



PAPERS DO NAEA

ISSN 15169111

PAPERS DO NAEA Nº 085

**O APARATO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA AMAZÔNIA:
CAPACIDADE INSTALADA E EVOLUÇÃO RECENTE**

Francisco de Assis Costa

Belém, Abril de 1998

O Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA) é uma das unidades acadêmicas da Universidade Federal do Pará (UFPA). Fundado em 1973, com sede em Belém, Pará, Brasil, o NAEA tem como objetivos fundamentais o ensino em nível de pós-graduação, visando em particular a identificação, a descrição, a análise, a interpretação e o auxílio na solução dos problemas regionais amazônicos; a pesquisa em assuntos de natureza socioeconômica relacionados com a região; a intervenção na realidade amazônica, por meio de programas e projetos de extensão universitária; e a difusão de informação, por meio da elaboração, do processamento e da divulgação dos conhecimentos científicos e técnicos disponíveis sobre a região. O NAEA desenvolve trabalhos priorizando a interação entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Com uma proposta interdisciplinar, o NAEA realiza seus cursos de acordo com uma metodologia que abrange a observação dos processos sociais, numa perspectiva voltada à sustentabilidade e ao desenvolvimento regional na Amazônia.

A proposta da interdisciplinaridade também permite que os pesquisadores prestem consultorias a órgãos do Estado e a entidades da sociedade civil, sobre temas de maior complexidade, mas que são amplamente discutidos no âmbito da academia.

Papers do NAEA - Papers do NAEA - Com o objetivo de divulgar de forma mais rápida o produto das pesquisas realizadas no Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA) e também os estudos oriundos de parcerias institucionais nacionais e internacionais, os Papers do NAEA publicam textos de professores, alunos, pesquisadores associados ao Núcleo e convidados para submetê-los a uma discussão ampliada e que possibilite aos autores um contato maior com a comunidade acadêmica.



Universidade Federal do Pará

Reitor

Cristovam Wanderley Picanço Diniz

Vice-reitor

Telma de Carvalho Lobo

Núcleo de Altos Estudos Amazônicos

Diretor

Edna Maria Ramos de Castro

Diretor Adjunto

Marília Emmi

Conselho editorial do NAEA

Armin Mathis

Edna Ramos de Castro

Francisco de Assis Costa

Gutemberg Armando Diniz Guerra

Indio Campos

Marília Emmi

Sector de Editoração

E-mail: editora_naea@ufpa.br

Papers do NAEA: Papers_naea@ufpa.br

Telefone: (91) 3201-8521

Paper 085

Revisão de Língua Portuguesa de responsabilidade do autor.

O APARATO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA AMAZÔNIA: CAPACIDADE INSTALADA E EVOLUÇÃO RECENTE¹

Francisco de Assis Costa²

Resumo:

O presente documento é parte de uma pesquisa mais ampla que objetiva contribuir para a compreensão do que comumente se denomina de sistema de ciência e tecnologia na Amazônia, frente aos desafios que o ideário do desenvolvimento sustentável coloca.

Palavras-chave: Ciência e tecnologia. Amazônia.

¹ Trabalho feito por solicitação das instituições organizadoras da Conferência Internacional “Amazônia 21: Uma Agenda para um Mundo Sustentável. São elas União das Universidades Amazônicas - UNAMAZ, o Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Para - UFPa e a Universidade Federal do Pará - UFPa .

² Professor e pesquisador do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos - NAEA, da Universidade Federal do Pará - UFPa.

1 Introdução

O presente documento é parte de uma pesquisa mais ampla que objetiva contribuir para a compreensão do que comumente se denomina de sistema de ciência e tecnologia na Amazônia, frente aos desafios que o ideário do desenvolvimento sustentável coloca.

A tarefa não é simples, posto que lhes são de monta os obstáculos de natureza tanto conceitual quanto empírica. Em que medida pode-se falar em um sistema de ciência e tecnologia na região? O que é, a rigor, um “desenvolvimento sustentável”? Quais estruturas, que ao reproduzirem-se provocam tendências de insustentabilidade da dinâmica social e quais as que contrariam tais inclinações? Quem é (ou quem poderá vir a ser) sujeito - i. e., agente, cuja ação resultará suporte de um tal desenvolvimento? Pode, mesmo, a “ciência moderna” (industrialista), com seu potencial e limites atuais, com suas contradições, favorecer uma tal perspectiva? Ou, formulada de outra forma esta última pergunta, em que deve adequar-se a “ciência” para enfrentar o desafio da sustentabilidade aqui e alhures?

Não são irrelevantes as questões teóricas em aberto por trás desse questionamento. Da mesma forma, não são triviais os problemas decorrentes da fragmentação, assistemática e lacunas dos dados sobre ciência e tecnologia - C&T e, sobretudo, da sua precária regionalização. Preocupa-nos, isto posto, a debilidade dos instrumentos de avaliação do quadro dado, de levantamento da realidade empírica: como descrever de forma adequada o *status quo*? Como evitar os riscos de uma sobrevalorização do que se nos apresenta como absoluto? Em que pode ele ser relativizado, ou melhor, relativa e dinamicamente observado?

O primeiro conjunto de questões exige que não nos furtemos ao debate hodierno de questões relevantes do desenvolvimento e sua relação com a ciência e tecnologia. Para dar conta, mesmo que parcialmente, do que nos coloca o segundo grupo de questões, privilegiaremos indicadores relevantes que possam expressar tendências e noção de todo - em detrimento, em vários casos, de valores nominais descontextualizados. Esta última tarefa é o propósito mais evidente deste *paper*.

2 A capacidade instalada em C&T na Amazônia

Do que trataremos sob a designação inicial de “sistema de ciência e tecnologia na Amazônia”? Por suposto, de um conjunto de processos institucionalizados³, nos quais pessoas produzem saber científico e/ou o transformam em potência social, i. e. em força produtiva, seja pela vulgarização na região de teorias e técnicas dominadas alhures, seja pela incorporação local, em técnicas pioneiras, de teorias geradas aqui ou lá fora, seja, ainda, pela incorporação em novas técnicas desenvolvidas fora da região, de saberes aqui produzidos.

Nesse sentido, nosso objeto de estudo definir-se-ia, em primeiro lugar, como um sistema de produção, circulação e consumo de saber científico e tecnológico, é dizer, como um campo (Bourdieu, 1996), conformado pelas estruturas de relações entre três sub-campos interrelacionados, porém distintos: o sub-campo da produção do saber; o sub-campo da transmissão do saber de domínio público e o sub-campo de incorporação produtiva pioneira do saber (novo ou de domínio público). Em segundo lugar, tal campo configura-se e reproduz-se em contextos mundial e nacional, projetando-se aqui nas fímbrias das relações que o mundo e o país vêm estabelecendo com a especificidade - ecológica e histórica - da região.

Os campos são espaços sociais onde agem pessoas particulares, com posições sociais e *habitus* (disposições duráveis, “...incorporadas, quase posturais”, segundo Bourdieu, 1989:61) próprios, mediadas por instituições estruturalmente articuladas em oposições ou complementaridades pelas regras que fazem o próprio campo, em processos de troca com os campos que conformam um mundo dominado pela mercadoria e pelo capital - portanto estratificado, e fundado nos antagonismos dessa estratificação - em estágio já exacerbado porém crescente de volatilização e globalidade⁴. Neste universo, a competição - em geral associada ao controle do capital específico de cada campo (Bourdieu, 1983:89-94) - é o motor da dinâmica social, cujas decorrências, como a corrida contínua e

³ É correta a afirmação de que “a ciência vigente tem como característica dominante o fato de ser desenvolvida no contexto das organizações. O cientista “solo” quase não existe presentemente” (Quirino et alii, 1992:2).

⁴ A intensificação da volatilidade dos elementos constitutivos da relação capitalista (do trabalho, pelos novos estágios de automatização, e do capital pela sua crescente financeirização, ambos movimentos possibilitados pela revolução científico-técnica produzido pela informática e pelas novas tecnologias de comunicação) e a extensão dos seus efeitos (a sua globalização) são referências necessárias à contextualização de qualquer problemática social hodierna. Tanto como fundamento de crises, quanto, por outra parte, base de soluções possíveis (conf. Santos, 1993 e Zinn, 1994). Retornaremos a isso.

compulsiva para novos níveis de produtividade e competitividade, de um lado, a concentração da riqueza, a degradação da natureza e a exclusão e segmentação social, de outro, são faces de uma mesma moeda.

Elucidar o funcionamento do campo de C&T nas suas relações com a Amazônia é meio para descortinar os mecanismos que reproduzem, na região, também pelos empreendimentos de ciência e tecnologia, essas tendências. Tal exercício pode vir a ser, por outro lado, um momento de construção de contra-tendências: um passo para a constituição de uma sociedade sustentável (na Amazônia, no Brasil, no mundo...).

2.1 Instituições e quadros do aparato de C & T na Amazônia

No sub-campo da produção do saber encontram-se as instituições de ciência e tecnologia onde interagem pessoas e comunidades de pessoas - os cientistas e suas comunidades - cuja característica fundamental é dispor dos conhecimentos teóricos, dos métodos e das técnicas que permitam a pesquisa científica e o reconhecimento do valor científico de um certo produto de pesquisa. O sub-campo de transmissão de saber de domínio público constitui-se do aparato de ensino técnico e regulamentar, das faculdades e universidades onde reinam os professores universitários e de onde emergem os engenheiros civis, mecânicos, químicos e sociais, os agrônomos, os burocratas e médicos capazes de conduzir o saber já socialmente apropriado para a gestão, por meio de instituições privadas ou públicas, dos *fluxos regulares* da produção social. Este campo produz as externalidades técnico-científicas que oferecem a possibilidade de funcionamento das unidades econômicas em nível de eficiência médio. O campo da incorporação produtiva pioneira (de saber novo ou velho) é dominado pela iniciativa dos controladores do processo produtivo, inclusive dos bens técnicos, também em relações com instituições que lhe são afetas. Este campo produz - ele próprio -, apropria-se ou adapta conhecimentos que podem produzir assimetrias - por afastamento positivo em relação à média - entre as unidades/estruturas produtivas.

Inicialmente trataremos do aparato regional dos sub-campos de produção de saber e transmissão de conhecimentos científicos e tecnológicos de domínio social. Em torno de 5.000 pessoas (contratados como professores e pesquisadores), articuladas por 28 instituições fazem pesquisa, formam os engenheiros, administradores, humanistas, etc., isto é, o esquadrão técnico da sociedade regional, e preparam cientistas nos cursos de pós-graduação da região.

Fazendo pesquisa em diferentes níveis e com maior ou menor intensidade são 1.775 profissionais, dos quais mais ou menos a metade, 876 (17% do total de docentes-pesquisadores) encontram-se em posição de dedicação exclusiva à pesquisa. Os demais 899 fazem pesquisa e

lecionam. Praticamente todas as instituições listadas fazem algum tipo de pesquisa. Contudo, quatro grupos delas (as Universidades Federais, os centros do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, os institutos de pesquisa do CNPq ou Ministério de Ciência e Tecnologia e os órgão estaduais de pesquisa) agrupadas por similaridade ou organicidade institucional, respondem por 92% do total de pesquisadores, dos quais 50% encontram-se apenas nas quatro instituições maiores de cada grupo (na UFPa, no CPTU, no IMPA e no IDESP, respectivamente). Neste conjunto de instituições e pessoas materializa-se, na região, o sub-campo a que chamei de produção de saber.

