



# PAPERS DO NAEA

ISSN 15169111

PAPERS DO NAEA Nº 087

**CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA AMAZÔNIA:  
QUESTÕES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL<sup>1</sup>**

**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

#### **Setor de Editoração**

E-mail: [editora\\_naea@ufpa.br](mailto:editora_naea@ufpa.br)

Papers do NAEA: [Papers\\_naea@ufpa.br](mailto:Papers_naea@ufpa.br)

Telefone: (91) 3201-8521

Paper 087

Revisão de Língua Portuguesa de  
responsabilidade do autor.

# CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA AMAZÔNIA: QUESTÕES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL<sup>1</sup>

---

*Francisco de Assis Costa<sup>2</sup>*

## **Resumo:**

Consoante com os termos da *Amazônia 21: Uma agenda para um Mundo Sustentável*, o presente documento tem por objetivo analisar o “...sistema atual de ciência e tecnologia na Amazônia e seu desempenho, na perspectiva de uma adequação às necessidades do desenvolvimento sustentável para a região”<sup>3</sup>. Espera-se, a partir do resultado de tal análise, contribuir com sugestões para o encaminhamento de ações concretas para expansão e eficientização desta área, tanto no que se refere a prioridades acadêmicas que a substanciam, quanto no que tange a necessidades institucionais de gestão de alcance local, regional, nacional e, mesmo, internacional.

**Palavras-chave:** Ciência e tecnologia. Desenvolvimento sustentável.

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado na Conferência Internacional “Amazônia 21: Uma Agenda para um Mundo Sustentável, realizado em Brasília, novembro de 1997.

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

<sup>3</sup> Cf. Lourenço, José Seixas - Ofício UNAMAZ 292/96. P.1

## 1 Introdução

Consoante com os termos da *Amazônia 21: Uma agenda para um Mundo Sustentável*, o presente documento tem por objetivo analisar o “...sistema atual de ciência e tecnologia na Amazônia e seu desempenho, na perspectiva de uma adequação às necessidades do desenvolvimento sustentável para a região”<sup>4</sup>. Espera-se, a partir do resultado de tal análise, contribuir com sugestões para o encaminhamento de ações concretas para expansão e efficientização desta área, tanto no que se refere a prioridades acadêmicas que a substanciam, quanto no que tange a necessidades institucionais de gestão de alcance local, regional, nacional e, mesmo, internacional.

A tarefa não é simples, posto que lhes são de monta obstáculos de natureza tanto conceitual quanto empírica. Em que medida pode-se falar em um “...sistema atual 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?

Por outro lado, não são triviais os problemas decorrentes da fragmentação, assistemática e lacunas dos dados sobre ciência e tecnologia - C&T no Brasil e, sobretudo, a sua precária regionalização. Avulta-se, 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?

## 2 O aparato de C&T na Amazônia

Trataremos sob a designação inicial de sistema de ciência e tecnologia na Amazônia, um conjunto de processos institucionalizados<sup>5</sup>, 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. Sinteticamente definir-se-ia, pois, o campo de Ciência e Tecnologia - C&T como um sistema de produção, circulação e consumo de saber científico e tecnológico conformado pelas estruturas de relações entre três sub-campos interrelacionados, porém distintos: o sub-campo da produção de saber novo; 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). As atividades de C&T alimentam-se de recursos sociais arregimentados ou por organizações da esfera pública, onde destacam-se as diversas esferas do estado, ou por organizações privadas. E colocam à disposição da sociedade tanto capacidade de gestão do estoque dado de saber, quanto possibilidades de inovações tácitas e incrementais em processos produtivos ou reprodutivos.

Dado que a mais elementar noção de sistema exige a interrelação contínua e estrutural de um conjunto de elementos, em movimentos finalísticos orientados para a reprodução do conjunto, poder-se-ia estabelecer, inicialmente, que o fim último do sistema de C&T que nos é dado examinar é o de

---

<sup>4</sup> Cf. Lourenço, José Seixas - Ofício UNAMAZ 292/96. P.1

<sup>5</sup> 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).

desenvolver *produtos e processos* que possam vir a se tornar em meios de *eficientização* (elevação da sustentabilidade) da reprodução do todo social em que se inscreve. Observadas a partir desse fim as atividades de *pesquisa aplicada* seriam a etapa imediatamente anterior no processo de C&T, em que se testam com vistas às possibilidades de uso os resultados da *pesquisa básica*: esta, por sua vez, caracteriza-se por ser voltada à decodificação das leis de funcionamento da natureza e da sociedade em sua dimensão ampla e genérica. Considerada a produção de *sínteses tecnológicas* como a finalidade precípua do sistema, a sua medida de sucesso seria o grau de uso social efetivo dos seus resultados frente aos recursos para isso necessários.

Com tais referências, a análise de algumas das variáveis fundamentais de C&T, das quais a Tabela 1 permite uma leitura comparada para todas as grandes regiões do País, indica, para o sistema na região, a existência de grandes carências:

- a) quanto à dimensão;
- b) quanto à produtividade;
- c) quanto à finalidade;
- d) quanto à capacidade reprodutiva e
- e) quanto à fundamentação e enraizamento social.

*Quanto à dimensão.* Os indicadores da Região Norte estão agrupados em quatro blocos: um bloco, constituído basicamente por variáveis representativas da *capacidade corrente* de produção de C&T, gira em torno da proporção dos doutores, 1,6% do total do País, e possivelmente explica-se por ela; outro, diz respeito ao ensino de graduação e aproxima-se das proporções da economia e da população; o quarto e o quinto bloco são constituídos das proporções extremas: no polo superior as variáveis relativas aos empreendimentos do governo federal (os institutos do CNPq e MCT e os Institutos do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA); no extremo inferior, como menor proporção entre todas, a produção de *produtos e processos*, a formação de doutores e o esforço local de financiamento de C&T. Considerando a) a proporção de doutores como uma referência básica da capacidade instalada de C&T e b) as proporções de população e Produto Interno Bruto - PIB como indicações de necessidades econômico-sociais, ressalta que a Amazônia apresenta as piores relações entre número de doutores, população e tamanho da economia de todo o País, levando a que a proporção do quadro de doutores atuantes no Norte (1,6%) seja 0,2 da proporção da população (6,8%) e 0,4 da proporção da economia (4,4%) da região em relação ao total nacional (o equilíbrio se expressaria por relações iguais a 1 entre estas proporções). A relação absoluta doutores/população local (0,04 por 1.000 habitantes) teria que ser multiplicada por quatro para atingir a média brasileira (0,17 por 1.000) e por sete para atingir a melhor posição do país, a do sudeste (0,3 por 1.000 habitantes). Os descompassos, não obstante menores, são semelhantes em relação à economia.

*Tabela 1 Proporções das Grandes Regiões em Relação ao Total do Brasil para Variáveis Relevantes da C&T*

	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centroeste	Total
1.Institutos do CNPq/MCT US\$ 1.000	24,6%	0,0%	75,4%	0,0%	0,0%	122.141
2.Total de Institutos Federais (1+3)	16,2%	14,5%	36,7%	18,6%	13,9%	448.264
3.SNPA=EMBRAPA+CEPLAC- US\$ 1.000	13,6%	21,2%	21,7%	24,9%	18,7%	326.123
4.Recursos Federais em C&T (2+3) US\$ 1.000	8,5%	12,1%	53,2%	16,7%	9,6%	952.090
5.População da Região	6,8%	28,9%	42,7%	15,1%	6,4%	146.825
6.Graduações (Ensino Público)	4,5%	19,0%	51,5%	16,9%	8,0%	1.198.316
7.Produto Interno Bruto - US\$ 1.000.000	4,4%	13,9%	59,3%	17,1%	5,3%	355.488
8.Total de graduados (6+9)	3,9%	15,9%	55,1%	18,4%	6,7%	1.661.234
9.Graduados (Ensino Privado)	2,1%	8,0%	64,5%	22,0%	3,4%	462.918
10.Total de pesquisadores	1,8%	10,4%	67,6%	15,2%	5,0%	35.621
11.Total de bolsas no País	1,6%	9,4%	68,7%	14,7%	5,3%	274.415
12.Número total de doutores	1,6%	9,1%	72,7%	12,9%	3,7%	25.829
13.Doutores-pesquisadores	1,6%	9,7%	71,8%	13,2%	3,7%	14.051
14.Gastos correntes do CNPq-US\$ 1.000	1,6%	9,9%	67,8%	15,0%	5,6%	503.826
15.Bolsas no exterior	1,4%	10,4%	45,6%	14,5%	5,8%	34.192
16.Trabalhos em congressos	1,3%	9,7%	70,6%	14,7%	3,6%	70.665
17.Artigos em revistas nacionais	1,3%	8,6%	71,8%	15,3%	3,1%	20.622
18.Produção acadêmica (16+17+21)	1,3%	9,3%	71,6%	14,5%	3,3%	106.035
19.Matrículas em mestrado	1,3%	10,1%	70,3%	15,1%	3,3%	41.401
20.Gastos CNPq - Apoio à pesquisa	1,3%	12,0%	62,1%	17,0%	7,7%	26.994
21.Artigos em revistas estrangeiras	1,1%	8,4%	76,1%	12,0%	2,4%	14.738
22.Gastos de governos estaduais-US\$ 1.000	0,9%	3,5%	71,6%	23,6%	0,5%	371.361
23.Matrículas em doutorados	0,4%	2,0%	87,6%	8,6%	1,4%	16.264
23.Produutos e processos patenteados ou não	0,3%	6,9%	71,9%	18,0%	2,9%	885

Fonte: MCT/CNPq - O Fomento do CNPq nos Estados e Instituições de Pesquisa 1994. Brasília, 1995. CNPq - Dispendios Nacionais em Ciência & Tecnologia 1994 - Tabela 22. CNPq - Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil - 1995. Tabela 7. MCT - Relatório Estatístico 1985 a 1994 Tab. 3.4.. EMBRAPA - Relatório Anual de Atividades da EMBRAPA - 1994. IBGE - Anuário Estatístico 1994 e 1995. UFPa/PROPEP - III Programa-Norte de Pós-Graduação. Tabelas 7 e 17.

*Quanto à produtividade.* Há um desequilíbrio entre a produção acadêmica e o número de doutores, sendo a relação entre as respectivas proporções na região de 0,8: 1% da disponibilidade de doutores na região amazônica redonda em 0,8% da produção acadêmica nacional. Essa relação é de 1 para 1 no Nordeste e no Sudeste e 1,1 para 1 no Sul, indicando equilíbrio absoluto nas primeiras e uma desproporção positiva na última. A situação é drástica - e ímpar no conjunto das regiões do País - quando se relaciona a mesma proporção de doutores com a geração de produtos e processos: a relação entre uma e outra proporção é 0,2 para a região norte, 0,8 para o nordeste e centroeste, 1 para o sudeste e 1,4 para o sul. O que quer dizer que para 1% de capacidade corrente de pesquisa estabeleceu-se 0,2% de capacidade de geração de produtos e processos na Amazônia, quatro vezes mais no nordeste e centroeste, cinco vezes mais no sudeste e sete vezes no sul.

*Quanto à finalidade.* A crassa diferença de produtividade quanto à geração de produtos e processo indica a rigor um forte desequilíbrio de finalidade do sistema de C&T na Região Norte: a proporção da produção acadêmica é 3,8 vezes maior que a da geração de produtos e processos. Esta também é uma situação extrema no País: o desequilíbrio é de 1,4 no Nordeste e 1,1 no Centroeste. No sudeste, desenvolvem-se produtos e processos na mesma proporção da produção acadêmica (relação entre as proporções igual a 1) e, no sul, correspondendo a uma inclinação em valorizar a produção

tecnológica, o peso dos produtos e processos desenvolvidos na região no total nacional é maior que o da sua produção acadêmica.

