?
- 5) Em que aspectos o Grupo se **distancia** daqueles que considera como referência de qualidade acadêmico-científica?

- 6) Em ordem crescente de importância, cite as principais ações que o Grupo desenvolve para elevar sua qualidade acadêmico-científica. Use quantas linhas julgar necessário.

|    |
|----|
| 1. |
| 2. |
| 3. |
| 4. |
| 5. |

- 7) O(A) senhor(a) considera que o Grupo é visto como referência de qualidade para outros?

Não

Sim

Em que âmbito(s)?

- do próprio Programa/Departamento
- da própria Universidade (de outras áreas)
- dos Grupos de Pesquisa em Ciência da Computação do Estado
- dos Grupos de Pesquisa em Ciência da Computação da Região Nordeste
- dos Grupos de Pesquisa em Ciência da Computação do Brasil
- dos Grupos de Pesquisa em Ciência da Computação de outros países.

Quais?

- 8) Qual a importância e qual sua avaliação dos recursos abaixo para a qualificação da produção científica e tecnológica do Grupo, de acordo com a tabela:

| Importância (independentemente da disponibilidade) | Avaliação da situação real |
|--|----------------------------|
| <b>1 = Sem importância</b>                         | <b>1 = Inexistente</b>     |
| <b>2 = Pouco importante</b>                        | <b>2 = Ruim</b>            |
| <b>3 = Regular</b>                                 | <b>3 = Regular</b>         |
| <b>4 = Importante</b>                              | <b>4 = Bom</b>             |
| <b>5 = Muito importante</b>                        | <b>5 = Ótimo</b>           |

| <b>Recursos</b>                      | <b>Importância</b> | <b>Avaliação da situação real</b> |
|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Bibliotecas                          |                    |                                   |
| Laboratórios                         |                    |                                   |
| Escritório para registro de patentes |                    |                                   |
| Incentivos financeiros               |                    |                                   |
| Outros:                              |                    |                                   |
|                                      |                    |                                   |
|                                      |                    |                                   |
|                                      |                    |                                   |
|                                      |                    |                                   |

9) O Grupo ou algum(ns) de seus membros tem patentes registradas?

- ( ) Não
- ( ) Sim. Quais?

10) Ordene, em ordem crescente de prioridade para o Grupo, a(s) finalidade(s) das pesquisas realizadas:

- ( ) ampliar o conhecimento na temática
- ( ) gerar tecnologia/patentes
- ( ) auxiliar a formulação de políticas públicas no setor
- ( ) propor soluções a empresas privadas
- ( ) atender demandas da sociedade civil
- ( ) outras. Quais?
- ( )

### **Parte III: Relacionamento do Grupo com a sociedade**

11) Quais as formas de relacionamento que o Grupo estabelece com a sociedade?

12) Quais são os principais consórcios e/ou parcerias realizados nos últimos 5 anos, seus respectivos objetivos e principais resultados?

| <b>Consórcio ou parceria</b> | <b>Objetivos</b> | <b>Resultados</b> |
|------------------------------|------------------|-------------------|
|                              |                  |                   |
|                              |                  |                   |
|                              |                  |                   |
|                              |                  |                   |

- 13) Nos consórcios e/ou parcerias realizados, que entidade ou figura jurídica (a Universidade, o Departamento, o Programa, o Grupo, um dos pesquisadores, uma Associação, uma Fundação, uma Organização sem fins lucrativos, uma Empresa etc.) representa o Grupo nos aspectos:

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Acadêmico-científico</b>      |  |
| <b>Administrativo-financeiro</b> |  |
| <b>Institucional</b>             |  |
| <b>Outros:</b>                   |  |
|                                  |  |
|                                  |  |
|                                  |  |
|                                  |  |

- 14) São criados conselhos, comitês ou outras formas organizacionais para implementação das ações em parcerias?

- ( ) Não
- ( ) Sim. Em geral, como se compõem?