Tabela 1 Composição do Pessoal de Nível Superior Ocupado com Pesquisa e Ensino na Região Norte, por Instituição¹

Instituições	Ocupado em pesquisa			Ocupado em Ensino				Total	
	Integral-mente	Dividido com Ensino ²	Total	Graduação	Pós-Graduação	Graduação e PósGraduação ³	Total	Docentes-Pesquisadores	%
Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP ⁴		69	69	112		19	131	131	2,34
Universidade do Amazonas - UA ⁴		160	160	820		70	890	890	18,87
Universidade Federal do Pará - UFPa ⁴		369	369	1.696	23	183	1.902	1.902	33,92
Universidade Estadual do Pará - UEPa ⁴		46	46	602			602	602	10,74
Universidade Federal do Acre - UFAC ⁴		47	47	368			368	368	6,5
Universidade Federal de Roraima - UFRR ⁴		15	15	143			143	143	2,55
Universidade da Amazônia - UNAMA ⁴		11	11	375			375	375	6,69
Universidade Federal de Rondônia - UNIR ⁴		71	71	206			206	206	3,67
Instituto de Pesquisa da Amazônia - INPA ⁴	162	111	273		111		111	276	4,92
Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG ⁴	83		83				0	83	1,48
C. de Pesq. Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPTU ⁵	136		136				0	136	2,43
C. de Pesq. Agroflorestal do Acre - CPAF-AC ⁵	22		22				0	22	0,39
C. de Pesq. Agroflorestal do Amapá - CPAF-AP ⁵	17		17				0	17	0,30
C. de Pesq. Agroflorestal de Roraima - CPAF-RR ⁵	19		19				0	19	0,34
C. de Pesq. Agroflorestal de Rondônia - CPAF-RO ⁵	23		23				0	23	0,41
C. de Pesq. Agroflorestal da Amazônia Ocidental - CPAA ⁵	57		57				0	57	1,02
Instituto de Desenvolvimento do Pará - IDESP ⁶	116		116				0	116	2,07
Com. Exec. do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC	37		37				0	37	0,66
SUFRAMA-FUCADA	20		20				0	20	0,36
Instituto Evandro Chagas - IEC	41		41				0	41	0,73
Secretaria de Planejamento de Rondônia	11		11				0	11	0,20
Centro de Des.,Pesq. E Tec.-CODEAMA	41		41				0	41	0,73
Instituto de Medicina Tropical de Manaus	32		32				0	32	0,57
Museu Histórico Angelo Moreira ⁷	13		13				0	13	0,23
Fundação de Tecnologia do Acre ⁷	22		22				0	22	0,39
Secretaria de Planejamento do Acre ⁷	4		4				0	4	0,07
Fundação Cândido Rondon - FCR ⁷	10		10				0	10	0,18
Instituto do Meio Ambiente do Acre ⁷	10		10				0	10	0,18
Total	876	899	1.775	4.322	134	272	4.728	5.607	100,00
%	17,00	18,00	35,00	75,00	3,00	5,00	83,00	100,00	

Tabela 2 *Composição do Pessoal de Nível Superior Ocupado com Pesquisa e Ensino na Região Norte, por Sistemas Institucionais*

Instituições	Ocupado em pesquisa			Ocupado em Ensino				Total	
	Integralmente	Dividido com Ensino ²	Total	Graduação	Pós-Graduação	Graduação e Pós-Graduação ³	Total	Docentes-Pesquisadores	%
Universidades e Faculdades Federais ⁸	0	731	731	3.345	23	272	3.640	3.640	65%
Universidade e Faculdades Estaduais ⁹	0	46	46	602	0	0	602	602	11%
Universidades e Faculdades Privadas ¹⁰	0	11	11	375	0	0	375	375	7%
Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária ¹¹	311	0	311	0	0	0	0	311	6%
Institutos Federais de Pesquisa ¹²	245	111	356	0	111	0	111	359	6%
Orgãos de Pesquisa Estaduais ¹³	236	0	236	0	0	0	0	236	4%
Orgãos de Pesquisa Regionais ¹⁴	20	0	20	0	0	0	0	20	0%
Outros Institutos de Pesquisa ¹⁵	64	0	64	0	0	0	0	64	1%
Total	876	899	1.775	4.322	134	272	4.728	5.607	100%
%	17	18	35	75	3	5	83	100	

Notas explicativas e fontes das Tabelas 1 e 2

- 1 Trata-se de uma composição de valores colhidos de diversas fontes, que mistura valores realmente observados para os anos de 1993 ou 94 com estimativas com base em suposições pertinentes. A finalidade é dar uma idéia de conjunto e interação dos diversos grupos de instituições, válida para um certo momento. Não somou-se o pessoal técnico e auxiliar.
- 2 Considerou-se que, quando tratava-se de Instituição de Ensino Superior - IES, ao ser informada a atividade de pesquisa, tratava-se sempre de pesquisa conjugada com ensino. E, do mesmo modo, quando tratava-se de instituto de pesquisa, ao ser informada a atividade de ensino, esta seria sempre exercida conjugada com atividade de pesquisa.
- 3 Considerou-se que, tratando-se de IES, ao ser informada a atuação na pós-graduação (sem indicação expressa de exclusividade), esta far-se-ia com atuação conjunta na graduação.

- 4 Conf. UFPa/PROPESP - III Programa-Norte de Pós-Graduação. Tabelas 7 e 17 e Anuário Estatístico do Brasil 1995, Tabela 2.131.
- 5 Conf. EMBRAPA - Relatório Anual de Atividades da EMBRAPA - 1994. Brasília, abril de 1995. Tabela 2.
- 6 Conf. Informação da própria instituição.
- 7 Conf. Aragón, Luis E. - The Amazon as a Study Object: Building Regional Capacity for Sustainable Development. Stockolm University, Institute of Latin american Studies. Stockoholm, 1994. Table 2. Considerou-se, nesses casos de difícil acesso à informação mais atualizada, que não houve alteração nos quadros das instituições desde 1989.
- 8 As Universidades Federais da região mais a Faculdade de Ciências Agrárias do Pará.
- 9 A Universidade Estadual do Pará.
- 10 A Universidade da Amazônia.
- 11 Os centros do sistema EMBRAPA mais a CEPLAC.
- 12 Os institutos de pesquisa mantidos diretamente pelo MCT/CNPq - MPEG e IMPA.
- 13 Os diversos institutos e órgãos estaduais com alguma atividade em C & T.
- 14 O único órgão de pesquisa regional - SUFRAMA - FUCADA.

Os quadros de transmissão de saber de domínio social são da ordem de 4.169 pessoas, articuladas em 9 instituições (conf. Tabela 1). Há que se distinguir a dedicação à formação graduada, em que o treinamento recebido é basicamente técnico, e à formação pós-graduada, em que se formam também novos pesquisadores. A diferença é central, uma vez que no ensino graduado os bens científicos e tecnológicos - os produtos do sub-campo de produção de saber - são incorporados aos fundamentos da produção social como trabalho pretérito, cujo valor está dado (como um capital cristalizado em uma máquina) e tende a ser consumido com a passagem do tempo que o torna obsoleto. Ao se propagar para o ensino pós-graduado, o saber científico encontra a base de sua reprodução ampliada, da agregação de mais-saber sobre seu núcleo inicial. Posto que o ensino pós-graduado implica o ensino graduado, o sub-campo da produção do saber amplia-se numa interação com o sub-campo de transmissão do saber em toda sua extensão. Realiza-se, contudo, tal ampliação com a absorção dos produtos do ensino pós-graduado, com a formação de novos pesquisadores qualificados. No nosso caso, não mais que 8% da capacidade instalada, organizada em quatro instituições (duas delas, a UFPa e o IMPA, respondendo por 74%) voltam-se para sua reprodução/ampliação endógena.

2.2 Evolução quantitativa recente do aparato de C & T

2.2.1 Dinâmica do aparato de pesquisa

Tanto a capacidade produtiva quanto a capacidade reprodutiva do sub-campo de produção de saber científico e tecnológico depende da sua capacidade instalada, da qualidade desta disponibilidade e das respectivas evoluções no tempo. A Tabela 3 informa-nos, a respeito, o seguinte:

- 1) O aparato de produção de saber na região cresceu em termos absoluto (em relação ao número de pessoas que ele envolve) na primeira metade dos anos 90 à taxa de 3,6% ao ano. Passando de um total de 1.574 em 1989 para 1.838 pesquisadores doutores, mestres e graduados em 1995.

Tabela 3 Pesquisadores da Região Norte por Sistemas Institucionais e Titulação Acadêmica - 1989 e 1995/6

Grupos de Instituições ¹	1989 ²					1995/6 ³					Indicadores de desenvolvimento	
	Gradua-dos ⁴	Mestres	Doutores	Total	Índice de Qualificação ⁵ (IQ89)	Graduados ⁴	Mestres	Doutores	Total	Índice de Qualificação (IQ95)	Taxa geométrica de crescimento anual	IQ95/IQ89
Universidades Federais	147	230	146	523	2,64	308	377	229	914	2,21	9,75	0,96
Universidade Estaduais	0	0	0	0	-	33	9	4	46	1,74	-	-
Universidades Privadas	0	0	0	0	-	6	2	3	11	2,45	-	-
Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária	145	176	32	353	2,36	59	219	49	327	2,94	-1,27	1,25
Institutos Federais de Pesquisa	122	160	92	374	2,84	104	137	79	320	2,84	-2,57	1,00
Orgãos de Pesquisa Estaduais	206	27	3	236	1,28	206	27	3	236	1,28	0,00	1,00
Orgãos de Pesquisa Regionais	15	3	2	20	1,70	15	3	2	20	1,70	0,00	1,00
Outros Órgãos de Pesquisa	48	8	8	64	1,75	48	8	8	64	1,75	0,00	1,00
Total	683	604	283	1.570	2,49	779	782	377	1.838	2,58	3,57	1,04
%	44	38	18	100		40	41	19	100			

Notas:

1 Os grupos compõem-se das mesmas instituições da Tabela 2.

2 Conf. Aragón, Luis E. - The Amazon as a Study Object: Building Regional Capacity for Sustainable Development. Stockol University, Institute of Latin american Studies. Stockoholm, 1994. Table 2. Considerou-se, nesses casos de difícil acesso à informação mais atualizada, que não houve alteração nos quadros das instituições desde 1989.

3 Informações das instituições

4 Inclui especialistas.

5 Índice de Qualificação = [(No. de Graduadosx1) + (No. de Mestresx3) + (No. de Doutoresx5)]/(No. de Graduados+No. de Mestres+No. de Doutores). Como se vê, é um indicador da excelência do grupo de pesquisadores a que se refere.

