

CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA AMAZÔNIA: Questões de economia política frente ao ideário do desenvolvimento sustentável

Francisco de Assis Costa*

1 Introdução

O presente trabalho tem por objetivo contribuir para a análise do sistema atual de ciência e tecnologia na Amazônia com o intuito de compreender sua fundamentação estrutural e observar seu movimento - é dizer, explicitar sua economia política -, relacionando-os com as proposições de intervenção na região que parecem ter o ideário do desenvolvimento sustentável como referência.

Um sistema de Ciência e Tecnologia - C&T é um sistema de produção e *acumulação*, circulação e consumo de saber científico e tecnológico conformado pelas relações entre três sub-sistemas distintos porém interrelacionados: o da produção de saber novo; o da transmissão do saber de domínio público e o de incorporação produtiva pioneira do saber (novo ou de domínio público). Assim, o sistema de C&T constitui-se em campos na noção proposta por Bourdieu (1989 e 1987), posto que caracteriza-se pelas relações de pessoas com *habitus* próprios - é dizer, posturas social e historicamente condicionadas na reprodução de posições sociais definidas, as de cientistas, pesquisadores e professores - com instituições também peculiares na dinâmica de produção e gestão de um capital social específico, a saber, conhecimento científico e tecnológico. 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. O campo de C&T reproduz-se pois em relação com campos de poder estrito e de acumulação de riqueza.

Trataremos, desse modo, como *sistema de ciência e tecnologia na Amazônia*¹, um conjunto de processos institucionalizados, 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.

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 (isto é, hipoteticamente), que o fim último do sistema de C&T que nos é dado examinar é o de desenvolver *produtos e processos* tecnológicos que possam vir a se tornar em meios de *eficientização* da reprodução (em capital, portanto) do todo social em que se inscreve. Observadas a partir desse fim as atividades de *pesquisa aplicada* são seu antecedente imediato no processo produtivo de C&T: etapa 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

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

¹ Emprega-se, agora, o termo sistema como uma designação inicial, nesse sentido como uma referência hipotética a ser testada ao longo do trabalho.

ampla e genérica. Aceita, pois, a produção de *sínteses tecnológicas*² como a finalidade precípua do sistema, a sua medida de adequação estrutural seria o grau de uso social efetivo dos seus resultados frente aos recursos para isso necessários.

2 Dados gerais da C&T na Amazônia

A observação de algumas das variáveis fundamentais, das quais a Tabela 1 permite uma primeira leitura comparada para todas as grandes regiões do País, indica, que a C&T na região apresenta as seguintes características:

- a) sub-dimensão e
- b) baixa produtividade relativas;
- c) reduzida efetividade finalística;
- d) baixa reprodutibilidade e
- e) baixa fundamentação social e enraizamento.

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; 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 necessidade social, 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. A relação doutores/população local (0,04 por 1.000 habitantes) é ¼ da média brasileira (0,17 por 1.000) e 1/7 da melhor posição do país, a do sudeste (0,3 por 1.000 habitantes). As desproporções, não obstante menores, são semelhantes em relação à economia.

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 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.

² Assim denomina Edgar Morin (1996) os produtos e processos gerados nos sistemas de C&T.

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

	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-este	Total do Brasil
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. Produtos 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 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 mestrados 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 do MCT e CNPq 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 àquelas 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 regional, menor a proporção das aplicações de C&T dele originado.

3 *Baixa produtividade e condições estruturais*

Verifica-se baixa produtividade dos quadros de C&T da região tanto em relação à produção científica 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 mencionados³. 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 representa 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 Amazônia. A produção científico-técnica destas não passou, contudo, de 3,2% do total, verificando-se a menor produtividade já observada para o conjunto de pesquisadores da região. Um detalhado estudo de 1992 revela, todavia, que na região, apenas 19% dos projetos tiveram recursos aprovados 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 para seis grupos de variáveis determinantes do sucesso (recursos aprovados, infra-estrutura para execução, interdisciplinaridade, tamanho, tempo dedicado e qualificação da equipe) as com-

³ 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 correspondente à diferença de produtividade que nesse segmento é objeto de consideração.

parações dos valores da região norte com a média nacional são as 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 determinados 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 Embrapa⁴ 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.