Qual a posição ou o papel do Grupo ou de seu representante nestas composições?

- 15) Quais as estratégias do Grupo para identificar / atrair parceiros?  
 16) O Grupo tem critérios específicos para seleção de parceiros?

Quais?

- 17) Os parceiros estabelecem critérios para realizar a parceria?

Quais são os mais frequentes?

- 18) Como são decididos os mecanismos de avaliação de resultados?

19) Por favor registre, em ordem crescente, as principais facilidades e os principais obstáculos que o Grupo tem para a realização de consórcios e/ou parcerias. Use quantas linhas julgar necessário.

**Facilidades:**

|    |
|----|
| 1. |
| 2. |
| 3. |
| 4. |
| 5. |

**Obstáculos:**

|    |
|----|
| 1. |
| 2. |
| 3. |
| 4. |
| 5. |

Sinta-se à vontade para acrescentar outras informações ou comentários a respeito da excelência científica e tecnológica alcançada ou almejada pelo Grupo e de suas formas de interação com a sociedade.

Muito obrigada por sua participação.

Sueli Goulart

sueligoulart@gmail.com

sueligoulart@uol.com.br

Tel.: (81) 2126.7172  
(81) 9962.0310

## **Apêndice B - Questionário aos Coordenadores de Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação**

**Universidade Federal de Pernambuco  
Programa de Pós-Graduação em Administração  
Curso de Doutorado em Administração**



---

**Questionário aos Coordenadores de Programas de Pós-Graduação em  
Ciência da Computação**

---

**Coleta de dados para a tese:  
“Sobre a interferência da produção científica e tecnológica  
da universidade no desenvolvimento local: o caso da Ciência da  
Computação”**

**Doutoranda: Sueli Goulart  
Orientador: Prof. Marcelo Milano Falcão Vieira, Ph.D.**

**UFPE - Universidade Federal de Pernambuco**  
**PROPAD – Programa de Pós-Graduação em Administração**

*Doutoranda:* Sueli Goulart

*Orientador:* Prof. Marcelo Milano Falcão Vieira, Ph.D.

*Fique à vontade para usar o espaço que achar necessário para cada resposta. Não se preocupe com a formatação.*

**Parte I: Identificação do Programa/Coordenador**

**Programa:**

**Universidade:**

**Coordenador:**

**Período de coordenação vigente:**

O (A) senhor (a) ocupou o cargo de Coordenador do Programa em outros períodos?

Por quantas vezes?

Em que períodos?

**Parte II: Referências acadêmico-científicas do Programa**

1) Para o(a) senhor(a), quais são os programas ou as instituições de formação e pesquisa que se constituem em referência de qualidade acadêmico-científica, na área de Ciência da Computação, no exterior? E no Brasil?

2) O Programa toma algum(ns) deles como referência para sua estruturação?

( ) Não

( ) Sim. Qual(is) programas ou instituições?

Cite alguma(s) medida(s) tomada(s) em razão dessa referenciação.

3) Em que aspectos o Programa se **aproxima** daqueles que considera como referência de qualidade acadêmico-científica?

4) Em que aspectos o Programa se **distancia** daqueles que considera como referência de qualidade acadêmico-científica?

- 5) Em ordem crescente de importância, cite as principais ações que o Programa desenvolve para elevar sua qualidade acadêmico-científica. Use quantas linhas julgar necessário.

---

1.

---

2.

---

3.

---

4.

---

5.

---

- 6) O(A) senhor(a) considera que o Programa é visto como referência de qualidade para outros?

Não

Sim

Em que âmbito(s)?

da própria Universidade (de outras áreas)

dos Programas de Ciência da Computação do Estado

dos Programas de Ciência da Computação da Região Nordeste

dos Programas de Ciência da Computação do Brasil

dos Programas de Ciência da Computação de outros países.

Quais?