- 2) A evolução qualitativa foi relutante, subindo o Índice de Qualificação⁵ dos quadros de pesquisadores de 2,49 para 2,58 - 4%, no total - no período em questão. Considerando que o IQ tal como aqui o utilizamos varia de 1 a 5, encontra-se o aparato em níveis de qualificação medianos. O aumento deveu-se a uma pequena elevação na participação relativa dos doutores no conjunto (de 18 para 19%) e um razoável incremento do peso dos mestres, que passou de 38 para 41 do total.
- 3) Tanto a expansão quantitativa quanto a evolução qualitativa do aparato de pesquisa resultou de movimentos diferenciados dos conjuntos institucionais que lhes fundamentam. As universidades federais foram extraordinariamente dinâmicas, apresentando ritmo de crescimento absoluto dos seus quadros de pesquisadores de 9,8% ao ano, por todo período. Por seu turno, os centros federais de pesquisa agropecuária e os institutos federais de pesquisa reduziram-se em tamanho a taxas relativamente importante (respectivamente 1,3% e 2,57% ao ano). Resultou, daí, que o peso relativo das universidades no total saiu de 33% para praticamente 50% e os dois conjuntos institucionais em declínio, que no início do período representavam 46% da capacidade, viram reduzir sua participação relativa para 30,2% do total. Quanto à qualificação, verificou-se movimento inverso - o IQ caiu nas universidades e cresceu nos centros e institutos de pesquisa.

Em que medida, todavia, a queda quantitativa é compensada pela ampliação da qualidade? E vice-versa: qual o significado, para todo o conjunto, de uma expansão quantitativa com tendência à redução da qualidade dos quadros? Questões deste tipo ficam totalmente em aberto quando se trabalha com os indicadores que até aqui utilizamos. Há, todavia, possibilidades formais bastante simples de observar as dinâmicas por um prisma, que incorpora os fundamentos de quantidade e qualidade. É o que se procura fazer na Tabela 4, trabalhando com uma grandeza a que chamamos “equivalência qualificada da população real”⁶.

⁵ Trata-se do uso, aqui, do Índice de Qualificação do Corpo Docente - IQCD, amplamente usado nos estudos especializados e nos órgãos ligados à educação superior. Trata-se da ponderação do valor 1, 3 e 5 para, respectivamente, as populações de docentes graduados, mestres e doutores. Eventualmente distingue-se também o grupo de especialistas com peso 5. Sempre, é certo, se poderá discutir a adequação maior ou menor dos pesos. Não adentraremos esta questão. Entendemos, contudo, útil a diferenciação.

⁶ Em termos formais poderíamos assim enunciar o algoritmo da equivalência. Tendo-se os pesos a_1, a_2, \dots, a_n para as condições respectivas A_1, A_2, \dots, A_n afetas às parcelas x_1, x_2, \dots, x_n de uma população dada X , reduz-se a população X à condição A_n pela operação $\sum (a_j/a_n) \bullet x_j$, j variando de 1 a n .

Tabela 4: Evolução da composição da equivalência qualificada dos quadros de pesquisa da Região Norte por sistema de instituições - 1989-1995

Sistemas de Instituições	Equivalência qualificada dos quadros reais ¹		Taxa de Crescimento Anual (89-95)	Composição Relativa %	
	1989	1995	%	1989	1995
	Universidades e Faculdades Federais	314	517	8,68	40,09
Universidade e Faculdades Estaduais	0	16	-	0,00	1,60
Universidades e Faculdades Privadas	0	5	-	0,00	0,54
Sistema Federal de Pesquisa Agropecuária	167	192	2,41	21,3	19,19
Institutos Federais de Pesquisa	212	182	-2,55	27,15	18,16
Órgãos de Pesquisa Estaduais	60	60	0,00	7,72	6,03
Órgãos de Pesquisa Regionais	7	7	0,00	0,87	0,68
Outros Órgãos de Pesquisa	22	2	0,00	2,86	2,24
Total	782	1.002	4,21	100,00	100,00

Fonte: Tabela 3.

1 Cálculo: No. de graduados x(1/5) + No. de Mestres x (3/5) + No. de doutores x (5/5), conf. Nota .

Consideradas a densidade absoluta de cada conjunto de instituições e a qualidade intrínseca de seus quadros, tem-se que o aparato de produção de saber expandiu-se em sua capacidade aproximadamente 4% ao ano entre 1989 e 1995. No final do período, sua potência assenta-se nas universidades federais em mais de 50%, nas unidades do Sistema Federal de Pesquisa Agropecuária em 19% e nos institutos federais de pesquisa na região em 18%. O significado efetivo destes dois últimos grupos de instituições reduziu, enquanto que o do primeiro ampliou-se de forma fundamental, a uma taxa superior a 8% ao ano. Os órgãos de pesquisa estaduais, que quando tratados de forma absoluta ressaltavam em peso, mostram, agora, uma dimensão bem mais modesta - resultado do seu nível médio de qualificação. Os demais conjuntos institucionais têm, no momento, uma participação restrita no todo.

Tabela 5 *Evolução da composição dos quadros reais e da equivalência qualificada dos quadros reais de ensino de graduação da Região Norte por sistemas de instituições - 1989-1995*

	Quadro de Professores da Graduação		Equivalência Qualificada dos Quadros Reais ¹		Crescimento anual dos Diversos Sistemas Institucionais ²		Estrutura Relativa dos Quadros Reais		Estrutura Relativa da Equivalência Qualificada	
	1989	1994	1989	1994	Dos Quadros Reais	Da Equivalência Qualificada	1989	1994	1989	1994
Universidades e Faculdades Federais	2.459	3.825	778	1.445	9,24	13,18	77,67	70,58	77,67	74,68
Universidades e Faculdades Estaduais	538	788	170	240	7,93	7,12	16,99	14,54	16,99	12,41
Universidades e Faculdades Privadas	169	806	53	250	36,68	36,10	5,34	14,87	5,34	12,91
Total	3.166	5.419	1.002	1.934	11,35	14,07	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: IBGE - Anuários Estatísticos de 1991 e 1995.

1 Cálculo: No. de graduadosx(1/5) + No. de Mestresx (3/5) + No. de doutoresx (5/5), conf. Nota 6. As proporções das titulações foram obtidas, para 1989, Aragón, 1994 - Table 2. Para 1994 adotou-se as proporções apresentadas para o mesmo conjunto de instituições de ensino no III PNPG, Tabela .

2 Trata-se da taxa de crescimento geométrico anual para o período 1989-1994.

Tabela 6 *Evolução do número de matriculados e diplomados da Região Norte, por Sistemas Institucionais - 1988/89-1993/94*

Sistemas Institucionais	Alunos Matriculados		Diplomados		Taxa de Crescimento Anual		Participação Relativa (%) (Matriculados)		Participação Relativa (%) (Diplomados)	
	1989	1994	1988	1993	Dos Matriculados	Dos Diplomados	1989	1994	1989	1994
Universidades e Faculdades Federais	27.122	40.835	3.107	5.317	8,53	11,34	77,80	67,56	88,52	67,43
Universidades e Faculdades Estaduais	3.235	5.146	290	566	9,73	14,31	9,28	8,51	8,26	7,18
Universidades e Faculdades Privadas	4.505	14.461	113	2.002	26,27	77,70	12,92	23,93	3,22	25,39
Total	34.862	60.442	3.510	7.885	11,63	17,57	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: IBGE - Anuário Estatístico do Brasil 1995 e 1991

2.2.2 Dinâmica do aparato de ensino de graduação

Os quadros do ensino de graduação evoluíram a uma taxa de 11,3% ao ano, com o correspondente equivalente qualificado crescendo à taxa de 14% ao ano - chegando, em 1995, a um total de 5.419 professores com um equivalente qualificado de 1.934. O número de matrículas cresceu correlativamente à taxa de expansão dos quadros reais (a 11,6% ao ano) e o número de diplomados cresceu a 17,6% ao ano, mais que dobrando entre o início e o fim do período.

Destaque-se, nesse contexto, a rapidez com que evoluiu o conjunto de instituições *privadas* de ensino superior: suas taxas de crescimento, tanto do quadro de professores, quanto do número de matrículas e de diplomados são muito altas, levando a que, no final do período, apresentasse uma expressiva melhoria na sua posição relativamente ao conjunto das instituições de ensino superior: de 5% dos professores passou a praticamente 24%; de 13% das matrículas passou a 24%; de 3,2% dos diplomados passou a 25,4% do total.

As instituições estaduais de ensino superior viram seus quadros crescerem a taxas em torno de 7% ao ano, com número de matrículas e diplomados incrementando-se a 9,3 e 8,5% ao ano, respectivamente.

Os quadros das universidades e faculdades federais, por seu turno, cresceram a 9,3% ao ano em termos absolutos, com uma expansão do equivalente qualificado ao ritmo de 13,18% ao ano. A rigor, a melhoria da qualificação dos docentes expressa na diferença entre estas duas taxas é responsável pela diferença entre as mesmas taxas do conjunto das instituições. Além do mais qualificado (seu Índice de Qualificação foi, em 1995, de 1,89 para 1,52 das estaduais e 1,55 das particulares), o conjunto das federais manteve-se, de longe, o principal sistema de ensino superior na região: dispo de 74% do total de docentes e 74% do seu equivalente qualificado e respondendo por aproximadamente 67% do total de matrículas e diplomações.

2.2.3 Dinâmica da pós-graduação

Os quadros docentes do ensino pós-graduado, por seu turno, têm crescido à taxa geométrica anual de 4,3%, com o equivalente qualificado expandindo-se a 5,6% ao ano, entre 1991 e 1993 (conf. Tabela 6). Os cursos de doutorado, que eram, em 1989, 6 com 37 matriculados, passam a ser 9, em 1995, com 110 alunos (taxas de crescimento e torno de 7 e 20% ao ano, respectivamente). Os cursos de mestrado, 19 em 1989 matriculando 470 alunos, passam a ser 29 com 731 alunos em 1995 - crescimento em torno de 7% em ambos os casos. No total, até 1995, formaram-se 73 doutores e 668 mestres na região - dos quais,

entre os doutores 47 (64% do total) e entre os mestres 401 (60% do total) entre 1989 e 1995 (conf. Tabela 7).

Tabela 6: Quadro de professores dos Programas de Doutorado e Mestrado na Região Norte - 1991 e 1993

Titulação	Número de professores	
	1991	1993
Doutores	353	414
Mestres	132	114
Total dos Quadros	485	528
Equivalente Qualificado dos Quadros	432,2	482,4
Índice de Qualificação	4,5	4,6
Taxa de Crescimento dos quadros		4,3
Taxa de crescimento do equivalente qualificado		5,6

Fonte: IBGE - Anuário Estatístico do Brasil 1995 e 1993.

Tabela 7 Evolução dos Programas de Doutorado e Mestrado na Região Norte por instituição - 1989 e 1995

Instituição	Em 1989			Em 1995			Para Todo Período		
	Número de Cursos	Matrículas	Teses defendidas até 1989	Número de Cursos	Matrículas	Teses defendidas de 1990 a 1995	Total de teses defendidas	Taxa de crescimento anual de matrículas	Taxa de crescimento anual dos cursos
Doutorado									
Inst. Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA	4	27	23	4	51	22	45	11,18%	0,00%
Universidade Federal do Pará-UFPA	2	10	3	5	59	25	28	34,42%	16,50%
Total	6	37	26	9	110	47	73	19,91%	6,9%
Mestrado									
Faculdade de C. Agrárias do Pará-FCAP	1	26	5	2	50	25	30	11,51%	12,25%
Inst. Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA	5	89	139	5	61	57	196	-6,10%	0,00%
Universidade do Amazonas - UA	3	70	4	4	62	63	67	-2,00%	4,91%
Universidade Federal do Pará-UFPA	10	285	119	17	517	256	375	10,44%	9,25%
Universidade da Amazônia - UNAMA			0	1	41		0	-	-
Total	19	470	267	29	731	401	668	7,64%	7,3%

Fonte: PNPG e Aragón

2.3 O aparato de C & T na Amazônia em comparação com o Brasil e outras regiões

Vimos, até aqui, as dimensões absolutas do aparato institucional de ciência e tecnologia na Amazônia, dos conjuntos institucionais de produção e transmissão de saber. Vimos, também, para cada um dos componentes, indicações quanto a sua dinâmica nos últimos anos.