4 *Desequilíbrio entre produção acadêmica e desenvolvimento de produtos e processos como expressão dos ambientes institucionais de C&A*

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 socialização 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 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 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.

A *ambiente institucional finalista*⁵ 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

⁴ Observe-se que o SNPA é a referência para a visualização de um problema do conjunto de instituições de C&T.

⁵ Adjetivação feita por Quirino et al. (1992, p. 2-4).

às necessidade 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 (Lloyd, 1995) 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* (Prado, 1993 ; Habermas, 1995) operadas pelo *planejamento* e a *gerência institucionais*, os quais tendem a se constituir em mecanismos 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 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 movimenta-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 Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária 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 Emílio Goeldi - MPEG, o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA e as universidades federais, com destaque para a Universidade Federal do Pará - UFPA 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 (bônus) 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 Emílio Goeldi⁶ 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 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 finalista 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,

⁶ 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.

primeiro, por terem 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 al. 1992, p. 7). Essa dicotomia de finalidades, a rigor expressão genérica das polaridades resultantes do fato da ciência ser ao mesmo tempo conhecimento autônomo e conhecimento subordinado, saber genérico e saber espacial e socialmente específico, capacidade social abstrata e capacidade privada útil, assume na agricultura, que depende mais que qualquer outra atividade de 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.

5 *Estranhamento da produção das instituições finalistas e universalistas*

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 um grau de autonomia do seu sistema de C&T e a capacidade de retenção local dos esforços de pesquisa. Para observar a habilidade do sistema nesse aspecto deve-se observar a conectividade e cumulatividade dos produtos provindos das diversas instituições. Para tanto, tomou-se os produtos de duas instituições relevantes, uma com características mais universalista e outra finalista, mas ambas produzindo no mesmo campo de pesquisa, EMBRAPA-CPATU e o INPA, e selecionou-se as publicações (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 do 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 IPEAN e 2 ao IAN. 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.

6 *Divergência entre a produção finalista e a dinâmica real*

Há convergência entre a produção de C&T oriunda da institucionalidade finalista e a dinâmica real na Amazônia? Duas observações empíricas são possíveis a esse respeito. A que resulta da comparação entre a alocação dos recursos de pesquisa - observada pelos seus resultados - e a importância relativa dos subsectores agrícola e pecuário na região e a que, para a agricultura, observa a relação entre esforço de C&T a ela orientada e sua estrutura produtiva. 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 social desses produtos. Esperar-se-ia da pesquisa agropecuária, mesmo a que não segue nenhuma outra inclinação além da disposição produtivista, que se fizesse convergindo no longo prazo com a importância econômica dos produtos: ou porque buscou efficientizar 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 substantivamente para a sua alteração, provocando uma convergência *impulsionada pela ciência*.

Tal expectativa, observada pelo confronto da estrutura relativa da produção científico-técnica com a estrutura relativa do valor da produção agropecuária em diferentes momentos, não foi correspondida. No Gráfico 1 compara-se a importância para a C&T - medida pela participação relativa da produção acumulada - dos 16 produtos mais e dos 16 menos importantes em termos de valor da produção 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 dos anos noventa 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 negativo e crescentemente desproporcionado - pouco menos de 60% no início do período e pouco mais de 50% vinte anos depois da produção referente a todos os produtos agrícolas. 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 (para os 5 mais e os 5 menos importantes produtos), 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 determinações (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) de C&T aderente às tendências da realidade concreta e, por suposto, não convergiram com as necessidades e possibilidades de suas estruturas econômico-sociais.