*Quanto à reprodutibilidade.* A capacidade de reprodução endógena da C&T na região pode ser avaliada pela sua capacidade de se fornecer elementos-chaves dessa reprodução: a capacidade de se auto-prover com cientistas é aí vital. De três formas: pela formação local de quadros, pelo aprimoramento dos seus quadros fora da região e pela importação de quadros prontos. Quanto à primeira dessas possibilidades verifica-se que as relações entre as proporções de mestrandos e doutorandos em relação a dos doutores na região é, respectivamente, de 0,25 e 0,79. Novamente trata-se das piores registradas para todo o País. As proporções de bolsas no país e no exterior - um indicador mais completo pois engloba tanto as bolsas que financiam a formação pós-graduada na região quanto fora dela, no país e no exterior - aproximam-se, colocando-se apenas um pouco abaixo da presença de doutores na região. Pela formação de quadros, pois, o sistema tende no máximo a uma reprodução simples, que mantém as posições já referidas.

*Quanto à fundamentação local.* A desproporção dos recursos federais de todas as fontes em relação aos recursos locais é, na região norte, de 9,3; no nordeste, de 3,5, no sudeste e sul, de 0,7. As desproporções tornam-se mais pesadas quando as relações são entre gastos locais e orçamentos dos institutos federais de pesquisa nas regiões: 18 na região norte, 4 no nordeste, 0,5 no sudeste, 0,8. Aqui, o centroeste assume a proeminência com 18,6 e 27 respectivamente no primeiro e no segundo casos. Note-se que estas são desproporções inversas às verificadas entre os gastos estaduais de C&T e os PIB regionais: 0,21 para a região norte, 0,25 para o nordeste, 1,2 para o sudeste e 1,4 para o sul. Tanto menor o PIB, menor a proporção das aplicações de C&T dele originado.

## 2.1 Baixa produtividade e condições estruturais

Verifica-se baixa produtividade dos quadros de C&T da região tanto em relação à produção científica mais acadêmica quanto ao desenvolvimento de produtos e processos. Para este último, a profundidade da distorção indica, ademais, um desvio de finalidade que trataremos em outro segmento.

No momento importa-nos refletir sobre a baixa produtividade relativa (comparativamente à média e às outras regiões do País) *per se*, como um fenômeno genérico refletido nos dados mencionados<sup>6</sup>. A distorção é explicada não apenas pela sempre mencionada escassez relativa de recursos, mas também pela densidade e conectividade de ações de C&T.

*A escassez de recursos materiais.* Um indicador dessa carência para o conjunto da pesquisa na região, o dispêndio de recursos de fomento por pesquisador é fornecido anualmente pelo CNPq. Em 1994, tal dispêndio foi de US\$ 8.700,00 para a Região Norte para uma média brasileira de US\$ 9.200,00. Em 1995, cresceu para US\$ 12.720,00 no norte, porém em proporção bem inferior à média brasileira, agora de US\$ 20.350,00. De modo que agravou-se o fosso quanto a esta disponibilidade: se antes os recursos médios da região eram 94%, agora representam apenas 62% da média nacional.

De modo mais delimitado, porém com grande nitidez, o impacto da escassez de recursos pode ser avaliado no caso bem documentado do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA. Em 1994, do total de doutores do SNPA, 5,4% encontravam-se nas diversas unidades alocadas na

---

<sup>6</sup> Tal generalidade pode ser presumida pelo exercício de supor equilibradas, na região, as proporções da produção acadêmica com a produção de produtos e processos. Nesse caso, o esforço que deveria ser alocado na produção do equilíbrio seria retirado do que se destina à produção acadêmica, criando em decorrência uma desproporção equivalente das duas variáveis em relação às suas correspondentes nas demais regiões. Essa desproporção, que não obstante real é de difícil cálculo com os dados que se dispõe, seria a equivalente à diferença de produtividade que nesse segmento é objeto de consideração.

Amazônia. A produção científico-técnica destas não passou, contudo, de 3,2% do total, indicando prevalecer aqui também o patamar de produtividade já observada para o conjunto de pesquisadores. Um detalhado estudo de 1992 revela (Quirino, et alii, op. cit.), todavia, que na região, apenas 19% dos projetos tiveram recursos aprovados nas instâncias estratégicas do SNPA em níveis considerados suficientes, enquanto para as demais regiões a percentagem de projetos assim considerados variou entre 51% e 66%. A infra-estrutura foi considerada suficiente para a execução de 46% dos projetos do Norte (para a média de 52% e máxima 73% nas demais regiões) e assim por diante. O trabalho indica, também, que os valores verificados na Região Norte para seis grupos de variáveis determinantes do sucesso (recursos aprovados, infra-estrutura para execução, interdisciplinaridade da equipe, tamanho da equipe, tempo dedicado pela equipe e qualificação da equipe) comparados com a média nacional são os piores de todo conjunto: todos os itens são negativos, contrastando fortemente com o centroeste, onde todos são positivos, com o sul e o sudeste, onde, respectivamente apenas um e dois itens estiveram abaixo da média.

*Densidade e conectividade de ações de C&T.* Há que considerar, além do mais, os efeitos sobre a produtividade resultantes do grau de aglomeração e densidade das atividades de C&T: eles podem ser depreciadores dos esforços feitos quando em contexto de alta dispersão geográfica e rarefação das atividades, do mesmo modo que potenciadores do trabalho em C&T concentrado em espaços densos de ações. Por outra parte, as diferenças na capacidade demonstrativa dão maior ou menor visibilidade e apropriabilidade à produção feita em contextos diferenciados. É dizer: não apenas a existência em si das atividades, mas também a capacidade de comunicação entre elas influenciam qualitativa e quantitativamente os resultados conjuntos.

Tal capacidade é baixa entre nós. Tomando como referência o universo dos programas e projetos de pesquisa desenvolvidos pelas unidades da EMBRAPA<sup>7</sup> em todo País verifica-se que, no norte, apenas 7% dos projetos desenvolvem-se em cooperação com institutos *estaduais* de pesquisa, 10% com universidades e 17% têm alguma forma de parceria com instituições de pesquisa internacionais. Estes percentuais são, para a média brasileira, respectivamente 50%, 43% e 46% e, para o sudeste, 52%, 59% e 21%. A variação em relação à média é negativa, no norte, para todos os conjuntos institucionais com uma elevada dependência de sua própria produção (i.e., com elevada endogenia). No sudeste, a endogenia é baixa, as vinculações com as universidades elevadíssimas e com os institutos estaduais muito alta. Apenas em relação a instituições internacionais a variação da sua posição em relação ao conjunto é negativa.

## 2.2 Desvio de finalidade e instituições I: desequilíbrio entre produção acadêmica e desenvolvimento de produtos e processos

As ações de C&T desenvolvem-se em ambientes institucionais que diferem quanto à concepção do empreendimento científico e quanto à ênfase nos diferentes processos de socialização dos seus resultados. Quanto à concepção de ciência, ressaltam dois tipos fundamentais de institucionalidades. Um, que chamaremos aqui de *universalista*, e outro que denominaremos de *finalista*. Quanto à forma de introjeção dos resultados do empreendimento científico há orientações estratégicas que fazem-se pelo enfoque da *impulsão científica* e outras que orientam-se pela *atração do mercado*.

O *ambiente institucional universalista* caracteriza-se por resguardar a independência individual no esforço investigativo, tanto em relação a interesses práticos imediatamente localizáveis quanto no que tange a controles externos ao campo científico. O cientista é o seu agente, que tem no instrumental adquirido junto a uma certa escola sua base de julgamento; no conhecimento do universo

---

<sup>7</sup> Observe-se que o SNPA, aqui, é a referência para a visualização de um problema do conjunto de instituições de C&T na Região.



e da natureza, na sua generalidade, o objetivo de sua ciência; na aguda noção de pertinência a um projeto universal de conhecimento - organizado pelos paradigmas dominantes nas diversas disciplinas - um meio de conformação da sua consciência.

*O ambiente institucional finalista* caracteriza-se por dispor de condicionantes normativos para a busca objetivada - é dizer atrelada a uma necessidade socialmente, e nesse sentido, *objetivamente* estabelecida - do saber. Não se indaga aqui tão somente sobre uma natureza para si e genérica, mas sim sobre as condições de sua apropriabilidade às necessidades reprodutivas dos sistemas sociais, estas estabelecidas em contextos históricos dados. O cientista, nesse caso, não é ator singelo do empreendimento científico; adequações a necessidades práticas devem conformar o objetivo da sua ciência; a noção de pertinência a projetos *laicos* de territorialidade (no sentido que a moderna geografia empresta a esse termo, que pretende expressar a síntese só espacialmente localizável de natureza e sociedade) definida devem configurar sua consciência.

A dicotomia entre exigências de conformação ao progresso da ciência como empreendimento mundial e genérico e as demandas provindas de necessidades setoriais regionalizadas da vida social tendem a produzir conflitos importantes nas relações ações-estruturas reveladas em conflitos das relações indivíduos-instituições. Assim, as institucionalidades do empreendimento de C&T caracterizam-se também pela forma como atuam sobre tais conflitos: no ambiente institucional finalista tendem a afirmar-se estratégias organizacionais que procuram estabelecer *a priori* os papéis dos diversos atores (onde destacam-se os cientista e tecnólogos), as prioridades no uso dos recursos e os mecanismos de coalizão dos diferentes interesses. Nesse tipo de institucionalidade as relações entre indivíduos e instituições fazem-se por *ações mediadas por normas* operadas pelo *planejamento* e a *gerência institucionais*, os quais tendem a se constituir em mecanismos (mais ou menos essenciais) na coordenação das atividades de C&T, que têm, assim, individualmente uma valorização *tecnocrática*: isto é, em função da conformação dos produtos finais ao que foi anterior e muitas vezes unilateralmente estabelecido por agentes do campo de poder como necessário à realidade social e sua regionalização (territorialidade). Diferentemente, pois, da institucionalidade *universalista*, onde abrigam-se predominantemente esforços e empreendimentos onde as *ações estratégicas* individuais têm lugar em contextos coordenados pelos mecanismos da valorização estritamente *meritocrática*.

A valorização meritocrática é a que estabelece, em primeiro lugar, o valor científico do empreendimento como resultado da conjunção aditiva de duas variáveis básicas: uma que varia diretamente na razão do ajustamento demonstrado aos paradigmas dominantes nas disciplinas e outra que varia inversamente com a distância do empreendimento em relação às fronteiras em que movimentam-se cada disciplina. Em segundo lugar, verifica a correspondência entre as pretensões do empreendimento e o capital científico e tecnológico, tangível - equipamentos, laboratórios, etc. - e intangível - capacidade científico-técnica - dos empreendedores. Assim, o julgamento meritocrático - que por suposto só pode ser realizado por cientistas em suas áreas - *reconhece* e *estampa* o valor científico dos empreendimentos, seus produtos e produtores. E o faz buscando (uma pressuposta) objetividade no enquadramento paradigmático, de tal modo que têm maior valor aqueles (empreendimentos, produtos e produtores) que ajustam-se a escolas reconhecidas da ciência normal e, mais ainda, aqueles que movimentam-se na sua fronteira, resolvendo os “quebra-cabeças” (Kuhn, 1982) que ocupam presentemente de forma mais intensa a “comunidade científica”. Nesse processo de valorização os acúmulos dos agentes, tanto em *bônus de mérito* obtidos com títulos e produções passadas, quanto em equipamentos e acervos a que logram ter acesso, ressaltam em importância constituindo-se em lastro, isto é, substrato concreto da sua efetiva realização.

Observe-se, já aqui, que queda ausente no julgamento meritocrático com centramento no campo científico, a avaliação da probabilidade do bem científico se tornar um (ou se integrar em um) bem tecnológico, cuja característica inicial é apresentar de imediato uma possibilidade de vir a ser socialmente apropriado como uma força produtiva. A capacidade dos comitês científicos

especializados de proceder essa equivalência é limitada, visto que a rigor ela se constrói na interação entre o campo científico e as demais esferas da vida social - a econômica, a política, a cultural - realizando-se na materialidade dessa interação em escalas local, regional, nacional e mundial.

Na Amazônia, entre as principais instituições de C&T temos os institutos do CNPq e do MCT e as universidades federais com características claramente universalistas e os institutos do SNPA com características finalistas. Estes últimos, contudo, marcadamente orientados pelo enfoque da impulsão científica, onde a oferta de bens científicos e tecnológicos orientada por condicionantes tecnocráticas vem assumindo a proeminência da atuação.