- 7) Qual a importância e qual sua avaliação dos recursos abaixo para a qualificação da produção científica e tecnológica do Programa, de acordo com a tabela:

| <b>Importância (independentemente da disponibilidade)</b> | <b>Avaliação da situação real no Programa</b> |
|---|---|
| <b>1 = Sem importância</b>                                | <b>1 = Inexistente</b>                        |
| <b>2 = Pouco importante</b>                               | <b>2 = Ruim</b>                               |
| <b>3 = Regular</b>  | <b>3 = Regular</b>                            |
| <b>4 = Importante</b>                                     | <b>4 = Bom</b>                                |
| <b>5 = Muito importante</b>                               | <b>5 = Ótimo</b>                              |

| <b>Recursos</b>                      | <b>Importância</b> | <b>Avaliação da situação real no Programa</b> |
|--------------------------------------|--------------------|---|
| Bibliotecas                          |                    |   |
| Laboratórios                         |                    |   |
| Escritório para registro de patentes |                    |   |
| Incentivos financeiros               |                    |   |
| Outros:                              |                    |   |
|                                      |                    |   |
|                                      |                    |   |
|                                      |                    |   |
|                                      |                    |   |

### Parte III: Relacionamento do Programa com a sociedade

- 8) Quais as formas de relacionamento que o Programa estabelece com a sociedade (Governos, empresas privadas, organizações sem fins lucrativos etc.)?

Nas perguntas de 9 a 15, informar somente os projetos, consórcios ou parcerias, **de natureza não acadêmica**, realizados pelo Programa com empresas privadas, órgãos públicos ou organizações sem fins lucrativos. Aqueles realizados diretamente pelos grupos de pesquisa serão identificados junto aos respectivos líderes.

- 9) Quais são os principais projetos, consórcios e/ou parcerias realizados nos últimos 5 anos, seus respectivos objetivos e principais resultados?

| <b>Consórcio ou parceria</b> | <b>Objetivos</b> | <b>Resultados</b> |
|------------------------------|------------------|-------------------|
|                              |                  |                   |
|                              |                  |                   |
|                              |                  |                   |
|                              |                  |                   |
|                              |                  |                   |

- 10) Nos projetos, consórcios e/ou parcerias realizados, que entidade ou figura jurídica (a Universidade, o Departamento, o Programa, uma Associação, uma Fundação, uma Organização sem fins lucrativos, uma Empresa etc.) representa o Programa nos aspectos:

| <b>ASPECTOS</b>           | <b>ENTIDADE/FIGURA JURÍDICA</b> |
|---------------------------|---------------------------------|
| Acadêmico-científico      |                                 |
| Administrativo-financeiro |                                 |
| Institucional             |                                 |
| Outros:                   |                                 |
|                           |                                 |

11) São criados conselhos, comitês ou outras formas organizacionais para implementação das ações em projetos, consórcios e/ou parcerias?

( ) Não

( ) Sim. Em geral, como se compõem?

Qual a posição ou o papel do Programa ou de seu representante nestas composições?

12) Quais as estratégias do Programa para identificar / atrair parceiros?

13) O Programa tem critérios específicos para seleção de parceiros?

( ) Não

( ) Sim. Quais?

14) Os parceiros estabelecem critérios para realizar a parceria?

( ) Não

( ) Sim. Quais são os mais frequentes?

15) Como são decididos os mecanismos de avaliação de resultados dos projetos, convênios e/ou parcerias realizados?

16) Por favor registre, em ordem crescente, as principais facilidades e os principais obstáculos que o Programa tem para a realização de projetos, consórcios e/ou parcerias. Use quantas linhas julgar necessário.

**Facilidades:**

|    |
|----|
| 1. |
| 2. |
| 3. |
| 4. |
| 5. |

**Obstáculos:**

|    |
|----|
| 1. |
| 2. |
| 3. |
| 4. |
| 5. |

Sinta-se à vontade para acrescentar informações ou comentários a respeito da inserção da produção científica e tecnológica do Programa no campo da Ciência da Computação (internacional, nacional, regional) e de suas formas de interação com a sociedade (governos, empresas privadas, sociedade civil)

Muito obrigada por sua participação.