7 Os fundamentos locais da C&T na Amazônia

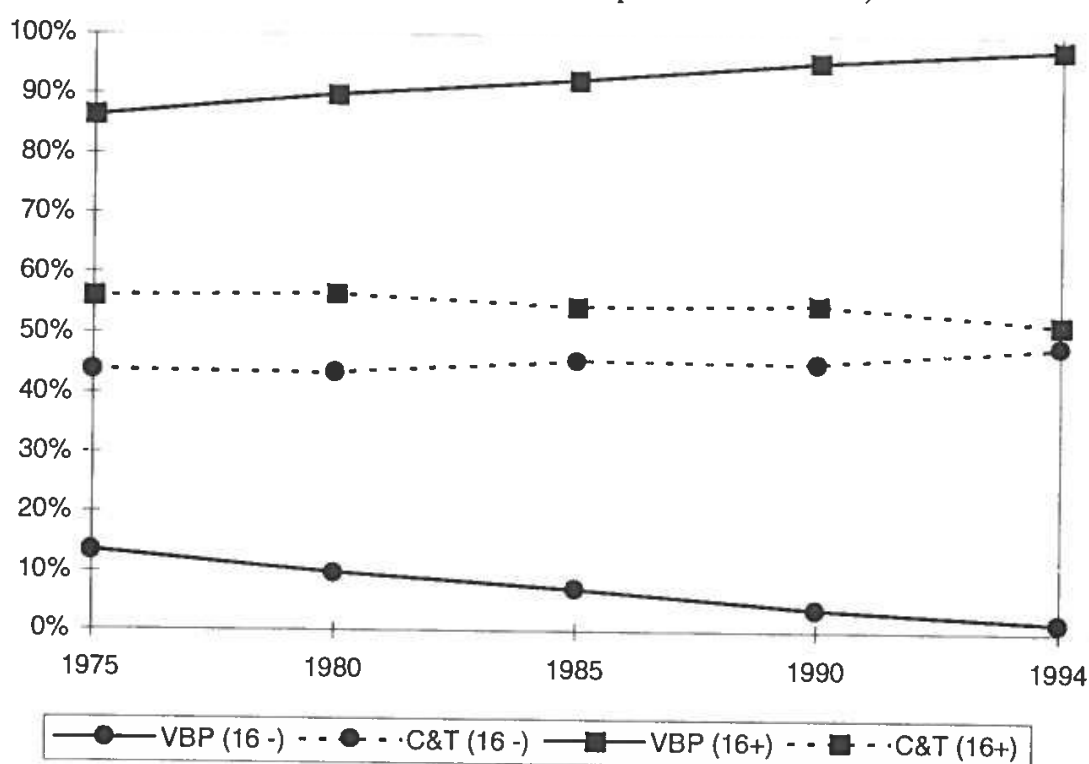
Os empreendimentos de C&T na região amazônica têm apresentado distanciamento grave em relação às necessidades da realidade social regional. Ou em função do caráter predominantemente universalistas dos ambientes institucionais que conformam algumas entidades, ou como resultado da facilidade que demonstram aquelas que operam em ambiente institucional finalístico de adequação 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 reflexos de peso 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 julgamento 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

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)



Fonte: Publicações da EMBRAPA. IBGE - Produção Agrícola Municipal, vários anos.

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.

Discutiremos 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 (Costa, 1996). 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 dados relativos aos dispêndios totais 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? Como, é dizer, 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, uma alocação privilegiada de recursos por certas atividades? 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 por atividades de acordo com as esferas de onde se originam os recursos. 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.

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 empreendimento (é dizer, 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 instâncias 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.

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

	Pesquisa Fundamental	Pesquisa Aplicada	Desenvolvimento Experimental	Pós-graduação e Treinamento de Recursos Humanos	Total
Gov. Federal¹	26,27 %	25,60 %	4,61 %	43,51 %	100,00 %
Gov. Estaduais²	12,93 %	82,54 %	1,34 %	3,19 %	100,00 %
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 %
Empresas²	12,17 %	35,45 %	52,38 %	0,00 %	100,00 %
Total Geral	20,33 %	39,42 %	14,89 %	25,36 %	100,00 %
Gov. Federal	73,39 %	36,89 %	17,60 %	97,45 %	56,80 %
Gov. Estaduais	12,90 %	42,51 %	1,83 %	2,55 %	20,30 %
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 %
Empresas	13,70 %	20,59 %	80,57 %	0,00 %	22,90 %
Total Geral	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %
Total Geral US\$ 1.000	371.978	721.047	272.328	464.000	1.829.352

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. ²Dispendio no ano de 1994.