Contudo, pouco sabemos sobre a adequação do que temos em ciência e tecnologia às nossas necessidades, seja no que se refere às dimensões do aparato, seja no que trata da sua qualidade e capacidade produtiva, seja na sua capacidade de convergência com as demandas do desenvolvimento social concreto, seja, ainda, na sua capacidade propositivo-indutora de reorientação qualitativa desse desenvolvimento.

Para avançarmos nesta direção, iniciaremos por fazer comparações do aparato regional até então apresentado com o de outras regiões, em particular com a região sudeste por representar o extremo máximo de quase todos os indicadores. O contextualizaremos também em relação ao aparato de C&T no Brasil e a indicadores macro-sociais, como o Produto Interno Bruto e a população residente.

O aparato de pesquisa da região norte - e aqui nos orientaremos pelos dados relativos aos pesquisadores e grupos de pesquisa abrangidos pelo sistema CNPq -, comparado à média e ao extremo superior das regiões brasileira, apresenta a seguinte situação: em termos absolutos, os quadros reais de pesquisadores correspondem a 2,4% do total do Brasil; sua equivalência qualificada, por seu turno, representa bem menos: 2,1%. É que o índice de qualificação da região (3,3) representa apenas 88% da média brasileira (3,78). Determinante, aí, é a menor representatividade dos doutores nos quadros de pesquisadores, de vez que na região encontram-se tão somente 1,6% do total de doutores pesquisadores no País, para um a participação dos pesquisadores, como se viu, 50% superior a este percentual. A região sudeste apresenta proporções inversas: 67,4% dos pesquisadores nacionais e 72% dos doutores entre eles, com rebatimento correspondente no Índice de Qualificação (3,78).

Consideradas as populações respectivas, o Brasil dispõe de 2,4 pesquisadores e 1,75 pesquisadores-doutores para cada 10.000 habitantes. Para o sudeste tais relações foram, respectivamente, 3,9 e 3. Na região norte, por sua vez, 0,6 e 0,4.

Tabela 8 Participação da Região Norte e da Região Sudeste no total dos quadros de pesquisadores brasileiros incentivados pelo CNPq

Pesquisadores	Quadros de pesquisadores					Indicadores de Qualidade			
	Graduados	Especialistas	Mestres	Doutores	Total	Índice de qualificação dos quadros	Equivalente qualificado dos quadros	Índice de qualificação em relação ao Brasil	Equivalente qualificado em relação ao Brasil
Norte	3,2%	3,6%	3,2%	1,6%	2,4%	3,30	431	87,4%	2,1%
Sudeste	80,1%	58,3%	57,2%	72,0%	67,4%	3,84	14.172	101,7%	68,5%
Brasil (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	3,78	20.684	100,0%	100,0%
Brasil (Abs.)	2.372	2.043	7.878	15.074	27.367				

Fonte: CNPq - Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil - 1995. Tabela 7.

Quanto ao aparato de transmissão de saber, a Tabela 9 apresenta o seguinte: 3,7% dos alunos matriculados em cursos de graduação universitária, 1,3% dos matriculados em mestrados e 0,40% dos doutorandos no Brasil estão na região norte. Incorporadas as informações quanto à população residente e sua preparação pré-universitária, temos o seguinte quadro comparativo: de cada 100 habitantes, 3,2 têm acesso ao segundo grau. Entretanto, só 0,6 tem acesso à graduação, 0,005 ao mestrado e 0,0007 ao doutorado na região norte. No sudeste, esses valores são 1,4 na graduação, 0,04 no mestrado e 0,02 no doutorado. As assimetrias entre norte e sudeste são, assim, tanto mais fortes, quanto mais elevado é o nível do ensino. Enquanto no segundo grau as condições são semelhantes nas duas regiões, o número dos que têm acesso à graduação universitária é o dobro; ao mestrado, sete vezes e ao doutorado nada menos que trinta vezes maior no sudeste que no norte (ver Tabela 9 e Gráfico 1).

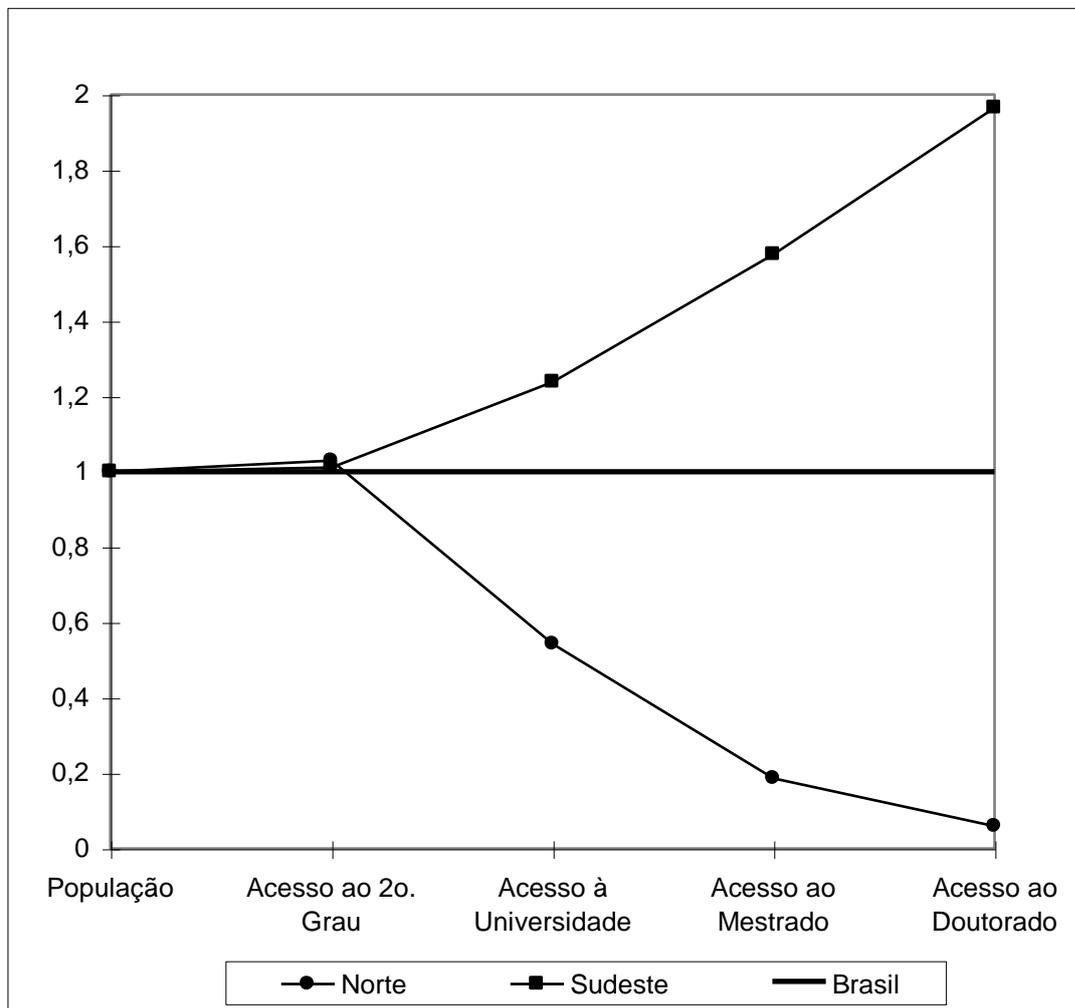
Tabela 9 Alunos de 2º Grau, Graduação e Pós-graduação Universitária em Relação com a População da Região Norte - 1993/94

Regiões	População Estimada em 1994	Matriculados no 2º Grau em 1994	Matriculados na Graduação em 1994	Matriculados em Mestrados em 1993	Matriculados em Doutorados em 1993
Participação no total nacional					
Norte	6,75%	6,95%	3,66%	1,26%	0,40%
Sudeste	44,58%	45,04%	55,15%	70,26%	87,57%
Brasil	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Matriculados por cem habitantes					
Norte	100	3,1617	0,6132	0,0052	0,0007
Sudeste	100	3,1033	1,3995	0,0444	0,0218
Brasil	100	3,0718	1,1313	0,0282	0,0111
Desvio das situações regionais em relação à média brasileira					
Norte	1	1,02924999	0,54206015	0,18611105	0,05921598
Sudeste	1	1,01024986	1,23710549	1,57590744	1,96428985
Brasil	1	1	1	1	1

Fonte: IBGE - Anuário Estatístico 1995.

Uma observação a mais: com 1,6% dos doutores o norte mantém 1,26% dos estudantes de mestrado e 0,40% dos estudantes de doutorado do país. Enquanto o sudeste, com 72% dos doutores mantém 70,3% dos mestrados e 87,6% dos doutorandos do Brasil.

Gráfico 1 Desvio das regiões norte e sudeste em relação à média brasileira das condições de acesso aos níveis de formação



Fonte: Tabela

2.4 O financiamento da C&T na Amazônia

Os gastos do governo federal com C&T no Brasil fazem-se a partir de duas unidades orçamentárias principais: o Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT, seus programas e suas instituições subsidiárias, e o Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária - MARA, através da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA e da Comissão Executiva da Lavoura Cacaueira - CEPLAC.

O MCT repassa recursos de C&T através de fundos e programas de apoio institucional e pessoal (diretamente aos pesquisadores e grupos de pesquisa). O apoio institucional é feito por operações contratadas com instituições ligadas a outras unidades do governo federal e de outras esferas de governo pelo Programa Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT,

pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT e pela Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP. O apoio direto a pesquisadores e grupos de pesquisa é feito basicamente pelo sistema de bolsas e auxílios gerido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq. O MCT, ademais, administra diretamente uma rede de institutos de pesquisa, cujos orçamentos de base - pessoal e manutenção - são de sua alçada. O CNPq, por seu turno, também administra diretamente, em condições semelhantes, um outro conjunto de institutos de pesquisa.

Logramos traçar com nitidez um quadro, válido para o presente, do total do dispêndio do MCT por programas e unidades administrativas subsidiárias, além de regionalizá-lo para o sudeste e o norte (ver Tabela 10). Também foi possível estimar os gastos do sistema EMBRAPA e da CEPLAC para a pesquisa agropecuária nas mesmas regiões, de modo que apresentamos um total consolidado das despesas federais em C & T na região bastante rigoroso na Tabela 11. Com a adição dos gastos dos governos estaduais em C & T obtivemos uma estimativa confiável do total de gastos públicos regionalizados no setor.

Os gastos anuais totais dos programas e unidades do MCT totalizaram na região norte US\$ 37,8 milhões anuais, em meados dos anos noventa. Das mesmas fontes foram despendidas no sudeste US\$ 469,2 milhões. Estes valores corresponderam a, respectivamente, 5,6 e 70,1% de todo o dispêndio nacional do MCT: US\$ 669,5 milhões (conf. Tabela 10).