Sueli Goulart

sueligoulart@gmail.com

sueligoulart@uol.com.br

Tel.: (81) 2126.7172

(81) 9962.0310

## Apêndice C – Roteiro de entrevista 1

1. Para o senhor, quais são os países/instituições que se constituem em referência de qualidade na produção de conhecimento científico em Ciência da Computação?
2. Que elementos o senhor destaca como determinantes para essa qualidade?
3. Qual a situação do Brasil nesse campo? Da região Nordeste? De Pernambuco?
4. Antes da criação do C.E.S.A.R, como se realizava a articulação entre o conhecimento produzido no CIn/UFPE e a sociedade?
5. Como surgiu a idéia de criação do C.E.S.A.R? Alguma instituição serviu de modelo?
6. Como ocorreu, na prática? Que atores foram determinantes no processo?
7. Qual a influência do *status* científico e acadêmico do CIn -UFPE na criação e consolidação do C.E.S.A.R?
8. O senhor considera que o C.E.S.A.R exerce influência sobre a qualidade do conhecimento produzido pelo CIn -UFPE? Em que dimensões?
9. O senhor tem conhecimento de outras instituições que tenham o C.E.S.A.R como modelo para transferência de conhecimento entre a Universidade e a Sociedade?
10. Qual foi o papel do CESAR na criação do Porto Digital?

## **Apêndice D – Roteiro de entrevista 2**

1. Para a senhora, qual o papel das Universidades e de sua produção científica e tecnológica no desenvolvimento local?
2. A senhora considera que o esforço de internacionalização da produção do conhecimento contribui também para maior/melhor inserção local da Universidade?
3. Qual a importância do setor de tecnologia da informação para o desenvolvimento do Nordeste?
4. Como a senhora situa os programas de pós-graduação em Ciência da Computação do Nordeste no que se refere a influências sobre o desenvolvimento local?
5. A senhora considera que há algum modelo de articulação entre a produção científica e tecnológica das Universidades capaz de dar uma contribuição efetiva ao desenvolvimento local?

## **Anexo A – Critérios de avaliação 2004 – Ciência da Computação**



## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 2004 Ano Base 2001\_2002\_2003 CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

CAPES

Período de Avaliação: 2001-2002-2003

Área de Avaliação: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

### CrITÉrios de Avaliação da Área de Ciência de Computação 2001/03

Fevereiro de 2004

#### 1. Introdução

Este documento descreve os critérios usados pelo Comitê da Área de Ciência da Computação (CC) na avaliação trienal 2001/2003. Os critérios enfatizam e valorizam a busca da qualidade acadêmica na área de Ciência da Computação. O documento apresenta também as regras quantitativas e qualitativas para a análise da produção intelectual dos programas da área. Os pesos de cada item da ficha usada na avaliação trienal, bem como o percentual de cada quesito dentro dos itens, estão detalhados a seguir.

#### 2. Ficha de Avaliação

**2.1. Proposta:** Espera-se que o programa cubra abrangemente áreas da Ciência da Computação. Deve haver uma adequação e um alinhamento das áreas, linhas de pesquisa e projetos.

#### 2.2. [15%] Corpo Docente (20%, 20%, 40%, 20%)

- Composição, atuação e renovação do corpo docente: como o conjunto do corpo docente está distribuído pela estrutura curricular do programa
- Dimensão do NRD6 em relação ao corpo docente total (quantos profs realmente atuam no programa), vínculo institucional e dedicação.
- Qualificação do corpo docente: abrangência e especialização, bolsas de produtividade, percentual de pos-docs.
- Inserção do corpo docente na comunidade internacional e nacional (comitês de programa, comitês editoriais, sociedades científicas)

Valoriza-se um corpo docente com dedicação exclusiva, maioria orientando, número expressivo de bolsas de produtividade, contribuição homogênea do corpo docente, inserção do corpo docente na comunidade internacional e nacional. Valoriza-se também a formação e atuação do corpo docente na área de ciência da computação.