*Instituições universalistas na Amazônia.* O Museu Paraense Emilio Goeldi - MPEG, o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA e as universidades federais, com destaque para a Universidade Federal do Pará, têm em comum o fato de mediar empreendimentos científicos claramente orientados pela dinâmica mundial das disciplinas (e os paradigmas que as suportam) e por terem a atividade de C&T fundamentalmente atrelada aos mecanismos de valorização meritocrática dos seus agentes e produtos, cuja base assenta-se nos comitês assessores e de pareceristas das agências de financiamento de C&T no País. Na ausência de outros intervenientes, o que se demonstra é que tal ambiente reforça o caráter mundial do empreendimento científico na região e faz prevalecer mecanismos de maximização dos esforços individuais pelo ajustamento da ação local aos caminhos e constrangimentos traçados globalmente. Os cientistas demandantes de recursos, respondendo a tais tensões e indicações, centram seus esforços em atividades cujos resultados possam encontrar a máxima correspondência em *atestados de mérito* a serem capitalizados na continuidade da própria atividade de pesquisa.

Essas são as regras, que, a julgar pelas tendências verificadas nas respectivas produções, foram obedecidas pelos pesquisadores das instituições mencionadas. Os do MPEG e INPA parecem ter concluído, previsivelmente, que dadas as restrições prevalentes na região no que se refere aos recursos imobilizados (laboratórios, etc.) necessários para a pesquisa analítica de sucesso; dado, por outro lado, o desconhecimento da maioria das espécies presentes no bioma regional (maior reserva de biodiversidade do planeta), eleva mais rapidamente a probabilidade de reconhecimento científico (e com ele o *valor do total dos bônus de mérito* sobre o patrimônio científico respectivo) aquele que centra-se no trabalho classificatório e descritivo. Daí resultou não apenas uma produção marcadamente (desequilibradamente) acadêmica, como já se verificou, comparativamente ao desenvolvimento de produtos e processos. Resultou sobretudo uma produção acadêmica com marcante desequilíbrio entre *pesquisa acadêmica básica* e *pesquisa acadêmica aplicada*. Tomando-se como indicador toda produção acumulada entre 1958 e 1994 pelo Departamento de Botânica do Museu Paraense Emilio Goeldi<sup>8</sup> verifica-se que 53% foram resultado de pesquisa básica classificatória, 38% de estudos fundamentais de espécies já classificadas e apenas 9% orienta-se pela possibilidade de uso do objeto de pesquisa. Quanto ao INPA, tomando a referência da produção de seus quadros publicada no periódico *Acta Amazônica* (394 artigos), em torno de 63% resultava de pesquisa básica. Entre estes, mais da metade (37% do total) de classificação e caracterização de fauna e flora e em torno de 1/3 de estudos limnológicos e pedológicos. De pesquisa aplicada foram 37% das publicações, das quais menos de 1/3 voltadas à agricultura, um pouco menos de 1/4 à piscicultura, 1/5 à produção de madeira, etc. Quanto à UFPa é possível inferir dos dados disponíveis uma participação de 30% de pesquisa aplicada, considerando - grosseiramente - que a metade da produção das ciências da

---

<sup>8</sup> A escolha do Departamento de Botânica no MPEG não foi aleatória. É que partiu-se da suposição de que, frente à grande presença - comparativamente a outras áreas - da pesquisa florestal e agropecuária e o peso desses setores na economia local, seria esse o campo de pesquisa que mais tensões sofreria para uma orientação de pesquisa aplicada.

terra, toda produção do Centro Tecnológico, 10% da produção das Ciências Biológicas e 20% das pesquisas das ciências da sociedade enquadram-se nessa categoria.

*Instituições finalistas na Amazônia.* Têm funcionado com características marcadamente finalistas as instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - as unidades da Embrapa e da Ceplac. O caráter finalista dessas instituições define-se, primeiro, por ter um compromisso com uma área precisa de aplicação dos conhecimentos científicos: a agropecuária e a silvicultura. Tal finalidade desdobra-se, contudo, em finalidades concretamente estabelecidas entre “gerar conhecimentos teóricos relevantes para o avanço da ciência e gerar tecnologias que tenham impacto positivo na produção e/ou produtividade da agropecuária (...)” (Quirino et alii, 1992:7). Essa dicotomia - a rigor expressão genérica que as polaridades representadas pelas dimensões da ciência enquanto conhecimento autônomo e subordinado, saber genérico e saber espacial e socialmente específico e útil, etc. - assume na agricultura, que depende mais que qualquer outra atividade das especificidades locais, importância ampliada. A esse respeito, um corte comparativo das regiões nos anos de 1993 e 1994 mostra, especificamente para a produção das unidades do SNPA, desproporções importantes entre produção mais estritamente acadêmica e produção de produtos e processos: como em outras comparações, a região norte apresentou, no país, o maior desequilíbrio desfavorável a estes últimos enquanto o sudeste apresentou a mais extremada posição a eles favorável: seguido do nordeste e do sul<sup>9</sup>.

### 2.3 Desvio de finalidade e instituições II: estranhamento da produção local

A *institucionalidade finalista*, surgida com a evolução do industrialismo capitalista e por este patrocinada, é utilitária por definição. Os seus objetivos são, em última instância, dois: aumentar a frequência com que conhecimentos em estoque - gerados pelo empreendimento universalista - transformam-se em força produtiva social e reduzir o tempo dessa transformação. Nas últimas décadas tem sido este o tipo de empreendimento científico que mais cresceu e, segundo todos os prognósticos, o que também mais rapidamente crescerá no futuro. O que não quer dizer que substituirá a pesquisa universalista, posto que o empreendimento de C&T, como um todo, depende dos dois procedimentos: no primeiro, fazem-se as (imprescindíveis) análises, i.e. as separações e dissecações dos sistemas naturais, as reduções que têm impulsionado a níveis sem precedentes o *conhecimento sobre a natureza*; no segundo tipo operam-se os exercícios de síntese que produzem as técnicas e têm, assim, permitido o *domínio da natureza*. Enfatize-se, neste ponto, a observação de Edgar Morin (1996) de que à fragmentação inerente ao empreendimento que denominamos de universalista corresponde um processo de anonimato do saber (e de consoante alienação de seu produtor) que só reaparece, nem sempre imediatamente reconhecido, nas síntese tecnológicas produzidas pelas “instâncias manipuladoras...” presentes no *empreendimento finalístico*. O processo não é, pois, neutro, de vez que transforma saber fragmentado e anônimo em poder técnico, é dizer econômica e politicamente apropriável, o que sempre se fará em territorialidades concretas.

O grau de complementaridade com que operam as instituições universalistas e finalistas em uma dada realidade social indica o grau de autonomia do seu sistema de C&T e a capacidade de retenção local - mesmo que ainda estritamente no campo da C&T - dos esforços de pesquisa. É possível observar a habilidade de um sistema, nesse aspecto, avaliando a vinculação explícita da produção científico-técnica das diversas instituições. Para o caso da Amazônia, tomou-se os produtos de duas instituições relevantes, uma com características mais universalista e outra finalista, mas ambas produzindo no mesmo campo de pesquisa, o CPATU e o INPA, e selecionou-se as publicações

<sup>9</sup> O indicador, nesse caso, foi a soma dos produtos e processos dos pesquisadores do SNPA arrolados nos grupos de pesquisa levantados pelo CNPq.

(no primeiro caso nas séries *Boletim de Pesquisa* e *Circular Técnica* e, no segundo, na *Acta Amazonica*) de seus quadros sobre os seis produtos mais pesquisados, no caso do INPA, desde os anos setenta, e no CPATU, desde os anos oitenta. Isto é, tomou-se como amostra a interseção dos conjuntos de trabalhos publicados relativos aos produtos mais pesquisados nesse período em ambas as instituições: seringueira, feijão, guaraná, mandioca, castanha-do-pará e urucu. Essa interseção seria, por outro lado, uma janela apropriada para observar a conectividade de todas as instituições que, de uma forma ou de outra, voltam-se à C&T na região. Resultou a seleção de 53 publicações de pesquisadores do CPATU e 24 de seus pares no INPA onde verificou-se a referência das 1.106 citações bibliográficas, com o objetivo de observar a medida da interdependência entre as pesquisas desenvolvidas nas duas mencionadas instituições e entre elas e as demais instituições de C&T na região. Dos trabalhos oriundos do CPATU, de 614 referências, apenas 3 fizeram-se em relação à pesquisas desenvolvidas no INPA e 1 a trabalho desenvolvido no MPEG, de modo que, por esse indicador, os dois institutos federais de pesquisa na região subsidiaram, em conjunto, 0,65% da pesquisa desenvolvida no CPATU sobre os produtos mencionados. Por seu turno, pesquisando os mesmos produtos os pesquisadores do INPA referiram-se a não mais que 2 trabalhos produzidos no CPATU (0,41% de suas referências), não obstante terem requerido conhecimentos produzidos por seus antecessores institucionais: 5 referências ao Instituto de Pesquisa Agronômica do Norte e 2 ao Instituto Agronômico do Norte. No total foram 10 as referências (2% do total) às instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária. Também foram reduzidas as referências, pelos integrantes do INPA, a trabalhos do Museu Paraense Emílio Goeldi (2 referências ou 0,41% do total). Por outra parte, os pesquisadores do CPATU fizeram nada menos do que 108 referências a trabalhos desenvolvidos no próprio Centro (17,6%), sendo que pouco menos da metade disso (59 referências) fizeram-se como auto-citação dos autores envolvidos, demonstrando, quando comparado com as referências externas, um elevado grau de endogenia, a qual, ademais, explica-se pelo auto-centramento dos pesquisadores. Retirada as auto-citações, pouco mais de 8% das pesquisas da CPATU referem-se a trabalhos do próprio instituto. O fenômeno se repete no caso do INPA, apesar da menor intensidade: foram 10% de referências ao próprio centro e, disso, também pouco menos da metade referiu-se a auto-citações. Outras instituições de pesquisa atuantes regionalmente, como a FCAP e o IPEAOC, não passaram de 8 citações, destacando-se aí a primeira delas com 6 menções - 0,33% do total. Não foram citados trabalhos feitos nas universidades nem em institutos estaduais de pesquisa.

## 2.4 Desvio de finalidade e instituições III: divergência entre a produção finalista e a dinâmica real

Observando-se o desenvolvimento da institucionalidade finalista pelos indicadores fornecidos pela principal instituição de pesquisa agropecuária na região<sup>10</sup>, detectam-se claramente três momentos diferentes. No primeiro, que se estende até fins da década de cinquenta e início da de setenta, não se constata uma intervenção mais clara por um “centro estratégico” de planejamento e coordenação que eventualmente lhe fosse determinante, fosse ele exógeno ou endógeno. Assim, os pesquisadores tenderam a seguir suas próprias avaliações do que seria a finalidade da pesquisa agropecuária e seguiram singelamente suas inclinações temáticas e disciplinares. A produção, nesse período, é dominada pela pesquisa básica, seguida por trabalhos voltados para a agricultura e processos agro-

---

<sup>10</sup> Tomou-se todas as publicações editoradas pela própria instituição nas séries: *Boletim de Pesquisa*, *Circular Técnica*, *Comunicado Técnico*, *Estudos sobre Bovinos*, *Estudos sobre Bubalinos*, *Estudos sobre Forrageiras*, *Culturas da Amazônia*, *Fitotecnia*, *Botânica*, *Fisiologia e Tecnologia*. Entende-se, aqui, que tem-se, não o universo, mas uma amostra significativa da produção dos pesquisadores. Que, como tal, espelha a estrutura e a dinâmica de tal produção.

industriais. A produção visando a agricultura, por seu turno, centrou-se quase que exclusivamente na seringueira, seguindo o impulso dado pelos fundadores do IAN.