Os custos de manutenção das unidades da EMBRAPA na região foram estimados em US\$ 32,5 milhões e da CEPLAC US\$ 5,5 milhões: no conjunto destas instituições o norte tem uma participação de 12,2% e o sudeste de 20,4%.

As fontes federais perfazem, pois, um dispêndio de US\$ 75,7 milhões anuais na região norte, cuja participação relativa é de 7,6% do total de US\$ 995,6 milhões despendidos nacionalmente pelas mesmas fontes. Nesse mesmo total⁷ o sudeste tem uma participação de 53,4% (conf. Tabela 11).

Com os gastos dos governos estaduais, US\$ 3,4 milhões⁸, o dispêndio público atinge na região US\$ 79 milhões anuais - o que representaria 5,8% do total nacional de US\$ 1.367 milhões. A participação do sudeste, neste montante é de 58,4% (conf. Tabela 11).

Ademais, considere-se o seguinte:

- a) a participação da região nos dispêndios do MCT é resultado de proporções bem distintas verificadas para dispêndios recontratados periodicamente (PADCT, FNDCT, FINEP e o sistema de

⁷ Não estão incluídos os gastos com C&T de fontes que não tenham dispêndio desta natureza na Região Norte, assim como os provindos do Ministério da Aeronáutica (quase todos em São Paulo), do Ministério da Marinha (quase todos no Rio de Janeiro), etc.

⁸ Assim distribuídos: Acre US\$ 2,2; Amapá US\$ 0,33; Amazonas US\$ 0,05; Pará US\$ 0,0005; Rondônia US\$ 0,77 e Roraima US\$ 0,056 milhões. Conf. CNPq - Dispêndios Nacionais em Ciência e Tecnologia: Tabela 22 - Governo Estadual - Despesa Realizada em C&T - 1994.

apoio e fomento à pesquisa do CNPq) e para manutenção das estruturas dos institutos diretamente administrados pelo MCT, pelo CNPq, pela EMBRAPA e pela CEPLAC. No primeiro tipo de dispêndio a participação da região não passa de 1,7% do total nacional. Já os gastos com a manutenção do INPA corresponde a 24,7% dos gastos totais do MCT com seus institutos especiais em todo o País, todos os demais, diga-se de passagem, no sudeste. A manutenção do MPEG equivale, por sua vez, a 21,5% do que gasta o CNPq nos demais institutos sob sua direção - igualmente, todos os demais no sudeste;

- b) os gastos do primeiro tipo decresceram absoluta e relativamente na região norte; os dispêndios de segundo tipo reduziram em termos absolutos, de modo que a participação relativa dos dispêndios totais caiu, na região, 1 ponto de percentagem;
- c) a participação dos gastos em C&T dos governos estaduais da região é de 0,91% do total que os estados aplicaram dos próprios orçamentos em todo País em 1994. Acresça-se o dado de que tais aplicações corresponderam aos menores percentuais de gastos em C&T em relação aos próprios PIBs: para o conjunto da região norte, 0,02%, para o sudeste 0,13% e, para a média brasileira, 0,12%.

Tabela 10 Dispendio do Governo Federal em C&T através do Ministério de Ciência e Tecnologia

Apoio à Pesquisa por Operações Contratadas							Valor Total do Período em US\$ ¹ d=a+b+c	Valor Médio Anual em US\$ e=d/5	Manutenção dos Institutos Especiais ² - Gastos médios do período em US\$ ¹ (f)	CNPq ⁴		Total ⁵ i=e+f+g+h
Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT ¹		Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT ¹		Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP ¹		Apoio e Fomento à Pesquisa em US\$ 1.000 ³ (g)				Manutenção de Institutos de Pesquisa ⁴ em US\$ 1.000 (h)		
Operações	Valor ⁶ em US\$ (a)	Operações	Valor ⁶ em US\$ (b)	Operações	Valor ⁶ em US\$ (c)							
1985-1989												
Norte	29	6.049.	72	9.063	14	11.839	26.951	5.390	20.440	4.024	9.579	39.434
Sudeste	514	107.207	2567	323.139	626	529.385	959.732	191.946	91.168	113895	25.953	422.962
Brasil	827	172.492	3774	475.079	912	771.245	1.418.816	283.763	111.608	168.484	35.532	599.387
Participação Relativa												
Norte	.3,5	3,5	1,9	1,9	1,5	1,5	1,9	1,9	18,3	2,4	27,0	6,6
Sudeste	62,2	62,2	68,0	68,0	68,6	68,6	67,6	67,6	81,7	67,6	73,0	70,6
Brasil	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1990-1994												
Norte	40	6.392	62	6.136	4	5.226	17.753	3.551	20.814	5.485	7.918	37.767
Sudeste	824	131.664	1.575	155.863	374	488.642	776.167	155.234	63.611	221.396	28.929	469.170
Brasil	1.400	223.701	2.320	229.588	493	644.119	1.097.408	219.481	84.425	328.758	36.847	669.512
Participação Relativa												
Norte	2,9	2,9	2,7	2,7	0,8	0,8	1,6	1,6	24,7	1,7	21,5	5,6
Sudeste	58,9	58,9	67,9	67,9	75,9	75,9	70,7	70,7	75,3	67,3	78,5	70,1
Brasil	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: MCT/CNPq - O Fomento do CNPq nos Estados e Instituições de Pesquisa 1994. Brasília, 1995.

MCT - Relatório Estatístico 1985 a 1994, 1995. Tab. 3.4.

- 1 Soma dos valores correspondentes aos anos do período respectivo. Valores monetários em dólar médio de 1994.
- 2 Na região sudeste: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE; Fundação Centro Tecnológico para a Informática - CTI; Instituto Nacional de Tecnologia - INT. Na região norte: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA.
- 3 Optou-se pelas informações regionalizadas do CNPq (Fontes: CNPq, 1990 e MCT/CNPq, 1995) relativas a bolsas e outros dispêndios de apoio direto à pesquisa. Esses valores diferem dos constantes para o CNPq nas séries de MCT, 1995 e só estão disponíveis para os anos de 1990 e 1994.
- 4 As informações por instituto referem-se, no primeiro período, ao ano de 1989 e no segundo período ao ano de 1993 (Fonte: Relatório de Avaliação dos Institutos do CNPq e do MCT, 1994, Tab. V, VI, VII). São os seguintes os institutos ligados organogramaticamente ao CNPq. No sudeste IBICT, LNLS, LNA, IMPA, CBPF, ON, LNCC, CETEN, MAST. Na Amazônia, MPEG. Os valores monetários referem-se a gastos com recursos do tesouro, com pessoal e custeio e capital.
- 5 Corresponde a praticamente toda execução financeira de apoio e fomento direto à pesquisa do MCT. Estão excluídos apenas os gastos da administração direta do MCT e do CNPq e os gastos da Secretaria Especial de Informática - SEI, extinta em 1991. No período 1985-89 esse total (h) correspondeu a 79% e no período 1990-94 a 88% do orçamento do MCT.
- 6 Valor real para o total do Brasil e estimado para as regiões. Metodologia de estimação: considerando que as informações regionalizadas dizem respeito somente ao número de operações contratadas, para o cálculo dos valores monetários das regiões considerou-se o valor médio da operação contratada para o total do Brasil como válido para todas as regiões. Multiplicado o valor médio nacional da operação contratada pelo número de operações contratadas de cada região tem-se uma estimativa de dispêndio regional.

Tabela 11 *Proporções do Produto Interno Bruto, da população e dos dispêndios públicos com C&T das regiões norte e sudeste em relação ao Brasil - 1994*

	Indicadores Macro-Sociais		Governos Estaduais ³		Governo Federal						Total Geral	
	Produto Interno Bruto - PIB ¹	População Residente ²	Valor em US\$ 1.000	%	Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT ⁴		Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA ⁵		Total		Valor em US\$ 1.000	%
					Valor em US\$ 1.000	%	Valor em US\$ 1.000	%	Valor em US\$ 1.000	%		
Norte	4,4%	6,8%	3.374	0,91%	37.767	5,6%	37.886	12,2%	75.653	7,60%	79.029	5,78%
Sudeste	59,3%	44,6%	265.741	71,56%	469.170	70,1%	63.144	20,4%	532.314	53,43%	798.055	58,38%
Brasil (%)	100,0%	100,0%		100,0%		100,0%		100,0%		100,00%		100,00%
Brasil (Abs.)	355.488.478	146.825.475	371.361		669.512		326.123		995.635		1.366.996	

Fonte: MCT/CNPq - O Fomento do CNPq nos Estados e Instituições de Pesquisa 1994. Brasília, 1995.

CNPq - Dispêndios Nacionais em Ciência & Tecnologia 1994 - Tabela 22

MCT - Relatório Estatístico 1985 a 1994 Tab. 3.4.

EMBRAPA - Relatório Anual de Atividades da EMBRAPA - 1994.

1 Estimativa para 1994 feita pelo CNPq. Valores absolutos em US\$.

2 Estimativa do IBGE para 1994.

3 Valores dispendidos em 1994, em US\$.

4 Valores explicitados na Tabela 10 deste trabalho.

5 Inclui estimativas para a EMBRAPA e para a CEPLAC. Para a EMBRAPA tem-se valores reais para o total do Brasil e estimados para as regiões. Método de estimação: o relatório Anual de Atividades da EMBRAPA - 1994 dá conta de que foram gastos recursos do tesouro (onde se incluem todas os dispêndios, inclusive com pessoal) no montante de R\$ 199.816.057 (inclusos R\$ 9.484.677 de infra-estrutura, sem especificar se se trata de investimento ou manutenção). Converti este total em dólares de 1994 utilizando a taxa de câmbio que o CNPq utilizou no mesmo ano (cf. CNPq - Dispêndios Nacionais em Ciência e Tecnologia 1994 - Tab. 22) para conversão dos dispêndios de C&T. Dividi o resultado (US\$ 309.811.574) pelo equivalente qualificado dos quadros totais da empresas (247 especialistas, 1.135 mestres e 717 doutores \cong 1.447,4 equivalentes qualificados; utilizando o mesmo método e estrutura de ponderação explicitada na Tabela 4) e multipliquei o resultado pelo equivalente qualificado das unidade do sistema EMBRAPA na região norte (151,6 eq.) e sudeste (295 eq.). A hipótese é clara: a Empresa deve despendar em média valores semelhantes para manter em atividade uma unidade de equivalente qualificado. Para a CEPLAC, na ausência de informações sistematizadas, tomou-se o dispêndio anual por equivalente qualificado da EMBRAPA e multiplicou-se pelo equivalente qualificado dos pesquisadores da instituição na região (25,4 eq.); considerou-se, além disso, que os gastos da CEPLAC na região perfazem 1/3 dos gastos totais da CEPLAC. Valores para a região EMBRAPA US\$ 32.450 e CEPLAC US\$ 5.437.

2.5 A produção de C & T na Amazônia

Uma indicação da produção média anual dos pesquisadores da região norte em meados dos anos noventa está na Tabela 13. Vinte livros, 54 capítulos de livros, 428 artigos publicados em revistas científicas no Brasil e no exterior (perfazendo um total de 428 títulos, de valor científico, publicados), além de 395 trabalhos com qualidade suficiente para aceitação em eventos científicos com publicação de, no mínimo, um resumo, é a produção mais propriamente acadêmica. Quatro processos e quatro produtos desenvolvidos constituem o *output* de pesquisa e desenvolvimento da região.