Já em meados deste século, são as necessidades políticas das elites nacionais de inserção da Amazônia em seus projetos e os recorrentes sustos (Costa, 1992) 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. Os quais efetivam-se, assim, enquanto projetos patrocinados pelas elites nacionais, como empreendimentos de natureza defensiva e, novamente, altamente simbólica. Uma espécie de *big science*⁷ 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 organizadas⁸. 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 orientadas unilateralmente por outros campos e suas relações: pelo campo científico mundial-nacional, pelo campo econômico mundial-nacional ou pelo campo de poder mundial-nacional. Instituições-aparelhos, pois, porque 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. 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 polos (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 mínero-metalúrgicos e os "polos" madeiros, como o de Paragominas, são as materializações 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 capital⁹. Segundo, o de que o 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

⁷ Para Baiardi, empreendimentos de C&T geralmente conduzidos pelo Estado que envolvem altos volumes de recursos com o fim de obter resultados rápidos para um objetivo bem preciso (BAIARDI, 1996).

⁸ 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, p. 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, p. 5).

⁹ Esta é a conclusão das diversas abordagens neoclássicas sobre desenvolvimento agrícola regional. Elas orientam-se pelas formulações de Haiaymi e Ruttan (1985).

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 antiga¹⁰.

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 Amazônia 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", o incentivo à pecuária.

Por seu turno, os "novos" donos de terra, animados pelos incentivos fiscais, apostaram na pecuária por suposições informadas empiricamente sobre a capacidade local de adaptação e desenvolvimento do capim colômbio, as quais 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 desenvolvidos¹¹. As políticas de intervenção, as instituições e pessoas que delas participaram desconsideravam, assim, a um só tempo o que sabiam e o que não sabiam os empreendimentos de C&T na região e se impuseram, destarte, *apesar* ou *independentemente* deles. A relação do campo de poder com o campo científico organizado na Amazônia pela ditadura negava empreendimento científico ao forçar sua reformulação, impondo suas regras - como acima fizemos menção.

As políticas da ditadura, por outra parte, atuaram bloqueando os mecanismos que tencionam as empresas, que as constroem no sentido da inovação, fazendo-as demandar ou produzir C&T. Tanto a postura defensiva que toma a inovação como proteção ou recomposição da taxa de lucro normal (pressuposta por Marx como subjacente ao comportamento capitalista que leva à introjeção compulsiva de inovações nos pro-

¹⁰ Ver as considerações a respeito dessa relação em Mueller e Penna (s. d.) e (1981 b).

¹¹ A respeito informa Weigel (199, p. 315-316) 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.

cessos produtivos associada à elevação da composição orgânica do capital), quanto a disposição ofensiva que busca na inovação o fundamento de lucros diferenciais e conseqüentes assimetrias competitivas (ênfatizada por Shumpeter e seus seguidores como fundamento do comportamento inovativo de empresas e empresários) tornaram-se forças amortecidas pela retirada do risco, por uma parte, e pela possibilidade de lucro rentista e extrativo, por outra¹². Este último possibilitado pelo acesso a rendas diversas conferidos pela propriedade da terra, das quais o crédito subsidiado era apenas uma delas, e o primeiro 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 em plano político e econômico. Em 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.

Quanto às empresas de exploração mineral, estas apresentaram já ao longo dos anos setenta e oitenta demandas claras ao trabalho científico. 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 metade 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 dispostas 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 inicialmente este estado de coisas. Mas em um segundo momento 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.

¹² Para uma análise das duas formas de impulsão nos "sistemas regionais de inovação" ver recente trabalho de Carleal (1997).

8 *Considerações Finais: sobre as mudanças em andamento e as perspectivas da C&T na região*

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

- 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 esses, 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 acirrar 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, com 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 $\frac{3}{4}$ 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. 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 outras forças estruturam-se em torno de necessidades semelhantes, que tornam a C&T um centro de convergência de interesses de grande amplitude social, mas com recortes locais e regionais. Entre essas forças há que se destacar a dos próprios cientistas.