#### 2.3. [10%] Pesquisa 30%, 20%, 20%, 30%

- Abrangência e adequação dos projetos e linhas de pesquisa em relação às áreas de concentração.
- Distribuição do corpo docente em relação às linhas e projetos (distribuição balanceada do corpo docente em relação às linhas de pesquisa).
- Transferência de resultados da atividade de pesquisa para a sociedade.



## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 2004 Ano Base 2001\_2002\_2003 CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

### CAPEs

Período de Avaliação: 2001-2002-2003

Área de Avaliação: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

- Infraestrutura de pesquisa (laboratórios, bibliotecas) organização e participação de projetos de pesquisa (com apoio financeiro) multi-institucionais nacionais e internacionais.

Valorizam-se o registro de patentes, criação de bases de software livre e resultados similares. Valorizam-se projetos institucionais, projetos que tragam recursos e projetos de intercâmbio, nacional e internacional. Relatórios futuros deverão ressaltar as iniciativas bem sucedidas de transferência de conhecimento gerado nos Programas para a sociedade.

O Comitê, no escopo da avaliação dos programas, entende que para ser considerado projeto o mesmo deve ter apoio financeiro de agências de fomento (CNPq, FAPs, etc), externas à instituição, com aprovação após julgamento OU ser financiado por uma ou mais empresas. Nota: NÃO são considerados projetos de pesquisa aqueles cujo único apoio financeiro é constituído apenas por bolsas de mestrado, doutorado ou iniciação científica.

### 2.4. [15%] Formação 20%, 20%, 20%, 20%,20%

- Adequação e abrangência da estrutura curricular em relação à proposta do programa e às suas áreas de concentração. Adequação e abrangência das disciplinas ministradas em relação às linhas e atividades de pesquisa.
- Distribuição da carga horária letiva em relação aos docentes.
- Quantidades de orientadores do NRD6 relativamente à dimensão do corpo docente. Distribuição da orientação entre os docentes e número médio de orientandos por docente.
- Atividades letivas e de orientação nos cursos de graduação.
- Aderência ao núcleo de disciplinas básicas de computação.

Valorizam-se os programas que exigem que seus titulados tenham cursado as disciplinas básicas da formação em Ciência da Computação (ex.: análise e projeto de algoritmos, teoria da computação, arquitetura e sistemas operacionais). O Comitê valoriza também a participação docente na formação de alunos de iniciação científica e no ensino da graduação. Há uma preocupação com a capacidade máxima de orientação de pós-graduandos e considera-se que o número de orientados/orientador não deve ultrapassar 8 (oito) alunos.

### 2.5. [10%] Corpo Docente: 30%, 35%, 35%

- Proporção do corpo docente em relação ao corpo docente.
- Número de titulados, número de abandonos, número de desligamentos.
- Proporção de autores docentes (e de IC) em relação à dimensão do NRD6.

Valorizam-se a produção científica por docente, participação de alunos em congressos e participação de alunos de IC (Iniciação Científica). Conta como ponto negativo o abandono



## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 2004 Ano Base 2001\_2002\_2003 CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

### CAPEs

Período de Avaliação: 2001-2002-2003

Área de Avaliação: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

de alunos com bolsa da Capes ou CNPq. O percentual de desligamento pode ser visto como uma forma de manter a qualidade do programa.

### 2.6. [20%] Teses e dissertações: 10%, 25%, 20%, 20%, 25%

- Vínculo das dissertações com relação às áreas e linhas de pesquisa.
- Tempo médio de titulação.
- Número de titulados em relação ao corpo de professores.
- Qualidade das bancas examinadoras, participação de membros externos.
- Número de publicações de discentes em relação a teses e dissertações concluídas.