A produção arrolada por nós no item “Publicações Científicas” representa não mais de 1,2% da produção nacional - menos que a participação dos quadros reais e sua equivalência qualificada e abaixo, mesmo, da participação do total de pesquisadores doutores da região no total do país, 1,6%. No que se refere ao desenvolvimento de novos produtos ou processos (obtidos a partir da pesquisa aplicada e experimental), a participação regional é ínfima, respectivamente, 0,33 e 0,27% dos produtos do mesmo gênero no Brasil como um todo. O que aponta para um fato importante: o aparato de pesquisa da região está pouco voltado para a produção de bens científicos e tecnológicos capazes de serem absorvidos de maneira direta pelos setores produtivos. A esse fato dedicaremos atenção especial adiante.

A produtividade do campo de produção de saber na região, é, verificados os indicadores acima, comparativamente baixa em relação à média brasileira e, mais ainda, em relação à região sudeste: ali, 67,5% dos quadros reais de pesquisadores do país e 68% da sua equivalência qualificada - com 72% dos doutores - produz 73,2% de todas as publicações científicas e nada menos que 75 e 78% dos resultados em pesquisa experimental, respectivamente, de produtos e processos.

Tabela 12 *Produtos de ciência e tecnologia: trabalhos publicados e produtos de pesquisa e desenvolvimento da principais instituições de pesquisa na região amazônica*

Instituições	Publicações Científicas					Total	Trabalhos apresentados em eventos científicos	Desenvolvimento de ⁵ :	
	Livros	Capítulos de livros	Artigos em periódicos especializados					produtos	processos
			Nacionais	Internacionais	Total				
Universidades e Faculdades Federais	16	26	105	43	148	190	220	2	1
U. F. do Pará ¹	13	22	67	29	96	131	70	2	
U. F. do Acre ²	1		3	3	5	6	27		
Universidade do Amazonas ²	3	3	23	12	34	39	123		1
Fac. De Ciências Agrárias do Pará ²		2	13		13	14			
Institutos Federais de Pesquisa	3	23	108	59	167	193	32	0	0
Inst. Nac. de Pesquisa da Amazônia ³	2	15	94	55	149	166			
Museu Paraense Emílio Goeldi ²	2	8	14	4	18	28	32		
Sist. Nacional de Pesquisa Agropecuária	1	5	30	11	41	47	144	2	3
CPATU/EMBRAPA-Pa ⁴		5	2	4	6	11	67		3
EMBRAPA-AM ⁴			3	2	5	5	21	1	
EMBRAPA-AC ⁴	1		4		4	5	19		
EMBRAPA-RO ⁴			7	4	11	11	38	1	
CEPLAC ²			14	1	15	15			
Total da Região Norte	20	54	243	112	354	428	396	4	4

Fonte: Embrapa - Relatório Anual de Atividades da EMBRAPA - 1994

MCT - Relatório Estatístico 1985-1994

UFPA - Anuário Estatístico e 1995

Programa Norte de Pós-graduação III - PNPOG III

CNPq - Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil.

1 Média anual do período 1990 a 1995.

2 Média anual de 1993 e 1994. Diz respeito a pesquisadores e grupos de pesquisa apoiados pelo CNPq.

3 Média anual de 1989 a 1994.

4 No ano de 1994.

5 Inclui produtos e processo com patente obtida, com patente requerida e sem patente.

Tabela 13 Participação da Região Norte e da Região Sudeste no total da produção brasileira de ciência e tecnologia dos grupos de pesquisa incentivados pelo CNPq

	Publicações Científicas					Total	Trabalhos apresentados em eventos científicos	Produtos de pesquisa e desenvolvimento	
	Livros	Capítulos de Livros	Artigos em revistas especializadas					De produtos	De processos
			Nacionais	Internacionais	Total				
Norte	0,98%	1,52%	1,29%	1,09%	1,21%	1,23%	1,34%	0,33%	0,27%
Sudeste	70,96%	75,86%	71,73%	76,20%	73,59%	73,72%	70,62%	75,25%	78,71%
Brasil (%)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Brasil (Abs.)	2.049	4.793	20.629	14.722	35.351	42.193	70.684	610	371

Fonte: CNPq - Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil - 1995. Tab. 10 a, 10b, 10c e 10d.

3 Uma visão estatística integrada do aparato de C & T na Amazônia: resultados e proposições analíticas

Do que expusemos até aqui levantamos evidências suficientes para destacar o seguinte:

- 1) a baixa absorção, pelo aparato de pesquisa da região, dos recursos correntes (variáveis ano a ano) de apoio à ciência e tecnologia e a redução, no tempo, desta capacidade;
- 2) a baixa capacidade de retenção e formação de doutores;
- 3) a alta absorção regional de recursos (fixos) de C&T para manutenção de estruturas de pesquisa ao par de redução, no tempo, dessas estruturas;
- 4) a baixa produtividade do aparato de C & T e a fraca orientação dessa produção em produtos e processos assimiláveis no atendimento de necessidades locais.

As análises sobre C & T na região têm enfatizado os dois primeiros pontos deste rol, colocando-os em ciclos de causalidades que explicam quase tudo mais, num “...*ciclo vicioso* que aprofunda as diferenças acadêmicas e econômicas entre a Região Norte e as demais regiões do país” (Diniz, 1996:47. Grifos meus, F.A.C.).

3.1 Os ciclos viciosos da C & T na região

A noção de *ciclo vicioso* é recorrente no debate sobre as condições da ciência e tecnologia na região⁹. A questão parece simples: olhando o problema pelas interrelações internas aos aparatos de C&T, poder-se-ia situá-lo na qualificação acadêmica e no número de pesquisadores com capacidade de liderar grupos e bases de desenvolvimento de C&T, dado compreender-se que sem essa capacidade de direção o empreendimento científico tende a claudicar¹⁰. Observando-se, ambas as coisas, pelo indicador do número de doutores deduz-se que, sendo este baixo na Amazônia, a capacidade de obtenção de meios materiais e de formação de quadros para a pesquisa na região é *correspondentemente* baixa; isto impede, por sua vez, que o número de doutores cresça localmente, etc.. Por outro ângulo: sendo poucos os doutores na região, a qualificação do corpo docente da graduação é baixa com conseqüências tanto sobre

⁹ Ver, por exemplo, Diniz (op. cit.:30;33;41;47), Aragón (1994:76); Guimarães (1992:228); La Penha (1992:23); Condotti (1992).

¹⁰ Posição de resto endossada pela detalhada avaliação de centros de excelência no Brasil apresentada em Marcovitch (1992).

a qualidade da formação dos que viabilizarão a introjeção da ciência e tecnologia já disponíveis no corpo da sociedade, quanto sobre a qualidade da formação dos que pretendem ser cientistas e gerar conhecimentos novos - isto é, sobre a qualidade dos demandantes potenciais dos programas de pós-graduação - mantendo a capacidade produtiva destes programas baixa, *correspondendo* a ela a capacidade de ampliação do número de doutores, etc. Sendo baixo o número de doutores e, com ele, o número de grupos de pesquisa, é baixa a produção de saber novo - o que reflete negativamente na qualificação das demandas regionais de C&T diante das agências de financiamento e na qualidade e atualidade do que se ensina na pós-graduação, dificultando a obtenção de recurso financeiros, materiais e humanos, etc.

Por outra parte, buscando-se relacionar os aparatos de C&T com o seu entorno através de indicadores macro-sociais poder-se-ia concluir quanto a uma determinação entre o número de doutores e o tamanho da economia: por ser pequeno o Produto Interno Bruto - PIB, por exemplo, é correspondentemente baixa a presença de doutores, etc.. E, tanto menor o PIB, menor também o volume de recursos que a própria economia local despende em C & T, o que enfraquece a presença de doutores, etc. E vice-versa. Quanto maior o PIB, maior a presença de doutores, maior a produção em C & T, melhor a formação dos graduados, maior e melhor a formação de pós-graduados, etc.

Há realismo estatístico nestas interações. Para o conjunto das regiões brasileiras, as correlações diretas entre as diversas variáveis mencionadas são quase absolutas, como demonstra a Tabela 15, que apresenta os *índices de correlação de pearson* entre elas. Pode-se observar, ali, que as capacidades estatísticas de influência mútuas são próximas de 1, o máximo na escala do coeficiente mencionado. A multicausalidade dos fenômenos cíclicos, também, aí, pode ser claramente presumida.

Tabela 14 Coeficientes de Correlação de Pearson para Variáveis Fundamentais de C&T regionalizadas pelas grandes regiões do País - Ano de referência 1994

	Número de doutores ¹	Produto Interno Bruto ²	Número de Pesquisadores ³	Dispêndios do CNPq em C&T ⁴	Dispêndio dos Estados em C&T ⁵	Matricu-las na Graduação ¹	Matricu-las no Mestrado ¹	Matrículas no Doutorado ¹	Produção Científica ³	Produtos e Processos Desenvolvidos ³
Norte	414,00	15.672.285,71	629,00	5.485,30	3.374	60.764	520	65	1.372	3
Nordeste	2.355,00	49.242.424,24	3.720,00	32.500,00	11.254	264.398	4.177	322	9.896	69
Sudeste	18.787,00	210.855.238,10	24.065,00	221.398,00	265.741	916.131	29.088	14.244	75.930	753
Sul	3.327,00	60.832.530,12	5.422,00	50.491,00	87.520	304.852	6.239	1.403	15.336	178
Centro-Oeste	946,00	18.886.000,00	1.785,00	18.886,00	1.917	111.401	1.377	230	3.501	33
Brasil	25.829,00	355.488.478,17	35.621,00	328.760,30	369.807	1.657.546	41.401	16.264	106.035	1.036
Estrutura Relativa										
Norte	1,60%	4,41%	1,77%	1,67%	0,92%	3,67%	1,26%	0,40%	1,29%	0,29%
Nordeste	9,12%	13,85%	10,44%	9,89%	3,04%	15,95%	10,09%	1,98%	9,33%	6,66%
Sudeste	72,74%	59,31%	67,56%	67,34%	71,86%	55,27%	70,26%	87,58%	71,61%	72,68%
Sul	12,88%	17,11%	15,22%	15,36%	23,68%	18,39%	15,07%	8,63%	14,46%	17,18%
Centro-Oeste	3,66%	5,31%	5,01%	5,74%	0,51%	6,72%	3,33%	1,41%	3,30%	3,19%
Brasil	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Coeficientes de Correlação de Pearson										
No. Doutores	1,0000									
PIB	0,9953	1,0000								
No. Pesquisadores	0,9991	0,9977	1,0000							
Dispêndi CNPq	0,9989	0,9966	0,9999	1,0000						
Gastos dos Estados	0,9772	0,9816	0,9823	0,9829	1,0000					
Mat. na Graduação	0,9878	0,9976	0,9927	0,9914	0,9755	1,0000				
Mat. no Mestrado	0,9991	0,9983	0,9998	0,9995	0,9829	0,9930	1,0000			
Mat. no Doutorado	0,9963	0,9840	0,9926	0,9931	0,9972	0,9711	0,9924	1,0000		
Produção Científica	0,9996	0,9973	0,9998	0,9995	0,9824	0,9910	0,9999	0,9942	1,0000	
Produtos e Processos	0,9964	0,9950	0,9981	0,9985	0,9900	0,9889	0,9980	0,9915	0,9980	1,0000

Fonte: ¹ Anuário Estatístico do Brasil, 1995 - relativo a 93. ² Estimativa adotada pelo CNPq ³ Só os relativos aos participantes dos grupos de pesquisa do CNPq. ⁴ MCT/CNPq - O Fomento do CNPq nos Estados e Instituições de Pesquisa - 1994. Brasília, 1995 ⁵ MCT/CNPq Dispêndios Nacionais de Ciência & Tecnologia - 1994, Tab. 22 - Governo Estadual - Despesa Realizada em C&T - 1994.