No segundo período, de um lado reduz-se o empenho na pesquisa da seringueira, de outro, desenvolvem-se trabalhos visando um leque de produtos bem mais diversificado, destacando-se o feijão, o arroz, a pimenta do reino e a mandioca. De 15 trabalhos publicados no período, nada menos que 13 dedicaram-se a estes produtos. Observe-se, também, que nesta fase produziu-se nada menos que 37% de todos os trabalhos voltados para a agricultura. A ênfase na agricultura, aí constatada, está fortemente atrelada à estratégia de desenvolvimento regional perseguida pela SPEVEA e explicitada no seu I Plano Quinquenal. Sobre ele informa Mahar (1978): “Na formulação original do I Plano Quinquenal, a mais alta prioridade foi dada ao desenvolvimento agrícola. Nesse setor, os objetivos da SPEVEA eram tornar a região auto-suficiente em produtos alimentares e expandir a produção de matérias primas para a exportação e/ou consumo interno. Essas metas deveriam ser cumpridas por meio de pesquisa, colonização e diversos incentivos à produção”. Além do mais, nessa oportunidade a SPEVEA mostrava-se inclinada a promover um desenvolvimento agrícola fundamentado na eficiência de estruturas já presentes na região - como o campesinato da zona bragantina, ao qual claramente pretendia expandir por mecanismos de colonização (conf. Menezes, 1958 e Bouhid, 1958).

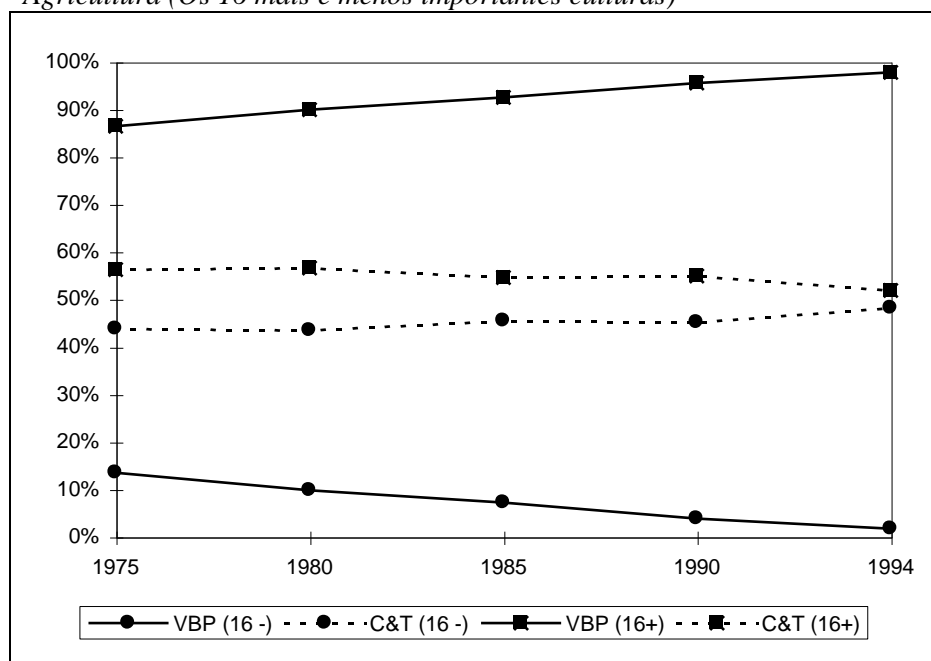
O terceiro período, iniciado já na segunda metade dos anos sessenta, mas consolidado nos primeiros cinco anos da década seguinte, caracteriza-se por atividades de C&T agrícola ordenadas por projetos setorial e regionalmente definidos pelo poder central, que tratava de fazer valer um projeto empenhado em sobrepor as estruturas presentes na região com empresas agropecuárias de grande porte. Evidencia-se na região, nessa fase, características da pesquisa agropecuária presentes para o Brasil como um todo. Pois, numa visão de dentro da própria EMBRAPA, “até a década de 60, C&T agropecuária no Brasil funcionava apenas com políticas implícitas (...). Só a partir da década de 70, os governos militares estabeleceram planos de C&T com políticas explícitas para o setor [agropecuário].” (Flores e Silva, 1992:23). O traço distintivo do período na região, todavia, é o rápido desenvolvimento dos estudos sobre a pecuária, ao lado de um crescimento muito vagaroso dos estudos básicos e uma evolução irregular dos trabalhos sobre agricultura. Estes apresentam taxas relativamente importantes até início dos anos oitenta, quando praticamente estagnam, só voltando a crescer nos anos noventa.

Essas inflexões provocam conflitos de finalidade que, por uma parte, verificam-se no descolamento entre as proporções de alocação dos recursos de pesquisa e a importância relativa dos subsetores agrícola e pecuário na região. A pecuária, que fora objeto de apenas 3% dos trabalhos produzidos até 1970, passou a representar 26% do que se produziu na primeira metade dos anos setenta, 22% de 1980 a 1984, 56% das publicações de 1985 a 1989 e 41% na primeira metade da década em curso. A julgar por este indicador, a reorientação observada no início dos anos setenta acentuou-se de tal forma que nos últimos dez anos (de 1985 a 1995) a metade das energias do CPATU tem se dirigido para a pecuária de grande porte: bovina e bubalina. A qual, enquanto setor produtivo, representava, no Estado do Pará, por exemplo, com alta presença pecuária, menos da metade do que representava a agricultura (24% do Valor Bruto da Produção Agropecuária em 1980 e 28% em 1985, para a pecuária, e, respectivamente, 50% e 57%, para a agricultura).

Por outra parte, verificam-se tendências fortemente divergentes entre as proporções das energias institucionais alocadas para a pesquisa de produtos agrícolas e a realidade econômico-social desses produtos. Esperar-se-ia da pesquisa agropecuária, mesmo a que não segue nenhum outro princípio além da disposição produtivista, que se fizesse convergindo no longo prazo com a importância econômica dos produtos: ou porque buscou eficiência a estrutura de produção já presente na região e auxiliar sua expansão - e aqui haveria uma convergência provocada pela *adequação à demanda* e aos mecanismos de *atração de mercado* -, ou porque contribuiu substancialmente para a sua alteração, provocando uma convergência *impulsionada pela ciência*.

Tal expectativa não foi correspondida no caso da Amazônia. O Gráfico 1 apresenta o resultado do confronto da estrutura relativa da produção científico-técnica com a estrutura relativa do valor da produção agropecuária em diferentes momentos. Compara-se, assim, a importância atribuída pela C&T agrícola - medida pela participação relativa da produção científico-técnica acumulada - aos 16 produtos mais e aos 16 menos importantes da agricultura no Estado do Pará - maior economia agrícola da região e espaço da realização da quase totalidade da pesquisa agropecuária do SNPA. Os 16 produtos mais importantes em meados da presente década já representavam acima de 80% do VBP agrícola em 1975 - percentual que só fez crescer de lá para cá. Em relação a eles a C&T apresentou empenho deficitário e crescentemente desproporcionado - dedicou a essas culturas pouco menos de 60% no início do período e pouco mais de 50%, vinte anos depois, da sua produção voltada para agricultura (à parte a referente à pecuária e a pesquisa básica). Para os 16 produtos menos importantes, cuja participação econômica decresceu acentuadamente aproximando-se de zero nos vinte anos considerados, a pesquisa comprometeu de forma persistente e ligeiramente crescente quase a metade de seu esforço. Tais movimentos agudizam-se com o refinamento da polarização do *ranking* (o que pode ser claramente observado para as séries relativas aos 10 e 5 mais e menos importantes culturas), levando-nos a concluir que a alocação do esforço de pesquisa para a agricultura desviou-se de forma grave da estrutura da produção pela força de dois movimentos, ambos associados ao fato mais geral de que, apenas em muito poucos casos garantiu-se acréscimos significativos e sustentáveis de produtividade às culturas e atividades pesquisadas: a) porque para a maioria dos produtos que realmente crescem de importância econômica não desenvolveram-se ou desenvolveram-se de forma insuficiente pesquisas - o que pode significar, por uma ótica, que o desenvolvimento agrícola efetivo tem prescindido no fundamental da pesquisa agropecuária institucional; por outra ótica, que a pesquisa institucional tem sido impermeável às necessidades desse desenvolvimento - e porque, pelo contrário, b) os produtos para os quais se dedicou maior atenção, ou tiveram sua importância reduzindo no tempo ou não lograram consolidar posições econômicas claramente relevantes. Nos dois casos as determinantes (sejam elas associadas a orientações político-institucionais derivadas de estratégias do poder central ou local, sejam elas resultantes de avaliações dos próprios pesquisadores e suas práticas institucionais) do esforço de pesquisa não levaram a uma produção (oferta) aderente às tendências da realidade concreta e, por suposto, não convergiram com as necessidades e possibilidades de suas estruturas econômico-sociais.

Gráfico 1 Dinâmica da Estrutura da produção de C&T e do Valor Bruto da Produção da Agricultura (Os 16 mais e menos importantes culturas)



## 2.5 Os fundamentos locais da C&T na Amazônia

Os empreendimentos de C&T na região amazônica têm apresentado distanciamento grave em relação às necessidades da realidade social regional. Ou em função do caráter predominantemente universalistas dos ambientes institucionais que conformam algumas entidades, ou como resultado da facilidade que demonstram aquelas que operam em ambiente institucional finalista de submissão a ditames estratégicos orientados por necessidades estranhas às especificidades regionais. Além do mais, tais empreendimentos desenvolvem-se com baixa complementaridade, suas instituições, pesquisas e pesquisadores apresentando baixíssima comunicação, conectividade e sinergismo, com reflexo também na produtividade.

Mas, poder-se-ia objetar, as institucionalidades que fundamentam tal quadro não são, em seu formato, uma exclusividade regional: o CNPq, a EMBRAPA, a FINEP, etc., atuam por mecanismos e critérios de abrangência nacionais. Por que aqui eles resultam em alienação da produção quanto à realidade social circundante e em sua fragmentação e estranhamento em níveis comparativamente maiores que em outras regiões do País?

A resposta está nos tipos de mediação que a sociedade local - nas suas expressões de sociedade civil e estado - faz entre suas necessidades específicas e o *modus operandi* dos mecanismos próprios dos campos de C&T mundial e nacional. São mediações que se constroem no próprio campo científico e tecnológico, e mediações que se fazem na área de intercâmbio entre o campo de C&T e o campo social e de poder. A sociedade local poderá produzir interferências diretas e indiretas no campo de C&T com vistas tanto à unidade do campo, quanto a sua aproximação à realidade prática. Interferências diretas produzem-se pela criação das institucionalidades de C&T adequadas às necessidades locais tanto pela instrumentação de critérios próprios de *juízo meritocrático* quanto pela viabilização de prioridades locais de C&T: ou por *critérios tecnocráticos* ou pela criação de canais para *interlocução contínua* dos produtores de bens científicos e tecnológicos, de uma parte com os campos nacionais e mundiais de C&T, de outra com os potenciais demandantes e usuários de sua produção. São interferências diretas também a capacidade política de afirmar a C&T como

necessidade social primária. Por seu turno, são interferências indiretas as resultantes da ampliação da capacidade interna ao campo científico-tecnológico de identificar necessidades e da capacidade de formulação de demandas tanto por parte das instâncias formais de poder local, quanto dos diversos segmentos, grupos e classes sociais.

Discute-se as *mediações diretas* da sociedade local por dois indicadores: os dispêndios locais em C&T (que medem o esforço local em interferir nas relações entre os empreendimentos de C&T na região e as necessidades nela socialmente sentidas) e a posição relativa de seus sujeitos sociais mais evidentes frente à C&T. Para elucidar as mediações indiretas seria necessária uma discussão da capacidade das *ciências da sociedade* em atuarem na definição dos caminhos da adequação dos empreendimentos de C&T e das novas exigências que se formulam na noção de desenvolvimento sustentável. Este último ponto exige pesquisa à parte e, por isso nele tocaremos muito levemente.

*As proporções dos gastos dos governos locais e seu significado estrutural.* Já apresentamos acima os dados relativos aos dispêndios dos governos locais com C&T. Que implicação isso tem nos problemas que acabamos de analisar, de desconexão entre os empreendimentos de C&T e alienação externa dos seus resultados?