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 independência do homem em relação aos fundamentos de uma natureza para si, cioso 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 providas 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.

Da nova consciência e nova ciência. 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 naturais¹³.

A noção de desenvolvimento sustentável organiza, contudo, um ideário com capacidade própria e, parece, crescente na orientação de novas estratégias de desenvolvimento nacional e regional - fala-se, em discursos cada vez mais presente, de um desenvolvimento equânime, eficiente e prudente. Idéias-força que tenderão a ter para os próximos séculos o poder de mobilização e os limites que o ideário iluminista da liberdade, igualdade e fraternidade. Na Amazônia, seu poder de moldar realidades depende, contudo, da capacidade crítica (nem a rejeição compulsiva, nem a aceitação subalterna ou mística) de absorção social dos seus desafios e 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 - com elevado grau de unidade e autonomia, no sentido que aqui discutimos - é um pressuposto.

Referências bibliográficas

- ANDRADE, J. E. B. (1991) *Diagnóstico Global da EMBRAPA : Pesquisadores - A Produção do pesquisador e seus preditores individuais e de ambientes psicossocial e externo*. Brasília, DF : SEA/EMBRAPA, 1991.
- ARAGÓN, L. *The Amazon as a Study Object: Building Regional Capacity for Sustainable Development* Stockholm University. Stockholm : Institute of Latin american Studies, 1994.

13 Nesse sentido ganha importância reflexões como a de Magalhães (1996, p. 177-191).

- BAIARDI, A. *Sociedade e Estado no Apoio à Ciência e Tecnologia : uma análise histórica*. São Paulo : Hucitec, 1996.
- BARROS, F. A. F. de, BENEDITO, J. E. 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, DF : CNPq/CEST, 1990. p. 11-68.
- BERTERO, C. O. *Gestão de Ciência e Tecnologia: uma análise institucional*. São Paulo : FGV, 1994.
- BOURDIEU, P. *A Economia das Trocas Simbólicas*. São Paulo : Perspectiva, 1984.
- BOURDIEU, P. *O Poder Simbólico*. Lisboa. DIFEL ; Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 1989.
- BOURDIEU, P. *Questões de Sociologia*. Rio de Janeiro : Marco Zero, 1983.
- CAMARGO, F. C. de. Sugestões para o soerguimento econômico do vale amazônico. Belém : IPEAN, 1948.
- CARLEIAL, L. M. da F. Sistemas Regionais de Inovações (SRI) e Relações entre Firms: as "pistas" para um formato de desenvolvimento regional. *Revista Economia do Nordeste*, v. 28, p. 143-167. 1997. Número especial.
- CNPq. *Séries Históricas-1980-1994 : número de bolsas no país e no exterior*. Brasília, DF, 1995, V. 1 e 2.
- COSTA, F. de A. *Ecologismo e Questão Agrária na Amazônia*. Belém : UFPa, 1992.
- COSTA, F. de A. *Estatísticas Básicas para Pesquisa e Planejamento Agropecuário da Região Norte*. Belém : NAEA/SACTES, 1994, V. 1, t.2.
- COSTA, F. de A. *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 : FUNDAJ : Massangana, 1996.
- DINIZ, C. W. P. *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, 1997.
- DEAN, W. *A Luta pela Borracha no Brasil*. São Paulo : Nobel, 1989.
- EMBRAPA. *Relatório Anual de Atividades da EMBRAPA - 1994*. Brasília, EMBRAPA, 1995.
- EMBRAPA. *Avaliação dos objetivos da EMBRAPA na década de 90 - opinião das instituições do ambiente externo*. Brasília, DF, 1991.
- FLORES, M. X., SILVA, J. de S. *Projeto EMBRAPA II : do projeto de pesquisa ao desenvolvimento sócio-econômico no contexto do mercado*. Brasília, DF : EMBRAPA-SEA, 1992.
- GUIMARÃES, R. *Os Mecanismos de Avaliação em Ciência e Tecnologia no Brasil*. Brasília, DF : MCT/PNUD, 1992.
- HABERMAS, J. *Theorie des kommunikativen Handelns*. Band 1: Handlungsrationalität und gesellschaftliche Rationalisierung. Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1995.
- JOHNSON, G. A parceria entre universidade e setor privado. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 10 ago. 1997. Opinião, p. 3.
- KUHN, T. S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo : Perspectiva, 1982.
- LLOYD, C. *As Estruturas da História*. Rio de Janeiro : J. Zahar, 1995.
- 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, DF : CNPq ; Hamburg-Florença, GKSS. 1995. p. 28-42.