3.2 Os limites da visão de ciclos viciosos

A utilização da noção de ciclo vicioso, por vezes atrativo ao discurso político, mormente o de cunho regionalista, traz consigo, nesta como em outras questões, o risco do argumento tautológico: somos pobres por isso não temos ciência; não temos ciência por isso somos pobres - os que são ricos têm mais ciência pois os que têm mais ciência são mais ricos... É daí que, apoiando-se numa perspectiva de relações (também políticas) centro-periferia, onde é possível verificar mecanismo de exploração econômica entre as regiões, facilmente se constrói transitividades que levam à suposição de que a indigência de nossa ciência produz-se pela pujança da ciência dos outros. A qual, por seu turno, explica-se no correspondente poder econômico.

Para não sucumbir ao simplismo de tais posições cabe fazer duas admoestações: uma de natureza empírica e outra de cunho teórico-metodológico.

Thomas Shott , a partir de exaustiva pesquisa empírica, conclui, singelamente, que "... o desempenho científico de um país não reflete o tamanho de sua economia e população (há uma correlação muito fraca com população e uma correlação um pouco menos fraca com economia)". Não obstante preocupar-se com o desenvolvimento científico em nível mundial, Shott vê na forma como desenvolve-se a ciência no Brasil uma confirmação de sua tese. Pois, por um lado "... o Brasil é um país pequeno, cientificamente falando...", que desenvolve 0,3% da pesquisa científica realizada no mundo - medida pelo número de artigos indexados publicados por cientistas brasileiros ou atuantes em instituições científicas brasileiras - e, por conseguinte, recebe 0,2% das citações feitas na literatura internacional. Nenhum cientista brasileiro figura entre os cerca de três mil mencionados como 'principais contribuintes' ou 'significativamente influentes' em um survey de cientistas realizado fora do país. E isto diante do fato da economia e a população brasileiras representarem, respectivamente, 1,7 e 2,8% da economia e população mundiais: o peso da economia brasileira, nesses termos, é aproximadamente 8 vezes maior que o da produção científica. Num outro extremo, encontra-se, na argumentação do autor, Israel, país que produz cientificamente 3 vezes mais que o Brasil, com uma economia e população muitas vezes menores (conf. Tabela 15).

Tais conclusões, de um lado, vão na direção oposta à elevadíssima correspondência estatística demonstrada acima entre tamanho das economias e as variáveis dos campos de C&T das diversas regiões brasileiras (coeficiente de correlação de Pearson entre o PIB e as diversas variáveis de C&T variando de um mínimo de 0,9840 a 0,9983) . É dizer: a possibilidade, presente em esfera mundial, de sociedades baseadas em economias relativamente pequenas mostrarem-se grandes produtoras de bens científicos, não materializa-se internamente no Brasil, entre as suas diversas regiões. E mais: uma menor expressão econômica relativa leva a uma posição em termos de gastos próprios em C&T

relativamente menor e, ao contrário, altas expressões no ranking econômico produzem uma disposição ainda maior de aplicar em C&T (o Norte, com um PIB de 4,4% do PIB nacional aplica 0,9% dos gastos próprios dos governos estaduais; o Nordeste, com 13,9% do PIB, dispense 8,8%; o Sudeste, com 59,3%, dispense 65,4%). De outra parte, contudo, os achados de Shott diz-nos que não são mecânicas as relações de determinação entre economia e ciência. Exigem, pois, que estejamos atentos para as razões que configuraram no Brasil uma dependência tão estreita entre as duas esferas.

Em nível internacional, informa-nos o mesmo autor que as “...diferenças de desempenho científico parecem refletir [isto sim] diferenças na institucionalização da ciência” observada em cada país¹¹. Nos dois exemplos contrastados, Brasil e Israel, encontra o autor institucionalidades completamente distintas do empreendimento científico, levando a reafirmar que, aí encontram-se os fundamentos da crassa assimetria observada.

Tabela 15. Comparação de indicadores de C&T entre países

	Artigos	Citações	Principais Contribuintes	Cientistas Influentes	PIB	População
Brasil	0,3	0,2	0	0	1,7	2,8
Outros Países da AL	0,8	0,8	0,1	0,3	3,0	5,3
Israel	1,0	1,0	2,0	0,6	0,2	0,1
América do Norte	40,9	41,0	49,0	45,9	31,2	5,4
Europa Ocidental	30,9	31,8	35,2	33,9	22,7	7,2
Resto do Mundo	26,1	26,1	13,7	19,3	41,2	79,2
Total	100	100,9	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Shott (1993). Table 1.

A ênfase no ensino (e a ausência da pesquisa) na grande maioria das instituições de ensino superior brasileiras, associada ao pouco treino dos estudantes e professores em pesquisa científica; as discontinuidades no fornecimento de recursos financeiros para a pesquisa associadas à falta de enraizamento e amplitude da ideia da ciência como valor em si mesmo e como meio para o desenvolvimento nacional configuram as razões da baixa performance do empreendimento científico no Brasil, para o autor. Que arremata: “A institucionalização da ciência é, portanto, tão precária no Brasil como em qualquer lugar da América Latina. Em contraste, em Israel a ciência é tratada tanto

¹¹ As conclusões resultaram de pesquisas constantes de dois trabalhos do autor. O primeiro, detalhado em horizonte mundial, de 1991. O outro, de onde provêm as citações acima, recortado para a observação privilegiada da saga da ciência no Brasil. Ver Shott (1991) e (1993)

como esforço cultural quanto como um investimento social e econômico, especialmente pelos setores exportadores” (p. 14).

O nosso desempenho e o desempenho das outras regiões em C&T explicam-se *mesmo* ou *apenas* pelo porte das respectivas economias? É dizer: existe de fato um *ciclo vicioso* entre dimensão econômica e científica? E, se existe, considerando agora que não se trata de um fato natural ou naturalmente óbvio, quais os arranjos institucionais vigentes que o fundamentam?

A admoestação tórico-metodológica faz-se no sentido de alertar para os riscos tautológicos da noção de ciclo vicioso. Nurkse (1953) talvez tenha sido o pioneiro na utilização da noção de ciclo vicioso para descrição de fenômenos sociais, aplicando-a para a compreensão do subdesenvolvimento. Foi Gunnar Myrdal (1972), contudo, quem melhor explorou suas possibilidades heurísticas para questões de desenvolvimento. Preveiu-se dos riscos tautológicos ao utilizá-la numa certa perspectiva dialética em que tendências visíveis poderiam ser explicadas por formas subjacentes particulares de convivência entre *ciclos viciosos* e *ciclos virtuosos*, elaborando a partir daí o conceito de *causação circular e cumulativa* para a descrição de processos sociais que quase sempre resultam de “...um complexo de mudanças circulares e cumulativas” com “efeitos propulsores” e “efeitos restritivos” (Myrdal, 1972:35;51:67) em relação a certa capacidade ou característica da realidade em tela.

Nessa perspectiva, apenas detectar presumíveis ciclos viciosos não basta: “O ideal científico não consiste apenas em decompor os fatores em seus elementos e organizá-los deste modo, mas em dar a cada um deles as medidas de sua capacidade de influenciar os outros e de ser influenciado pelas mudanças dos demais elementos dentro do sistema ou por mudanças nas forças externas” (op. cit.:41). Pois, mesmo se, como no caso em tela, consideradas todas as regiões, duas variáveis que se associam numa clara causalidade estatística (onde estão as menores proporções de uma estão também as menores proporções da outra, etc.) permitem o enunciado genérico da determinação cíclica, elas podem apresentar-se ao mesmo tempo *desproporcionalmente baixas* ou *desproporcionalmente altas* em relação uma à outra, numa região em particular e, entre regiões, podem verificar-se desproporcionalidades inversas entre as mesmas variáveis. Tais *desproporcionalidades* precisam ser esclarecidas pois podem resultar (e no geral resultam) das determinações que, de um lado, dão viciosidade ou virtuosidade aos processos, e, de outro, explicitam a dinâmica do todo como resultado da vinculação estreita de evoluções assimétricas das partes - onde algumas regiões reafirmam continuamente suas trajetórias ascendentes e outras declinantes.

Por fim, as *medidas das capacidades de influenciar e ser influenciado* deixam-se intuir por relações quantitativas (das expressões fenomênicas) dos fatores em questão e seus elementos

constitutivos. Tais influências, contudo, esclarecem-se somente no desnudamento de suas relações de determinação substantiva, é dizer, na sua conformação estrutural que se manifesta nas instituições.

4 Conclusões e indicações para próximas pesquisas

Observada a forma particular como se relacionam as variáveis de C&T na Amazônia, constata-se que os fenômenos enunciados na introdução do presente capítulo podem ser reordenados pela ordem de gravidade como seguem:

- 1) que é *desproporcionalmente baixa* em relação a qualquer variável a aderência da produção de C&T às necessidades locais;
- 2) é *desproporcionalmente baixo* em relação a qualquer variável o dispêndio dos governos locais em C&T;
- 3) é *desproporcionalmente baixa* a produção acadêmica de C&T em relação ao número de pesquisadores e, mesmo, de pesquisadores-doutores ou qualquer outra variável;
- 4) é *desproporcionalmente baixa* a participação do ensino pós-graduado em relação a qualquer variável;
- 5) é *desproporcionalmente baixa* a presença de doutores na região, considerado, por exemplo, o tamanho da economia ou da população, e tal desproporção tende a crescer;
- 6) são *deproporcionalmente altas* as taxas de crescimento do aparato de ensino graduado, em particular o organizado por instituições privadas;
- 7) são, por outro lado, *desproporcionalmente altas* as despesas de manutenção de institutos de pesquisa federais na região em relação, seja ao número de doutores, seja ao PIB, seja à população ou a qualquer outra variável relevante que lhe possa ser determinante.

O que subjaz a tais constatações e ao fato de que, para todas as variáveis observam-se *desproporcionalidades* inversas na região sudeste? É legítimo supor que elas acompanham as assimetrias qualitativas que os empreendimentos de C&T demonstram nas regiões e, assim sendo, poderão indicar caminhos para esclarecê-las? Tais questões exigem pesquisa própria que nos ocupará por algum tempo.