Valorizam-se o número de trabalhos de discentes e sua proporção ao número dissertações e teses, e o tempo médio de titulação. Sugerem-se como objetivos a serem perseguidos pelos programas: i) uma 1 publicação QUALIS por dissertação de mestrado, ii) no doutorado espera-se pelo menos 1 publicação QUALIS a nível internacional, de preferência em periódicos indexados. Valoriza-se a cooperação entre instituições nacionais, mas a dependência de orientação externa é vista negativamente.

### 2.7 [30%] Produção Intelectual: 25%, 35%, 25%, 15%

- Adequação de tipos de produção intelectual à proposta do programa e vínculo com as áreas de concentração, linhas e projetos de pesquisa.
- Qualidade dos veículos ou meios de divulgação.
- Quantidade e regularidade das publicações.
- Qualidade dos trabalhos dos discentes.

Valoriza-se uma distribuição homogênea das publicações científicas pelos docentes do NRD6 e a qualidade e regularidade de publicações. Espera-se que pelo menos 50% do NRD6 contribua ativamente na produção intelectual do programa.

### 2.8. Indicadores de Produção Intelectual

- Sobre a composição da produção científica: A avaliação da produção científica compreenderá sempre uma avaliação das várias classes de resultados, periódicos, conferências, livros e capítulos de livros, patentes, software. Mais ainda, serão sempre observado e buscado na avaliação um equilíbrio entre os tipos dentro de cada categoria. Ou seja, deve sempre haver uma proporção na produção entre tipos A, B e C. Exemplificando, i) um grande número de publicações tipo C não compensa a ausência de publicações tipo A, ii) a ausência de publicações em periódicos de qualidade não pode ser compensada por um grande número de publicações em conferências nacionais ou internacionais. Em resumo, os programas



## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 2004 Ano Base 2001\_2002\_2003 CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

### CAPEs

Período de Avaliação: 2001-2002-2003

Área de Avaliação: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

devem procurar cobrir equilibradamente as várias faixas do espectro de publicações, de periódicos a conferências. Qualidade e impacto são as metas buscadas.

- Sobre Índices (I) de Produção: Com a finalidade de apresentar aos Programas indicadores numéricos sobre a produção intelectual da área, o Comitê elaborou uma tabela de orientação sobre a qualidade e quantidade da produção científica por docente.
- Esses números apresentados estão baseados nos levantamentos da produção dos programas de Pós no Brasil e nos levantamentos feitos junto a programas de pós-graduação em Ciência da Computação nos EUA e na Inglaterra. O peso relativo de todos os veículos de publicação segue os critérios estabelecidos a seguir.
- Os índices abaixo devem estar distribuídos homogeneamente pelo corpo docente e espera-se que pelo menos 50% dos docentes do corpo permanente satisfaçam as médias da tabela abaixo. Nessa tabela, os quocientes são relativos ao número de publicações do Programa (em cada um dos veículos) e à dimensão (N) do NRD6.
- **Publicações na Área de Ciência da Computação**
  - I1 representa os periódicos, livros e capítulos de livros internacionais, cujos pesos relativos estão explicitados na expressão abaixo:
$$I1 = (3 PIA + 2 PIB + PIC + PNA)/3N + (2 LI + CLI)/N$$
  - I2 representa os artigos publicados em conferências internacionais, cujos pesos relativos estão explicitados na expressão abaixo:
$$I2 = (3 CIA + 2 CIB + 0.5 CIC) / 3N$$
  - I3 representa os periódicos, livros, capítulos de livros e artigos publicados em conferências nacionais, cujos pesos relativos estão explicitados na expressão abaixo:
$$I3 = (3 CNA + 2 CNB + 0.5 CNC)/3N + (2 LN + CLN + PNB)/N$$
  - N representa o tamanho do Núcleo Docente do Programa
- **Publicações em Periódicos Fora da Área de Ciência da Computação (áreas não-afins)**



## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 2004 Ano Base 2001\_2002\_2003 CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

### CAPES

Período de Avaliação: 2001-2002-2003

Área de Avaliação: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

- $I_{\text{fora}}$  representa os periódicos internacionais publicados em veículos qualificados de outras áreas do conhecimento (áreas não afins com a ciência da computação).
- $I_{\text{fora}} = (3 \text{ PIA} + 2 \text{ PIB} + \text{PIC} + \text{PNA})/3N$
  
- **Índice Final de Produção de Periódicos do Programa**
  - $I_{\text{final}} = I_1 + \min \{ (I_1)/2, I_{\text{fora}} \}$
  - Onde  $I_{\text{final}}$  representa o índice final de produção de periódicos do Programa e  $\min$  representa o valor mínimo dos dois índices especificados.

Para efeito de referência e orientação aos Programas da área de CC, abaixo estão especificados conceitos e os correspondentes valores associados a alguns dos índices de produção científica.

$$I_1 = (\text{PI} + \text{PN})/N$$

$$I_2 = \text{CI}/N$$

$$I_3 = \text{CN}/N$$

Muito Bom

$$I_1 > 0.5$$

$$I_2 + I_1 > 1.5$$

$$I_3 + I_1 > 1.3$$

Bom

$$0.3 < I_1 < 0.5$$

$$1.2 < I_2 + I_1 < 1.5$$

$$1.0 < I_3 + I_1 < 1.3$$

Regular

$$0.2 < I_1 < 0.3$$

$$0.9 < I_2 + I_1 < 1.2$$

$$0.7 < I_3 + I_1 < 1.0$$

Fracó

$$0.1 < I_1 < 0.2$$

$$0.6 < I_2 + I_1 < 0.9$$

$$0.4 < I_3 + I_1 < 0.7$$



**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 2004 Ano Base 2001\_2002\_2003**  
**CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**CAPES**

**Período de Avaliação:** 2001-2002-2003

**Área de Avaliação:** CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Deficiente

$$I_1 < 0.1$$

$$I_2 + I_1 < 0.6$$

$$I_3 + I_1 < 0.4$$

Periódicos Internacionais: foram considerados os índices de impacto do ano 2000/01 dos periódicos indexados no ISI/JCR (Journal Citation Records) e aqueles registrados pelo CS (CiteSeer - Computer Science ResearchIndex -- <http://citeseer.nj.nec.com/impact.html>).

- o Tipo A:  $JCR \geq 0.396$                        $CS \geq 0.57$
- o Tipo B:  $0.125 \leq JCR \leq 0.396$        $0.11 \leq CS \leq 0.56$
- o Tipo C:  $JCR \leq 0.124$                        $CS \leq 0.10$

Para classificar as conferências, usa-se basicamente o índice de impacto divulgado pelo CiteSeer (CS), com o mesmo nível de corte adotado para periódicos. Tipo A:  $CS \geq 0.57$ ; Tipo B:  $0.11 \leq CS \leq 0.56$ ; Tipo C:  $CS \leq 0.10$

O Comitê valoriza a produção de livros e capítulos de livros internacionais e nacionais, dirigidos a cursos de terceiro grau e pós-graduação.

Brasília, fevereiro de 2004

- o Virgílio Augusto Fernandes Almeida (UFMG) (***Representante***)
- o Edmundo Albuquerque de Souza e Silva (UFRJ) (***Adjunto***)

Comitê de Ciência da Computação:

- o Daniel Schwabe (PUC-RJ)
- o José Carlos Maldonado (USP/SC)
- o Paulo Henrique Lemelle Fernandes (PUC-RS)
- o Paulo Roberto Freire Cunha (UFPE)
- o Philippe Navaux (UFRGS)
- o Ricardo Anido (UNICAMP)
- o Yoshiko Wakabayashi (USP)