Esta pergunta desdobra-se em outras: que tipo de papel desempenham os recursos locais - basicamente dos governos estaduais - na realidade de C&T no Brasil? Que atividades de C & T são financiadas por cada esfera do poder público e pelas empresas? Há uma “divisão de trabalho” entre elas, isto é, alocações e atividades “preferidas” pelas fontes? Para atender tais indagações compusemos os dispêndios de C&T por itens da *pesquisa e desenvolvimento* (P & D) no ano de 1994, por origem dos recursos: se provindos do governo federal ou dos governos estaduais ou se oriundo de empresas, públicas e privadas. É nítida uma distribuição diferenciada dos recursos por atividades de acordo com as esferas de onde se originam. O maior dispêndio das diversas instituições do *governo federal* é na formação de novos cientistas - através do ensino de pós-graduação e do treinamento de recursos humanos em outros países (43,5% em média do dispêndio total de 1990 a 1994). Em segundo lugar, está a *pesquisa fundamental* com 26,3% e, logo em seguida, a *pesquisa aplicada* com 25,6%. Por último, com 4,6%, o *desenvolvimento experimental*. Os governos estaduais investem pesado em pesquisa aplicada (praticamente 83% do total, sendo que regiões como o sudeste e o centroeste aplicam nessa atividade acima de 95% de seus gastos em P & D), seguida da pesquisa fundamental (13%). Apenas 2,8% dos recursos estaduais destinam-se à formação de quadros para a pesquisa e 1,4% ao desenvolvimento experimental. São as empresas que se interessam efetivamente por esta última atividade e nela aplicam 52,4% do seu dispêndio em P & D. Interessam-se de modo importante, porém secundário, por pesquisa aplicada, na qual aplicam 35,5%, e, por último, na pesquisa fundamental 12,2%.

Olhando agora a estrutura relativa dos gastos por atividades vê-se claramente quem as sustentam. A *pesquisa fundamental* é financiada basicamente pelo governo federal que arca com 73,4% dos recursos que absorve. Os governos estaduais e empresas dividem o restante do ônus em proporções praticamente iguais. Pouco menos da metade dos recursos gastos com *pesquisa aplicada* (42,5%) provêm dos governos estaduais. Os governos do sudeste sozinhos respondem por 35% destes gastos, praticamente a mesma percentagem de responsabilidade do governo federal. As empresas, aí, entram com apenas 20,6%. Já no *desenvolvimento experimental*, a contribuição empresarial é decisiva: 80,57, para 17,6% do governo federal e 1,8% dos governos estaduais. E, enfim, no ensino de pós-graduação e preparação de quadros científicos o governo federal assume praticamente sozinho, alocando nada menos que 97,8% dos recursos. A colaboração dos governos estaduais aí é medíocre, 2%, e das empresas nula.



Tabela 2 Tipo de atividade de P &amp; D financiada por esfera de procedência dos recursos

	Pesquisa Fundamental	Pesquisa Aplicada	Desenvolvimento Experimental	Ensino de Pós-graduação e Treinamento de Recursos Humanos	Total
<b>Gov. Federal<sup>1</sup></b>	<b>26,27%</b>	<b>25,60%</b>	<b>4,61%</b>	<b>43,51%</b>	<b>100,00%</b>
<b>Gov. Estaduais<sup>2</sup></b>	<b>12,93%</b>	<b>82,54%</b>	<b>1,34%</b>	<b>3,19%</b>	<b>100,00%</b>
Norte	0,03%	34,12%	65,85%	0,00%	100,00%
Nordeste	21,80%	64,75%	1,25%	12,20%	100,00%
Sudeste	2,52%	95,41%	0,07%	1,99%	100,00%
Sul	43,99%	47,60%	2,75%	5,65%	100,00%
Centroeste	0,00%	97,46%	0,26%	2,28%	100,00%
<b>Empresas<sup>2</sup></b>	<b>12,17%</b>	<b>35,45%</b>	<b>52,38%</b>	<b>0,00%</b>	<b>100,00%</b>
<b>Total Geral</b>	<b>20,33%</b>	<b>39,42%</b>	<b>14,89%</b>	<b>25,36%</b>	<b>100,00%</b>
<b>Gov. Federal</b>	<b>73,39%</b>	<b>36,89%</b>	<b>17,60%</b>	<b>97,45%</b>	<b>56,80%</b>
<b>Gov. Estaduais</b>	<b>12,90%</b>	<b>42,51%</b>	<b>1,83%</b>	<b>2,55%</b>	<b>20,30%</b>
Norte	0,00%	0,16%	0,82%	0,00%	0,18%
Nordeste	0,75%	1,15%	0,06%	0,34%	0,70%
Sudeste	1,80%	35,17%	0,07%	1,14%	14,53%
Sul	10,35%	5,78%	0,88%	1,07%	4,78%
Centroeste	0,00%	0,26%	0,00%	0,01%	0,10%
<b>Empresas</b>	<b>13,70%</b>	<b>20,59%</b>	<b>80,57%</b>	<b>0,00%</b>	<b>22,90%</b>
<b>Total Geral</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>
<b>Total Geral US\$ 1.000</b>	<b>371.978</b>	<b>721.047</b>	<b>272.328</b>	<b>464.000</b>	<b>1.829.352</b>

Fonte: CNPq/SUP/COOE e Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais - ANPEI; CNPq - Dispendios Nacionais em Ciência & Tecnologia 1994. Tabelas 4.1 e 22; MCT/CNPq - Despesa Realizada da União em Ciência e Tecnologia - 1980-93. Table 5.

1 Médias de 1990 a 1994. Para 90-93 MCT/CNPq - Despesa... Table 5. Para 94 Dispendios...Tabela 4.1.

2 Dispendio no ano de 1994.

Tornam-se claras as regras - e sua lógica - do campo de C&T no Brasil como um todo. As instituições de âmbito federal jogam com as regras do empreendimento científico-tecnológico como campo mundial, buscando maximizar, pelos mecanismos que adotam (onde destaca-se o julgamento meritocrático em nível nacional), aí legítimos, a participação do País nos acúmulos de saber científico global - conjuntamente alcançados, porém concentrados em pontos específicos do planeta - acessíveis pela cooperação em pesquisa básica e pela formação de quadros científicos seminais. A elevação da capacidade de apropriação social do potencial científico adquirido nesse nível de, como dizem os geógrafos, economia-mundo, é, por sua vez, resultado sobretudo do esforço local, objetivamente direcionado para a *pesquisa aplicada* - entrando as instituições de âmbito nacional secundariamente nesse movimento. E, mais ainda, a pesquisa atinge o nível mais concreto de experimentação pela intervenção de um agente oriundo diretamente da esfera produtiva (no caso dos dados que apresentamos, as empresas, no geral públicas). Quem não segue essas regras - ou por incapacidade de percebê-las ou por incapacidade de adotá-las - (o que é válido igualmente para as instância de poder dos estados e para os agentes) não se habilita à apropriação autônoma - é dizer, adequada às suas próprias necessidades - do capital científico e tecnológico que se produz no conjunto das interações que constituem o campo científico no Brasil e no Mundo.

*A percepção da C&T pelas classes sociais fundamentais na amazônia.* As primeiras aproximações das oligarquias regionais com a ciência tiveram motivações puramente simbólicas. A criação do Museu Paraense Emílio Goeldi, seu *debu* nesse campo, e o apoio a seus quadros científicos lhes foram caros no período áureo da economia extrativa, mas como um adorno, um luxo ao qual

podiam regalar-se, tal e qual a construção dos teatros esplendorosos. Como tal, o empreendimento científico não teve nenhuma organicidade com os fundamentos estruturais da sociedade local.

Com a crise da borracha, os procedimentos dos governos locais, sejam aqueles que pretendiam reduzir os efeitos deletérios sobre frações das elites, sejam aqueles que buscavam fortalecer novas atividades extrativas, como a da castanha-do-pará, ou mesmo os que pretendiam consolidar uma agricultura camponesa em áreas como a bragantina, não cogitam de empreendimentos de C&T.

Num segundo momento, já em meados do século, são as necessidades políticas das elites nacionais de inserção da Amazônia em seus projetos e os recorrentes sustos diante de iniciativas estrangeiras relativas à Amazônia que explicam a formação dos aparatos de C&T como o IAN, o novo MPEG e o INPA. Efetivam-se, então, enquanto projetos patrocinados pelas elites nacionais, como empreendimentos de natureza defensiva e, novamente, altamente simbólica. Uma espécie de *big science* paradoxal por não ter pressa nem finalidade imediatamente identificável. A gênese de tais instituições, pois, enquanto empreendimentos de C&T não resultou de tensões providas de necessidades locais, social ou politicamente organizadas<sup>11</sup>. Não se constata projetos, sequer expectativas em relação a tais empreendimentos que, por isso, resultaram em instituições com características de *aparelhos*, isto é, formas institucionalizadas de ação orientada unilateralmente por outros campos e suas relações: pelo campo científico mundial-nacional, pelo campo econômico mundial-nacional ou pelo campo de poder mundial-nacional; presença unilateral desses campos na região.

A SPVEA pareceu elaborar um projeto de C&T com perspectiva local - não se sabe exatamente em que medida influenciada por forças econômico-sociais ou políticas regionais ou por uma conjuntura nacional que favoreceu uma perspectiva que, embora tecnocrática, incluía nos projetos mais amplos de desenvolvimento, a modernização de estruturas tradicionais. Iniciativa que, diga-se, foi abortada pelo projeto de desenvolvimento da ditadura que condenava em seu afã modernizante as estruturas que considerava arcaicas, ou por que não as via (a ideologia do vazio amazônico é uma elaboração desse mecanismo) ou por que não as considerava capazes de mudanças com as características modernas que idealizava.

O projeto da ditadura na região prometia o desenvolvimento pela formação de grandes ondas de efeitos concatenados (*linkages*) para frente e para trás decorrentes de *impactos fortes* provocados por pólos (grandes massas espacialmente concentradas de investimentos) de desenvolvimento. Quanto à atividade industrial tal estratégia consistiu no desmonte de “ilhas de sintropia” (Bunker, 1985) representadas por grandes ocorrências minerais e madeiras: os grandes empreendimentos minero-metalúrgicos e os “pólos” madeiros, como o de Paragominas, são as materializações mais tangíveis dessa estratégia, em muito apoiada pela política dos incentivos fiscais.

Quanto à *questão agrária*, a opção pelos *grandes impactos* ajustou-se a dois princípios tecnocráticos. Primeiro, o de que o desenvolvimento econômico seria maximizado ao se basear numa *função de produção* adequada ao desequilíbrio na dotação de fatores peculiar à região; isto é, conjugasse abundância de terras com escassez de trabalho e capital<sup>12</sup>. Segundo, o de que o

---

<sup>11</sup> Da ausência de uma formulação local do quadro de necessidades que poderiam ser atendidas a partir da atividade científica instrui-nos, no exemplo do INPA, o trabalho de Peter Weigel (Weigel, 1994:258-304). Em relação ao IPEAN (atual CPATU), o mesmo problema é detectado por Felisberto Camargo (1948) que, além do mais, informa-nos de uma disposição anti-científica nas elites locais, apegadas que eram, na sua opinião, a soluções de emergência para o salvamento das explorações extrativas ao ponto de que “...tentarão derrubar todas as paredes de qualquer obra de ciência pura...” (Camargo, 1948:5).

<sup>12</sup> Esta é a conclusão das diversas abordagens neoclássicas sobre desenvolvimento agrícola regional. A formulação de Haiaymi e Ruttan (1985), mais recentemente apresentada, nos parece a mais representativa, completa e acatada a esse respeito .

desenvolvimento e modernização do conjunto da agricultura brasileira dependeria do desenvolvimento da sua "margem extensiva": quanto maior o peso desta na produção total, tanto menor a intensificação no uso da terra e do trabalho na terra. Implica, tal postulado, que quanto mais significativo o desenvolvimento da agricultura por inclusão de terras novas, tanto menores os graus de intensificação e tecnificação possíveis em terras de colonização antiga<sup>13</sup>.