- MAGALHÃES, S. 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*. Recife : FUNDAJ : Massangana, 1996. p. 177-192.
- MCT/CNPq. *O Fomento do CNPq nos Estados e Instituições de Pesquisa* 1994. Brasília, DF, 1995.
- MCT/CNPq. *Despesa Realizada da União em Ciência & Tecnologia : 1980-93 - série revisada - sinopse*. Brasília, DF, 1994.
- MCT. *Relatório Estatístico 1985 a 1994*. Brasília, DF, 1995.
- MCT/ABC/PNUD. *Estudos Analíticos do Setor de Ciência e Tecnologia no Brasil (Relatório Final)*. Brasília, DF, 1993.
- MORIN, E. *Introduction à la pensée complexe*. Paris : ESF Éditeur, 1990.
- MORIN, E. *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 1996.
- PINTO, N. P. A. *Política da Borracha no Brasil : A Falência da Borracha Vegetal*. São Paulo : Hucitec, 1984.
- POPPER, K. *A Lógica da Pesquisa Científica*. São Paulo : Cultrix, 1993.
- PRADO, E. In: Revista de Economia Política...
- SCHWARTZMAN, S. (Org.). *Ciência e Tecnologia no Brasil : uma nova política para um mundo global*. São Paulo : FGV, 1993.
- SCHOTT, T. *The world scientific community: globality and globalisation*. Minerva, n. 29, p. 440-462, 1991.
- SCHOTT, T. *Performance, Specialization and International Integration of Science in Brazil : Changes and Comparisons with Other Latin America and Israel* Department of Sociology. [S.l.] : University of Pittsburgh, 1983.
- SHUBART, H. O . R. 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, DF : CNPq/CEST ; PTU, 1990. p.69-120.
- SUDAM. *Prioridades de Ciência e Tecnologia na Amazônia*. Belém, 1994.
- THE ECONOMIST. *World education League*. Who's Top. 29 de Março de 1997.
- TUNDISI : cursos de pós-graduação podem melhorar com novo sistema. *Jornal da Ciência*, n. 369, 27 jun. 1997. Entrevista.
- UFPa/PROPLAN. *Anuário Estatístico - 1995*. Belém, 1996.
- VILLAS, R. N. et al. Breve Histórico sobre o Curso de Geologia e da Criação do Centro de Geociências da Universidade Federal do Pará. In: SIMPÓSIO SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO PARÁ, 1985. Belém, *Anais...* Belém : [s.n.], 1985, p. 252-284.
- WEIGEL, P. *Ciência e Desenvolvimento: dificuldades de diálogos na experiência do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)*. 1984. Tese (Mestrado) – PLADES. NAEA-UFPa, 1994.
- WEIGEL, P., FONSECA, C. R. V. *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, 1997. (Original).
- XIMENES PONTE, M. A Questão Energética na Amazônia. In: BARROS, F. A . F. de (Coord.). *C & T no Processo de Desenvolvimento da Região Amazônica*. Brasília, DF : CNPq/CEST ; PTU. 1990. p.147-176.
- ZINN, K. G. *Die Wirtschaftskrise : Wachstum oder Stagnation*. Sum ökonomischen Grundproblem reifer Volkswirtschaften. B.I. - Taschenbuchverlag, *Introjeção social dos resultados do empreendimento de C&T*, 1994.