Referências

- ANDRADE, J. E. B. (1991) *Diagnóstico Global da EMBRAPA: Pesquisadores - A Produção do pesquisador e seus preditores individuais e de ambientes psicossocial e externo*. SEA/EMBRAPA, Brasília.
- ARAGÓN, L. (1994). *The Amazon as a Study Object: Building Regional Capacity for Sustainable Development*. Stockholm University, Institute of Latin American Studies, Stockholm.
- BAIARDI, A (1996). *Sociedade e Estado no Apoio à Ciência e Tecnologia: uma análise histórica*. Hucitec, São Paulo.
- BARROS, F. A . F. de/BENEDITO, J. E. (1990). *A Questão Institucional de Ciência e Tecnologia na Amazônia*. In: BARROS, F. A . F. de (Coord.). *C & T no Processo de Desenvolvimento da Região Amazônica*. Brasília, CNPq/CEST; PTU. Pp.11-68.
- BECKMANN, C.F.R. (1985) Apontamento para a História da Universidade Federal do Pará. In: *Anais do Simpósio sobre Ciência e Tecnologia no Pará*. Belém, UFPa. Pp.507-532.
- BERTERO, C. O (1994). *Gestão de Ciência e Tecnologia: uma análise institucional*. FGV-SP.
- BOURDIEU, P. (1987). *A Economia das Trocas Simbólicas*. Editora Perspectiva, São Paulo.
- BOURDIEU, P. (1989). *O Poder Simbólico*. Difel e Bertrand Brasil, Lisboa e Rio de Janeiro.
- BOURDIEU, P. (1983). *Questões de Sociologia*. Editora Marco Zero Limitada, Rio de Janeiro.
- BOURDIEU, P. (1996). *As Regras da Arte*. Editora Companhia das Letras, São Paulo.
- BRASIL (1995). Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. CNAL. *Política Nacional Integrada para a Amazônia Legal*. Brasília.
- BRASIL (1995). Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. CNAL. *Política Nacional Integrada para a Amazônia Legal (Documentação Básica)*. Brasília.
- CAMARGO, F. C. de. (1948). *Sugestões para o soerguimento econômico do vale amazônico*. Belém, IPEAN.
- CARLEIAL, L. M. da F. (1997) *Sistemas Regionais de Inovações (SRI) e Relações entre Firms: as "pistas" para um formato de desenvolvimento regional* In: *Revista Econômica do Nordeste*, vol 28, número especial, pp. 143-167.
- CNPq (1995). *Séries Históricas - 1980-1994: número de bolsas no país e no exterior*. Brasília, CNPq. Vol. I.
- CNPq (1995). *Séries Históricas - 1980-1994: número de bolsas no país e no exterior*. Brasília, CNPq. Vol. II.
- COSTA, F. de A. (1992). *Ecologismo e Questão Agrária na Amazônia*. NAEA/Ed. Da UFPa, Belém.
- COSTA, F. de A. (1993). *Grande Capital e Agricultura na Amazônia: a experiência Ford no Tapajós*. Ed. da UFPa, Belém.
- COSTA, F. de A. (1994). *Estatísticas Básicas para Pesquisa e Planejamento Agropecuário da Região Norte*. V. I, T.2. NAEA/SACTES, Belém.

- COSTA, F. de A. (1996). *O Uso dos Recursos Naturais na Amazônia*: anotações para uma agenda das ciências da sociedade. In: Moura, H. A. de (Org.) - *A Pesquisa Social na Amazônia: avanços, lacunas e prioridades*. FUNDAJ/Ed. Massangana, Recife. Pp. 162-162.
- DINIZ, C. W. P. (1996). *Universidades da Amazônia Brasileira: o pecado e a penitência*. Belém, UFPa.
- DINIZ, C. W. P. (1997). *Por uma política de recursos humanos adequada ao desenvolvimento sustentável*. In: XIMENES, T. *Perspectivas do Desenvolvimento Sustentável: uma contribuição para a Amazônia 21*. Belém, NAEA/UFPa/SUDAM.
- DEAN, W. (1989). *A Luta pela Borracha no Brasil*. Nobel, São Paulo.
- EMBRAPA (1995). *Relatório Anual de Atividades da EMBRAPA - 1994*. Brasília, EMBRAPA.
- EMBRAPA (1993) Plano Diretor do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU. EMBRAPA, Belém.
- EMBRAPA (1994) II Plano Diretor da EMBRAPA 1994 - 1998. EMBRAPA - SPI Brasília.
- EMBRAPA (1990) Cenários para a Pesquisa Agropecuária: aspectos teóricos e aplicação na EMBRAPA. Brasília.
- EMBRAPA (1991) Avaliação dos objetivos da EMBRAPA na década de 90 - opinião das instituições do ambiente externo. Brasília
- EMBRAPA (1991) Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental 1991. CPATU, Belém.
- FLORES, M. X./SILVA, J. de S. (1992). *Projeto EMBRAPA II: do projeto de pesquisa ao desenvolvimento sócio-econômico no contexto do mercado*. EMBRAPA-SEA, Brasília.
- GUIMARÃES, R. (1992). *Os Mecanismos de Avaliação em Ciência e Tecnologia no Brasil*. MCT/PNUD.
- HÉBETTE, J./FREITAS, M. N. (1990). *A Questão da Agropecuária na Amazônia: vagarosidade no avanço científico e tecnológico*. In: BARROS, F. A . F. de (Coord.). *C & T no Processo de Desenvolvimento da Região Amazônica*. Brasília, CNPq/CEST; PTU. Pp.121-146.
- INPA/MCT (1994) *Relatório de Avaliação dos Institutos do CNPq e do MCT* (Preliminar). Sl, sd.
- JOHNSON, G. (1997). *A parceria entre universidade e setor privado*. In: Folha de São Paulo, Opinião 1 - 3, 10.08.1997.
- JORNAL DA CIÊNCIA (1997) . Tundisi: "Cursos de pós-graduação podem melhorar com novo sistema". Entrevista no No. 369, de 27.jun.
- KUHN, T. S (1982) *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Ed. Perspectiva, São Paulo.
- LIMA, R. R. et alii (1985). História das Atividades Exercidas pelo IAN, IPEAN e EBRAPA - CPATU no Desenvolvimento da Agropecuária na Amazônia. In: Anais do Simpósio sobre Ciência e Tecnologia no Pará. Belém, UFPa. pp.425-440.
- LLOYD, C. (1995). *As Estruturas da História*. Jorge Zahar Editores, Rio de Janeiro.
- LOURENÇO, J. S. (1985). *O Museu Paraense Emilio Goeldi*. In: Anais do Simpósio sobre Ciência e Tecnologia no Pará. Belém, UFPa. Pp.447-460.
- LOURENÇO, J. S. (1995). *Organization of Research for the Development of the Amazon Region*. In: Liberei R./Reisdorf, C./Machado, A . D. (Ed.) *Interdisciplinary Research on the conservation and*

- Sustainable Use of the Amazonian Rain forest and its Information Requirements. Brasília-Hamburg-Florença, MCT/CNPq-GKSS. Pp. 28-42.
- MAGALHÃES, S. (1996). *A Investigação Sociológica e as Prioridades de Pesquisa na Amazônia*. In: Moura, H. A. de (Org.) - *A Pesquisa Social na Amazônia: avanços, lacunas e prioridades*. FUNDAJ/Ed. Massangana, Recife. Pp. 177-192.
- MCT/CNPq. (1995). *O Fomento do CNPq nos Estados e Instituições de Pesquisa 1994*. Brasília, CNPq.
- MCT/CNPq (1995). *O CNPq e a Formação de Recursos Humanos de C&T para o Brasil: Estatísticas de Bolsas no País e no Exterior - 1980-1985*. Brasília, CNPq.
- MCT/CNPq (1994). *Despesa Realizada da União em Ciência & Tecnologia: 1980-93 - série revisada - sinopse*. Brasília.
- MCT (1995). *Relatório Estatístico 1985 a 1994*. Brasília,
- MCT/ABC/PNUD (1993). *Estudos Analíticos do Setor de Ciência e Tecnologia no Brasil (Relatório Final)*. Brasília.
- MMA/CNAM (
- MPEG/PR/SCT/CNPq (1989). *Coletânea das Publicações do Museu Paraense Emílio Goeldi: 1894-1956*. Belém.
- MORIN, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. ESF Éditeur, Paris.
- MORIN, E. (1996). *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil.
- NURKSE, R. (1953). *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries*. Oxford.
- PINTO, N. P. A. (1984). *Política da Borracha no Brasil: A Falência da Borracha Vegetal*. São Paulo, Hucitec.
- POPPER, K. (1993). *A Lógica da Pesquisa Científica*. São Paulo, Editora Cultrix.
- PRONAPA (1996). *Pronapa 96: Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento da Agropecuária*. Brasília, EMBRAPA.
- SÁ, S. M. de A . (1985). *Mestres e Doutores na Amazônia: história contra a maré*. In: Anais do Simpósio sobre Ciência e Tecnologia no Pará. Belém, UFPa. pp.561-581.
- SANTOS, T. (1993). *Economia Mundial: integração regional & desenvolvimento sustentável*. Vozes, Petrópolis.
- SCHWARTZMAN, S. (Org.) (1993) . *Ciência e Tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global*. FGV-SP.
- SILVA JR., M. P. da (1985). *Núcleo de Altos Estudos Amazônicos: autonomia necessária*. In: Anais do Simpósio sobre Ciência e Tecnologia no Pará. Belém, UFPa. pp.345-390.
- SCHOTT, T. (1991). *The world scientific community: globality and globalisation*. In: *Minerva*, 29:440-462.
- SCHOTT, T. (1993) - *Performance, Specialization and International Integration of Science in Brazil: Changes and Comparisons with Other Latin America and Israel* Department of Sociology, University of Pittsburgh

- SHUBART, H. O . R. (1990). *A Questão Ecológica na Amazônia: certezas e incertezas*. In: BARROS, F. A . F. de (Coord.). *C & T no Processo de Desenvolvimento da Região Amazônica*. Brasília, CNPq/CEST; PTU. Pp.69-120.
- SUDAM (1994) *Prioridades de Ciência e Tecnologia na Amazônia*. Belém.
- XIMENES PONTE, M.. (1990). *A Questão Energética na Amazônia*. In: BARROS, F. A . F. de (Coord.). *C & T no Processo de Desenvolvimento da Região Amazônica*. Brasília, CNPq/CEST; PTU. Pp.147-176.
- THE ECONOMIST (1997). *World education League*. Who's Top. 29 de Março de 1997.
- UFPa/PROPLAN (1996) *Anuário Estatístico - 1995*. Belém.
- VILLAS, R. N. et alii (1985). *Breve Histórico sobre o Curso de Geologia e da Criação do Centro de Geociências da Universidade Federal do Pará*. In: *Anais do Simpósio sobre Ciência e Tecnologia no Pará*. Belém, UFPa. Pp.252-284.
- WEIGEL, P. (1994). *Ciência e Desenvolvimento: dificuldades de diálogos na experiência do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)*. Tese de Mestrado apresentado ao PLADES. NAEA-UFPa.
- WEIGEL, P./FONSECA, C. R. V. (1997). *Ciência para o Desenvolvimento da Amazônia: uma metodologia de planejamento estratégico derivada da experiência do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)*. Manaus, MCT/INPA. (Original).
- WEINSTEIN, B. (1993). *A Borracha na Amazônia: expansão e decadência (1850-1920)*. Hucitec-Edusp, São Paulo.
- ZINN, K. G. (1994). *Die Wirtschaftskrise: Wachstum oder Stagnation. Zum ökonomischen Grundproblem reifer Volkswirtschaften*. B.I. - Taschenbuchverlag, Mannheim-Leipzig-Wien-Zürich.