Buscou-se a conjugação destes princípios da racionalidade econômica neoclássica por uma estratégia *política* que subordinava o primeiro deles ao segundo: a função de produção do empreendimento privado básico a fundamentar o desenvolvimento de novas fronteiras deveria favorecer o controle sobre a margem extensiva da agricultura e, assim, estimular o estabelecimento de uma função de produção capital-intensiva nas áreas de colonização antiga do país, como parte do próprio projeto de modernização ali desenvolvido. Assim, para tal estratégia a pecuária de grande porte mostrava-se, na Amazônia, duplamente positiva: poderia adequar o uso de grandes extensões de terras com um mínimo de trabalhadores e tolher a expansão da agricultura tradicional de terras novas (a expansão da fronteira agrícola: um fato estrutural relevante do desenvolvimento agrícola e industrial brasileiro desde os anos vinte, uma vez que central no abastecimento de produtos de mercado interno) garantindo mercado para a intensificação da produção de arroz, milho, feijão e mandioca em áreas antigas. A grande *plantation* poderia cumprir parte da tarefa. Patenteava-se, contudo, o limite de ser trabalho-intensiva. Estabeleceu-se, a partir daí, como mecanismo central da intervenção federal na Amazônia a *política de incentivos fiscais à pecuária extensiva* que, em conjunto com uma *política de terras favorecedora de grandes apropriações*, imprimiu, a partir da segunda metade do anos sessenta, características próprias à fronteira agrícola em desenvolvimento na região (Costa, 1989), tornando-a campo de disputas sem precedentes em torno do acesso à terra e aos recursos da natureza entre empresas latifundiárias e fazendeiros de um lado, camponeses agrícolas, extrativos e ribeirinhos de outro, além dos índios, colocados muitas das vezes em oposição a todos os demais.

Tal dinâmica impôs sobre a C&T na região conformações ditadas por uma dupla negação. De um lado, pôs-se em andamento o empreendimento pecuário gigante independente de existir tecnologia validada cientificamente para a região. Como se mostrou acima, os primeiros estudos sobre pecuária foram publicados só na segunda metade dos anos sessenta quando já está em pleno andamento, pela "Operação Amazônia". Por seu turno, a aposta dos "novos" donos de terra na pecuária parece ter se sustentado em suposições empíricas sobre a capacidade local de adaptação e desenvolvimento do capim colômbio que se mostraram posteriormente totalmente infundadas, como bem o demonstra Fernandes (1993). Ademais, não se considerou o que as instituições de C&T e seus cientistas tinham a dizer sobre o tema, a partir dos estudos básicos já desenvolvidos<sup>14</sup>. A política negava, assim, a um só tempo o desconhecimento e o conhecimento dos empreendimentos de C&T na região por se fazer apesar deles; a relação do campo de poder com o campo científico organizado na Amazônia pela ditadura negava também o empreendimento científico ao forçar sua reformulação, impondo suas necessidades - como acima fizemos menção.

As políticas da ditadura, por outra parte, atuaram bloqueando os mecanismos que tencionam as empresas no sentido da inovação, que as tencionam fazendo-as demandar ou produzir C&T. Tanto a postura defensiva que toma a inovação como proteção ou recomposição da taxa de lucro normal, quanto a disposição ofensiva que busca na inovação o fundamento de lucros diferenciais e conseqüentes assimetrias competitivas, tornaram-se forças amortecidas pela retirada do risco, por uma

<sup>13</sup> Ver as considerações a respeito dessa relação em Mueller e Penna (s. d.) e (1981 b).

<sup>14</sup> A respeito informa Weigel (199 :315-16) já existir, no INPA, no momento de deflagração da política, opiniões científicas fundamentadas em resultados de pesquisa que desaconselhavam as culturas homogêneas em grande escala na região, mormente as de gramíneas.

parte, e pela possibilidade de lucro rentista e extrativo, por outra. O primeiro obtido pelo acesso a rendas diversas conferidos pela propriedade da terra, das quais o crédito subsidiado era apenas uma delas, e este pelo uso extensivo dos recursos da natureza - que as políticas de incentivos fiscais e de terras ofereceram. Tais políticas, a rigor, tornaram o investimento em inovação, com raras exceções, irracional na Amazônia, onde a racionalidade empresarial materializou-se nas queimadas, na pecuária extensiva e no empreendimento madeireiro sem critério.

Os camponeses, por sua vez, tanto nas áreas novas (de fronteira recente) quanto nas áreas de colonização mais antiga estiveram permanentemente acossados, no plano político, pela luta pela terra e pelo asfixiamento das representações classistas que a política sindical lhes impunha; no plano econômico, pela falta de infra-estrutura e pelo forte poder de controle que o capital mercantil apresentava na região. Tiveram, destarte, tanto a sua capacidade endógena de inovar quanto o seu poder de reivindicar inovações às instituições de C&T totalmente bloqueados, de par com o bloqueio mais amplo que a própria política de desenvolvimento colocava para a classe: de acesso à terra e aos recursos de incentivos fiscais e crédito subsidiado.

Na indústria, tem prevalecido as formações enclávicas no que tange à C&T, onde as empresas aportam à região com as técnicas de que carecem, as quais, como no caso dominante na Zona Franca de Manaus, não vão além da pura montagem de componentes. Os impulsos dessas atividades na formação de empreendimentos de C&T não são perceptíveis. Carece-se, contudo, de pesquisa própria para a sua avaliação.

Quanto às empresas de exploração mineral, estas apresentaram já ao longo dos anos setenta e oitenta demandas claras ao trabalho científico, em particular o voltado para a prospecção. Não é em vão que é precisamente nessa área que se tem o mais completa área de ensino e pesquisa na região: a área das geociências na UFPa. Não obstante os vínculos claros, caberia também aqui uma investigação própria.

Assim, ao longo dos anos sessenta e setenta e de praticamente toda década dos anos oitenta, com a exceção dos setores de exploração mineral, não se detecta impulsos provindos das diversas estruturas produtivas, das classes e segmentos de classe presentes na região capazes de (ou dispostos a) alterar o investimento local em C&T, seja no que se refere aos esforços privados dos diversos agentes - resultante do grau de disposição e necessidade, da capacidade de formulação e do respectivo poder reivindicativo -, seja no que trata das disposições públicas dos estados locais. Assim, não se dispôs, nessa fase, de qualquer mecanismo capaz de tornar os empreendimentos de C&T *na região* em um sistema; muito menos em um campo de C&T *da região*, com a autonomia requerida para tanto. A crise dos anos oitenta, afetando inclusive os orçamentos das instituições, aguçou, em um primeiro momento, este estado de coisas. Em um segundo momento, contudo, criou condições para uma nova tomada de posição dos atores, cujas formações e representações chegam a arena assentadas sobre novas bases, econômicas e políticas. De modo que, só muito recentemente - da segunda metade dos anos oitenta para cá - verificam-se alterações gradativas, porém consistentes, seja na formulação de demandas de diversos agentes, seja da disposição formal das instituições em diversas instâncias de governo de tratar de outro modo a C&T na Amazônia.

## 2.6 Da reprodução, da expansão e do tamanho do aparato de C&T na Amazônia

Vimos apresentando as variáveis de C&T na região basicamente por uma ótica relativa: comparativamente ou a outras regiões e a média do País ou a outras variáveis do sistema. A observação das verdadeiras dimensões do problema do tamanho do aparato de C&T na região carece de dois procedimentos adicionais. Um que continua comparando as variáveis regionais, só que em relação a escalas supra-nacionais; outro que, estabelecendo o que deverá ser o papel da C&T na

região, quantifique suas necessidades. Não trataremos desse último procedimento, cujas possibilidades de efetivação - urgente e necessária - na região requerem estudo à parte.

No que trata da justaposição do tamanho da C&T na região a escalas mundiais basta lembrar, com Shott (1992), que 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 de a 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. Reproduz-se, assim, na comparação entre a C&T no Brasil e no mundo, desequilíbrios semelhantes - na sua extensão e profundidade - àqueles que apresentamos na comparação entre a Amazônia e o Brasil. Observada a média da C&T mundial como referência ideal, as desproporções negativas são multiplicadas várias vezes, podendo-se inferir assimetrias proporcionais no poder de determinação desse nível sobre os empreendimentos locais.

*Tamanho, reprodução, ampliação.* A desproporcionalidade do número de doutores em relação ao tamanho da economia ou da população é, entre outras, uma expressão da dificuldade que a região tem apresentado de reter doutores. Esta incapacidade tem sido uma preocupação recorrente entre os analistas, uma vez que trata-se de uma conjunção de fatores que vem anulando esforços dignos de nota<sup>15</sup>. Há que se mencionar o atual programa de bolsas especiais para o desenvolvimento científico regional, do CNPq, como empenho similar. Por outra parte, não têm sido triviais os esforços que as instituições têm feito para elevação da qualidade de seus quadros pela formação de mestres e doutores no Brasil e no exterior<sup>16</sup>. Contudo, reduzem os quadros dos institutos federais e dos centros de pesquisa agropecuária e a taxa de crescimento dos quadros qualificados nas Universidades tem sido lenta, comparada ao crescimento dos quadros totais (Costa, 1997). De tal modo que a estimativa apresentada por Ennio Candotti, em 1992, quando presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC, parece atual e sintetiza bem o fenômeno: "...estima-se em cerca de 1.500 pesquisadores de alta qualificação que, ao longo dos últimos 20 anos, foram contratados pelas instituições de pesquisa. Destes, permanece na Região apenas uma centena, ou pouco mais". (Candotti, 1992:240). Um movimento de mais de 75 entradas e 75 saídas anuais, em um quadro total de, digamos, 300 doutores em média, significa um *turnover* de 25% ao ano.

As causas apontadas para uma tal rotatividade são recorrentes<sup>17</sup>: baixos *salários nominais*, agravados por alto custo de vida nas cidades da Amazônia - o que resulta em *salários reais* menores para os pesquisadores da região em comparação com seus pares de outras regiões; tal situação confirma-se por bolsas de estímulo e formação irregularmente pagas e pela impossibilidade formal de atribuir salários diferenciados na região em relação ao resto do País. A gratificação por insalubridade

---

<sup>15</sup> Desenvolveu-se, nos anos oitenta, no contexto do Programa do Trópico Úmido - PTU um Sub-Programa de Fixação de Pesquisadores na Região Amazônica, o qual contou com recursos do FINEP e FNDCT para concessão de bolsas especiais para atrair e manter recursos humanos altamente qualificados para C&T na região. Tratava-se de um programa do governo federal que visava "coordenar a contribuição da ciência e tecnologia ao melhor conhecimento das condições de adaptação do ser humano a peculiaridades do Trópico Úmido e à preservação do equilíbrio ecológico da Região Amazônica" (BRASIL, Leis, Decretos, apud. Benedito e Barros, 1990:33).

<sup>16</sup> Diniz informa que, no presente momento as Instituições de Ensino Superior da região têm 566 dos seus quadros em programas de doutorado, no Brasil e no exterior (Diniz, 1997).

<sup>17</sup> Ver, entre outros, Benedito e Barros, 1990:40; Candotti, 1992:241; Diniz, 1996: ; Aragón, .

paga pelas instituições federais tem sido uma compensação pouco significativa. Dificuldades que confrontam-se, ademais, com precárias condições de trabalho derivadas de infra-estrutura deficiente e de laboratórios mal equipados, com problemas de manutenção, etc.

### 3 Mudanças em andamento e perspectivas da C&T na região

Estão em andamento desde os anos oitenta mudanças significativas que condicionarão o futuro da C&T na região. Destacaria, por sua importância, 3 conjuntos de alterações:

- 1) o que resulta do restabelecimento da ordem democrática no País;
- 2) o que resulta da relação complexa entre crise ecológica e novos avanços das forças produtivas do industrialismo capitalista;
- 3) o que resulta da crise fiscal associada à crise do modelo de desenvolvimento nacional e regional.

*Democracia e novos sujeitos sociais.* O restabelecimento da ordem democrática criou o ambiente político no qual constituem-se novos sujeitos, capazes de, pelo caráter e urgência das suas demandas, estabelecer as tensões necessárias à formação de novas configurações do campo de C&T na região. A novidade, aqui, é que dificilmente os empreendimentos de C&T poderão em médio prazo passar ao largo das necessidades subjacentes à reprodução social desses novos sujeitos. Entre os que vêm ganhando voz e corpo político, os que têm apresentado uma posição estrutural assentada em dinâmicas inovativas inusitadas, nem sempre compreendidas, são os camponeses de diversos matizes. Tenho estudado pessoalmente essa dinâmica na agricultura e as demonstrações empíricas são irrefutáveis em credenciá-los como os responsáveis pelas mais importantes mudanças que se verificaram já nos anos oitenta e tendem a se confirmar hoje na agropecuária regional: desde a implantação de uma fruticultura tropical que começa a ganhar representatividade nacional, até a formação de uma pecuária leiteira de pequeno porte associada a sistemas de diversidade e sustentabilidade provavelmente elevada, passando por iniciativas diversas de valorização de produtos de origem tanto extrativa como agrícolas. Esse segmento social - que deve consistir hoje de 600 mil famílias, 3 milhões de pessoas em toda a região -, ao par da sua importância econômica (em torno de 80% da produção agropecuária da região) também vem logrando se constituir como um ativo e coerente sujeito político com presença marcante no processo de reconfiguração institucional que se assiste no campo de poder na região. Exemplo disso é a reorientação dada ao FNO por sua insistência, tornando-o numa política de grande alcance, que atingiu em torno de 50 mil famílias camponesas nos últimos três anos e mobilizou em torno de ¾ de bilhão de dólares. A clareza que vem assumindo o fato de que o principal risco que corre a estratégia seguida para a utilização dos recursos - a aplicação em sistemas diversos e permanentes - é a ausência de conhecimentos que possam fundamentar melhor as práticas tecnológicas dos agricultores tende a transformar esse segmento social da região naquele que tem mais claramente a C&T em sua agenda<sup>18</sup>. Fato, aliás, demonstrado por ocasião do último "grito da terra" - momento anual, estabelecido pela classe, da apresentação de reivindicações às instituições do Estado e da sociedade civil - em que se mostrou disposto a lutar politicamente por ela, iniciando uma negociação que promete ser longa e dura com as instituições do SNPA. Mas, mesmo atores sociais desde sempre presentes como forças influentes nas correlações locais, estruturam-se em torno de necessidades semelhantes, em si derivadas de nova ambientação que torna a C&T um centro

---

<sup>18</sup> Curiosamente, no recém fundado Conselho para gerir o Fundo de C&T do Estado do Pará não há representação deste segmento (que seria feita pela Federação do Trabalhadores na Agricultura - FETAGRI) - provavelmente por se achar que não tem nada a dizer sobre os nobres assuntos da C&T. Entendeu-se, certamente, que a agricultura já estaria suficientemente representada pela Federação da Agricultura do Pará, uma entidade da agricultura patronal.

de convergência de interesses de grande amplitude social, mas com recortes locais e regionais: os madeireiros e silvicultores tencionados pelas necessidades impostas pelas ISOs; os fazendeiros de gado, pela crise das pastagens, etc.

Há que se destacar, entretanto, entre *essas forças*, o empenho dos próprios cientistas e acadêmicos na região, que vêm logrando a formação de espaços institucionais não desprezíveis, entre os quais creditaria de forma destacada o PIUAL e a UNAMAZ e a CORPAM. Essa atuação enquadra-se em um fenômeno mais amplo, que carece de pesquisa à parte, de transformação de cientistas em *policy makers*.

*Crise ecológica e novos avanços do industrialismo.* Nesse final de século vivenciamos um momento particular da difícil e contraditória relação de três séculos entre o industrialismo (se quiser, modernidade) capitalista e a natureza. A particularidade resulta do esgotamento do padrão até então reinante de desenvolvimento social que, do lado prático, associava desenvolvimento das forças produtivas com homogeneidade cultural e biológica; do lado ideológico, valorizava a crença na independência do homem em relação aos fundamentos de uma natureza para si, consoante com a crença na resiliência suficiente desses fundamentos frente à ação humana. A profundidade e globalidade da crise ecológica vêm rompendo as barreiras ideológicas e tornando suas manifestações concretos em fundamento de uma pauta política de relevância crescente. Por outro lado, avanços científicos e tecnológicos materializados na biotecnologia, na engenharia genética e na farmacologia reformularam, ampliando, o valor da diversidade originária do planeta. A Amazônia - e a C&T na Amazônia - tendem a refletir essas novas tendências. De uma maneira, contudo, controversa.

*Crise fiscal e institucionalidades de C&T.* A crise fiscal e seu fundamento estrutural, a crise econômica do projeto de desenvolvimento da ditadura, projetou-se sobre as institucionalidades de C&T presentes na Amazônia, alterando de forma consistente suas bases e fundamentos. A forma mais elementar de tensão desenvolveu-se nas crises orçamentárias das instituições, em particular nas mais especificamente finalistas, com pelo menos dois efeitos principais: elevando a predisposição à parceria, tanto com instituições internacionais, como com instituições da sociedade civil, e solapando, nas instituições finalistas, as bases orçamentárias do poder tecnocrático centralizado. Abrem-se, por essa via, os canais de penetração no ambiente institucional de C&T na região da problemática do *desenvolvimento sustentável* tal como formulado a partir da crise ecológica e criam-se ao mesmo tempo as comportas de introjeção das demandas provindas dos setores produtivos locais e extra-locais. Não são triviais as oposições aí contidas entre os empreendimentos científicos para a preservação e empreendimentos científicos para o uso dos recursos naturais e, entre esses, os que se adequariam às necessidades locais e outras. Por seu turno, o estabelecimento das necessidades locais de C&T é um processo conflituoso, na mesma medida da distinção entre as concepções de necessidade reprodutiva dos seus diversos agentes.

*Nova consciência e nova ciência: a noção do desenvolvimento sustentável.* Dado não ser a nova consciência ecológica internacional, da qual o conceito de desenvolvimento sustentável é um sub-produto, um movimento de idéias linear e positivamente estabelecido, suas ambigüidades e contradições carecem ser explicitadas para maior clareza estratégica frente aos novos tempos. De fato, a nova consciência ecológica internacional tem se aproximado da região por vezes como uma mera ideologia (a que venho chamando de *ecologismo* - Costa, 1992), por vezes como mediação de novas tecnocracias, cujos agentes, organizações governamentais e não-governamentais, são geralmente portadores de objetivos *a priori*, contidos em noções de sustentabilidade histórica e socialmente descontextualizadas, metodologicamente organizadas por percepções próprias das ciências naturais<sup>19</sup>.

---

<sup>19</sup> Nesse sentido ganha importância reflexões como a de Magalhães (1996:177-191).

A noção de desenvolvimento sustentável organiza, contudo, um ideário de valor inquestionável na orientação de novas estratégias de desenvolvimento nacional e regional. Sua trilogia fundamental - um desenvolvimento socialmente equânime, economicamente eficiente e ecologicamente prudente - organiza Idéias-força que tenderão a ter para os próximos séculos poder de mobilização semelhante ao que o ideário iluminista da liberdade, igualdade e fraternidade vem mantendo por dois séculos. Na Amazônia, seu poder de construir depende, contudo:

- a) da capacidade crítica (nem a rejeição compulsiva, nem a aceitação subalterna ou mística) de absorção social dos seus desafios;
- b) da capacidade social de transformar seus pressupostos em vantagens reprodutivas, e, por suposto, em um mundo globalizado, vantagens competitivas das formas de produzir presentes na região.

Em ambos os casos, a constituição de um campo de C&T local é um pressuposto. Constituir um campo de ciência e tecnologia na Amazônia seria dar, a um só tempo, unidade aos empreendimentos de C&T estabelecidos na região e autonomia a esta unidade - pelo estabelecimento de regras próprias e pela legitimidade social local de sua produção -, com concomitante, pois resultante, elevação da capacidade de troca com o nacional-mundial.

#### 4 Conclusões e Recomendações

Há uma nova consciência ecológica internacional moldada, por um lado pelas crises ecológicas (entropia) provocadas pelo industrialismo, por outro, por novos avanços no controle industrialista da natureza. Suas expressões políticas e econômicas tendem a ganhar cada vez mais importância em um mundo, contudo, em que 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. Tanto como fundamento das próprias crises, quanto como base de soluções possíveis (conf. Santos, 1993 e Zinn, 1994).

Nas crises dos projetos do industrialismo em geral inscrevem-se as do industrialismo periférico em particular - como o brasileiro, com suas desigualdades sociais e regionais crescentes, alta capacidade de destruição da natureza, baixa competitividade internacional, etc. -, com efeitos na valorização da democracia formal como fundamento tanto de novos espaços de negociação política dos conflitos sociais, quanto de validação das desregulamentações que dão ao mercado o primado do ajustamento econômico. Isto posto, em parte associadas às polaridades e contradições do novo ambiente internacional, em parte como decorrência das novas condições internas, estabelecem-se disposições no poder central favoráveis à *discussão* do desenvolvimento sustentável (ver Brasil, 1995). Inclinações que tendem a emergir nas formas institucionalizadas de poder local, na Amazônia, em parte como reflexo mais ou menos passivo do que se passa em nível central, em parte como vias estratégicas de reorganização dos espaços de negociação das forças locais nas suas relações com o Brasil e o mundo. Resultam daí iniciativas até bem recentemente inusitadas na região, das quais a criação do Conselho de Meio Ambiente e C&T de Roraima e o Plano de Desenvolvimento Sustentável do Amapá são exemplos eloquentes, ao lado da criação de secretarias de estado para tratar de meio ambiente e desenvolvimento em praticamente todas as unidades federativas da Região. Há, em todos essas mobilizações, um reconhecimento tácito do decisivo papel da C&T no que seria um



desenvolvimento sustentável. A rigor, o movimento de idéias - presente nos documentos, normas e até denominações de institutos e secretarias -, delega o desenvolvimento sustentável à C&T<sup>20</sup>.

O anseio depara-se, todavia, com a realidade que sumariamente descrevemos: uma ciência fragmentada (tanto no sentido amplo, exposto por Morin, quanto em sentido restrito, tal como o descrevemos), com as instituições atuando como aparelhos que não se comunicam, desenvolvendo-se por perspectivas puramente instrumentais de projetos (em muitos casos invisíveis) exogenamente determinados de poder econômico e político para a região: resultando em desvinculamento grave entre a C&T que nela se produz e as necessidades de atores fundamentais no seu desenvolvimento.

Uma orientação estratégica para que sobre tais bases se fundamente um desenvolvimento de novo tipo, sustentável, exige perseguir cinco objetivos principais e interligados na formação de um campo de C&T na região:

- 1) construção da sua unidade;
- 2) construção da sua autonomia;
- 3) elevação da sua eficiência;
- 4) adequação de suas dimensões;
- 5) introdução do ideário do desenvolvimento sustentável como sua referência.

*Quanto à unidade do campo.* A busca desse objetivo implica em dois movimentos: um de perseguir a articulação entre as produções condicionadas pelas institucionalidades universalistas e finalistas e outro de buscar o trabalho conjunto entre ciências da natureza e ciências da sociedade.

As instituições de C&T na região e os cientistas que as substanciam gravitam em torno dos seus centros: os acúmulos de capital-científico e os mecanismos de circulação e distribuição de seus elementos pela valorização meritocrática ou tecnocrática. Os mecanismos que realizam tal valorização são estruturalmente poderosos na razão, mesmo, do poder e legitimidade da tecnologia que esta ciência fundamenta. Eles são poderosos porque constituem-se a rigor nas leis que têm produzido a tensão fundamental que orienta o próprio progresso da ciência moderna<sup>21</sup>. O fato de ser tal progresso criticável e, sob muitos aspectos, temerário, é uma outra questão, não obstante ser fundamental e nos interessar de perto.

As instituições universalistas e finalistas são, isto posto, expressões estruturadas dos mecanismos de valorização da produção científica e tecnológica. Seus antagonismos no campo de C&T mundial não apontam, assim, para soluções excludentes, constituindo-se, antes, em complementaridades que, localmente, podem se expressar polarmente. Isso significa que os dois tipos de empreendimentos necessitam-se mutuamente e o próprio progresso científico-tecnológico os requer<sup>22</sup>.

---

<sup>20</sup> A formulação mais completa a de que "...a promoção do desenvolvimento sustentável na Região Amazônica requer um grau de conhecimento cuja pré-condição indispensável consiste na realização de um amplo programa de estudos e pesquisas e o intenso intercâmbio no campo das ciências e da tecnologia, a serem realizadas pelas instituições científicas e acadêmicas de que dispõe a Região...O uso racional e sustentável dos recursos ambientais na Amazônia depende da aplicação de tecnologia avançada desenvolvida ou adaptada às suas condições peculiares" (Brasil, 1995:18-19).

<sup>21</sup> Uma manifestação atual desse poder pode ser avaliada nas discussões em torno da decisão do CNPq de fortalecer os mecanismos meritocráticos eliminando as concessões ainda existentes, de bolsas institucionais, mesmo aquelas para estudantes de mestrado e doutorado. Foi publicado um vasto noticiário na imprensa. Uma ótima síntese da argumentação está no *Jornal da Ciência*, Ano XI, No. 369, 27.jun.97.

<sup>22</sup> Muito recentemente Gordon Johnson, presidente do Wolfson College, em Cambridge, volta a apresentar a complementaridade - e o interesse prático de longo prazo, reconhecido na forma de apoio inclusive por empresas industriais - na "blue-sky research": a que "...você não vê para onde vai, não tem certeza dos resultados, pode não haver aplicação imediata" e "...em que é necessário dar ao acadêmico liberdade máxima para pensar e gastar, para gastar e pensar" (Johnson: 1997).

Isto posto, a necessária unidade a que me refiro deverá ser obtida: a) por princípios programáticos e organização temática transcendentem às instituições de per se, ambos no intuito de, primeiro, estabelecer uma problemática própria comum de C&T e colocá-la diante de seus agentes como uma matriz temática que possa superar as dicotomias (é dizer construir a unidade) entre as atividades de pesquisa básica e de pesquisa aplicada, de pesquisa tecnológica e pesquisa científica e de pesquisa sócio-econômica e pesquisa científico-tecnológica; segundo, introjetar na orientação do campo, nos seus princípios orientadores, as implicações do desenvolvimento sustentável e b) pela observação das regras próprias das institucionalidades presentes: nem por sua negação através de leis e decretos, nem por meras tensões políticas sobre as regras de funcionamento dos campos de C&T nacional e mundial<sup>23</sup>. Sugere-se, desse modo, interferências objetivas no funcionamento das normas meritocráticas e tecnocráticas de forma a torná-las, elas próprias, vetores na constituição da unidade do campo regional.

\* O primeiro passo é o de estabelecimento de *princípios programáticos* de grande abrangência que correspondam a opções estratégicas com implicações gerais e específicas para o campo de C&T. Deve-se estabelecer, por exemplo, informados pela história regional e prática social em evidência, que se se pretende um desenvolvimento duradouro e justo a diversidade tem precedência sobre a homogeneidade como princípio orientador das atividade de C&T; que o princípio da competitividade regional tem precedência, no trabalho científico, sobre o da produtividade privada; que o paradigma biológico prevalece sobre o mecânico-químico e que a escala preferencial do desenvolvimento sustentável é o empreendimento de pequeno porte.

\* O estabelecimento das *temáticas* deve resultar de um esforço que interrelacione esses princípios com as formas e bases de atuação das estruturas sócio-econômicas presentes na região, explicitando os elos da cadeia produtiva - da infraestrutura, passando pela produção e o processamento, até a circulação - e, em cada um, as necessidades de C&T.

\* A obtenção de uma tal matriz não poderá ser apenas resultado de processo técnico, mas sim de uma dinâmica de aproximação do cientista da natureza com o mundo social, por via teórica - onde a necessária mediação dos cientistas da sociedade (como decodificadores desse universo) converte-se em momento particular de unidade do próprio campo - e prática, pela qual, sendo explicitadas pelos atores sociais suas expectativas em relação ao campo de C&T, sejam colocados os horizontes objetivos de inserção e legitimidade do próprio empreendimento científico<sup>24</sup>. É, nesse sentido, um processo de construção de um projeto de C&T para a região.

As interferências objetivas nas regras meritocráticas implicam em criar localmente *valor de mérito* conversível em capital científico-tecnológico (recursos para a pesquisa, etc.) pela convergência do projeto (ou da obra) à matriz temática discutida no item anterior. São muitos os instrumentos que teriam que ser acionados para isso:

\* A criação e fortalecimento de mídias científicas regionais (uma sugestão seria a do recorte temático-regional; investir forte numa “Revista de Botânica da Amazônia” que, pudesse abrigar se

---

<sup>23</sup> Como por exemplo o lobby no sentido de alterar, em favor do norte = região desfavorecida, os mecanismo meritocráticos de C&T em funcionamento em nível nacional. Há, aí, uma alusão implícita de funcionamento vicioso em favor do sudeste. Pessoalmente, não creio que seja o caso. O mecanismo, como já se frisou, é, ele próprio, concentrador. Isso quer dizer que mesmo quando se age com a total lisura regionalista (e este é seguramente o caso) mesmo assim o resultado é desfavorável às regiões que não dispõem de um campo próprio de C&T, como é o nosso caso, comparadas com as que o construíram. E, dentre estas, em favor das que relativamente mais investem esforço social na consolidação desse campo.

<sup>24</sup> Peter Weigel e Cláudio Fonseca desenvolveram recentemente uma metodologia que, com adaptações, poderia se transformar em roteiro para a obtenção de uma tal matriz. Recomenda-se o mais rápido conhecimento e a mais ampla divulgação desse esforço (ver Weigel e Fonseca, 1997 - original).

possível - por estímulo e por qualidade do próprio veículo - toda a produção de botânica da região; numa Revista Agrônômica da Amazônia, Revista Econômica da Amazônia, etc.).

\* Prêmios de reconhecimento.

\* Alteração da equação de valorização da produção de C&T na região. Antes dissemos que o valor de mérito ( $V_m$ ) de uma empreendimento científico (pesquisa ou artigo) era objetivamente estabelecido por uma equação do tipo  $V_m = P + D^{-1} + E(u)$ , onde  $P$  seria o enquadramento paradigmático,  $D^{-1}$  o inverso da distância em que se encontra o produto obtido ou pretendido da fronteira do paradigma e  $E(u)$  a esperança de uso respectivo. Ao se exigir que  $E(u)$  seja “medido” pelo grau de convergência do produto obtido ou pretendido com a matriz acima discutida ter-se-á uma interferência no mecanismo de estabelecimento de mérito. Esse mérito tem que ser, contudo, conversível em capital-científico tecnológico para fazer sentido estratégico. Ele tem que dar garantia da continuidade do empreendimento - pela disponibilidade de recursos para tal - sob as mesmas regras.

A matriz indicada deverá ser também a *referência tecnocrática* da relação institucionalizada local e proposições extra-locais: nacional e internacional:

\* Oferecer-se-iam recursos locais ou localmente controlados (ou aceitar-se-iam recursos extra-locais) para parcerias que viessem a preencher campos da matriz-referência, etc.

*Quanto à autonomia do campo de C&T regional.* Autonomia é aqui entendida como o respaldo político do campo pela sua legitimidade diante de largos espectros da sociedade e a expressão dessa legitimidade na forma de recursos locais para seu funcionamento. Ela produz a (e resulta da) capacidade da sociedade local reter em seu proveito os resultados maximizados pelos mecanismo meritocráticos e tecnocráticos de organização do empreendimento de C&T .

No Brasil, os empreendimentos universalistas internalizam os paradigmas científicos e os empreendimentos finalistas os paradigmas tecnológicos dominantes em nível mundial. Esses vetores, que têm sido conduzidos por instâncias centrais de poder no País, são complementados pelos empreendimentos e ações locais de C&T, os quais parecem ser o componente principal de adequação dos paradigmas às necessidade práticas da reprodução social. É como se o sistema de C&T no País delegasse às instâncias locais de poder as tarefas de ajustamento e adequação econômica e social dos seus resultados. Essa “delegação” estratégica não está explicitada mas é real e estruturalmente consistente, isto é, pode produzir (e produziu) uma dinâmica de longo prazo de desenvolvimento, não apenas da C&T. Só que, observado numa perspectiva regional, seu poder de acirramento do dilema mérito científico *versus* equidade social é avassalador e pesados seus efeitos nos padrões regionais de concentração da riqueza e da pobreza.

Os mecanismos de unificação temática acima sugeridos são também, olhados por outro prisma, formas de orientação e adequação do empreendimento de C&T às necessidades reais, na medida em que se constituirão organizadores de demandas estruturalmente enraizadas. São, assim, instrumentos de construção da autonomia da C&T regional, uma vez que produzirão uma problemática própria, do ponto de vista estritamente científico-tecnológico, correspondente ao mesmo tempo às necessidades das diversas estruturas econômico-sociais que fundamentam a Região. A efetividade, entretanto, de uma tal orientação depende dos mecanismos concretos para a sua instrumentação:

\* pela via do financiamento sob controle local;

\* e pela via da participação dos diversos segmentos sociais interessados nos processos de formulação de necessidades, de colocação dessas necessidades na pauta política e no acompanhamento e avaliação da própria atividade de C&T.

A obtenção dos recursos (é dizer, substância social, que resulta de vontade social politicamente canalizada e transformada em meios) controlados por um centro estratégico comprometido com a unificação e autonomia do campo de C&T da região depende de duas fontes: dos orçamentos

estaduais e dos recursos públicos para o desenvolvimento regional. Não é realista supor que, por moto próprio, as elites oligárquicas regionais alterem no montante possível os fluxos hoje disponíveis. É necessária uma mobilização dos segmentos sociais interessados na C&T para que os recursos locais - mesmo os previstos nas constituições e, mesmo, orçamentos estaduais, não sofram sistemáticas supressões e descontinuidades. Aqui seria de suma importância:

\* que se assessor e - e mesmo apóie pelos meios necessários - sistematicamente, a partir do próprio campo, os *lobies* da sociedade civil que tenham a C&T em sua agenda na perspectiva da noção de sustentabilidade; nessa tarefa, pode assumir grande importância o apoio e a aproximação de ONGs que testam tecnologias alternativas e decodificam saberes tradicionais;

\* que se apoie os cientistas na região para que constituam organizações que, a partir da sociedade civil, os tornem *policy makers* coletivos, capazes de tencionar os poderes locais;

\* que os cientistas locais e seus aliados regionais construam alianças para uma ação nacional capaz de alterar os fluxos de recursos públicos federais para o desenvolvimento regional, de modo a favorecer radicalmente a C&T orientada pelos princípios acima apresentados, em detrimento do apoio à rentabilidade privada que ainda constitui o cerne da política de incentivos fiscais (com as implicações acima mencionadas) para a Região. Creio ser defensável, posto que necessária, a idéia de que

\* apenas empreendimentos privados de base tecnológica sustentável (julgada por critérios do campo de C&T e não da tecnocracia dos órgãos de desenvolvimento regional) deveriam ter acesso a tais incentivos.

\* Que, também, deveriam alimentar fundos de C&T em nível estadual na mesma proporção que financiam, hoje, empresas privadas: para cada unidade de recurso estadual, até três unidades do FINAM destinados à C&T, com o compromisso de remuneração fixa - a partir dos fundos estaduais -, quanto à taxa e ao tempo, aos cotistas.

\* E, ainda, alimentar fundos de C&T de nível regional numa proporção das concessões privadas e estaduais de qualquer tipo.

*A adequação das dimensões da C&T regional e do seu nível de eficiência.* Do que se sugeria acima seria de se esperar, como implicação, a ampliação - pelo afluxo de novos recursos e seus efeitos sobre a retenção e formação de quadros científicos - e a efficientização do campo de C&T na região: pela elevação de sua integração e cumulatividade interna e pela elevação da sua capacidade de corresponder às demandas organizadas pelos diversos sujeitos sociais. Teria, todavia, aqui, uma observação e recomendação adicional. Urge estabelecer, a partir da matriz de princípios e necessidades acima recomendada, um quadro geral de recursos necessários para um projeto de unidade e autonomia do campo num horizonte de tempo de, digamos, uma década. Um dos produtos de tal exercício será tornar palpável a necessidade de grandes e novos empreendimentos de C&T na Região. Pois, áreas óbvias de pesquisa e ensino para qualquer projeto de desenvolvimento responsável na região estão crassamente ausentes. Cito duas:

\* a região precisa urgente de um grande centro de agricultura biológica e de agroecologia e, não menos intensamente, de um grande centro de pesquisa em engenharia naval.

## 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*. Sum ökonomischen Grundproblem reifer Volkswirtschaften. B.I. - Taschenbuchverlag, *Introjeção social dos resultados do empreendimento de C&T*.