



PAPERS DO NAEA

ISSN 15169111

PAPERS DO NAEA Nº 115

**CIÊNCIA & TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA NA AMAZÔNIA:
UMA ANÁLISE INSTITUCIONAL DE SUA ADEQUAÇÃO ÀS
DINÂMICAS REAIS**

Francisco de Assis Costa

Belém, Março de 1998

CIÊNCIA & TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA NA AMAZÔNIA: UMA ANÁLISE INSTITUCIONAL DE SUA ADEQUAÇÃO ÀS DINÂMICAS REAIS

Francisco de Assis Costa¹

Resumo:

O objetivo deste artigo é verificar a adequação das atividades de C&T à dinâmica real da agropecuária na Amazônia. Tal convergência resulta, por suposto, do grau de eficiência na conjugação da pesquisa básica e aplicada produzida nas institucionalidades universalista e finalista. Efetiva-se, contudo, apenas na socialização dos bens e serviços tecnológicos. O nosso intento requer, assim, como um primeiro passo, verificar a aderência da produção da pesquisa produzida nas instituições marcadamente finalistas às necessidades reais. Isto é o que faremos no próximo capítulo. No capítulo 3 apontaremos para os fundamentos do grau de convergência verificado. E, por fim, no capítulo conclusivo faremos algumas indagações em relação ao futuro da C&T agropecuária na região.

Palavras-chave: Ciência e tecnologia. Agropecuária. Amazônia.

¹ Professor e pesquisador do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos - NAEA, da Universidade Federal do Pará - UFPa e do CNPq. Chiquito@amazonia.naea.ufpa.br.

1. Introdução

As ações de C&T para a agropecuária 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*² 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.

Os objetivos da institucionalidade finalista 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.

O objetivo deste artigo é verificar a adequação das atividades de C&T à dinâmica real da agropecuária na Amazônia. Tal convergência resulta, por suposto, do grau de eficiência na conjugação

² Adjetivação feita por Quirino et alii (1992:2-4).

da pesquisa básica e aplicada produzida nas institucionalidades universalista e finalista. Efetiva-se, contudo, apenas na socialização dos bens e serviços tecnológicos. O nosso intento requer, assim, como um primeiro passo, verificar a aderência da produção da pesquisa produzida nas instituições marcadamente finalistas às necessidades reais. Isto é o que faremos no próximo capítulo. No capítulo 3 apontaremos para os fundamentos do grau de convergência verificado. E, por fim, no capítulo conclusivo faremos algumas indagações em relação ao futuro da C&T agropecuária na região.

2. Convergência entre a produção de C&T agropecuária e a dinâmica real

Na Amazônia, entre as principais instituições de C&T, cuja produção pode influir de forma direta e indireta sobre a agropecuária temos o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) e as universidades federais com características claramente universalistas. E os institutos do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA com características claramente finalistas. Neste, a instituição líder é o Centro de Pesquisa Agro-florestal do Trópico Úmido (CPATU), unidade da EMBRAPA na região.

Há convergência entre a produção de C&T oriunda da institucionalidade finalista e a dinâmica real da agropecuária na Amazônia?

O grau de convergência entre a produção de C&T oriunda da institucionalidade finalista e a dinâmica real na Amazônia poderia ser observado pela comparação entre a alocação dos esforços da pesquisa agropecuária e a importância relativa dos sub-setores para onde se destinaram - agrícola ou pecuário - e, ainda, quando se tratar de agricultura, pela observação da distribuição desses esforços pelas diversas culturas comparativamente ao peso respectivo na estrutura produtiva. Como indicador dos esforços de pesquisa utilizou-se a produção científico-técnica editada pela EMBRAPA-CPATU em diversas formas e constante da base de dados "Acervo Documental da Embrapa", hoje disponível para leitura eletrônica. Nesta base, toda publicação editada pela EMBRAPA que apresenta uma cultura "x" como palavra-chave foi considerada produção de C&T para a cultura "x" no Brasil. Se o editor for EMBRAPA-CPATU (ou só EMBRAPA mas foi editada em Belém), então se considerou uma produção de C&T na Amazônia. Ao todo, foram pesquisadas para o Brasil como um todo 11.297 e para a Amazônia 443 referências acumuladas desde a criação da EMBRAPA, em 1974, até, 1996. Isto para culturas temporárias e permanentes. Para a pecuária mais 887 referências nacionais e 196 regionais. A importância econômica relativa dos sub-setores e, nestes, dos produtos e culturas pode ser avaliada pela respectiva participação relativa na formação do Valor Bruto da Produção constante das Estatísticas Agrícolas Municipais do IBGE.

Espera-se da pesquisa agropecuária, que se faça convergindo no *longo prazo* com a importância econômica das culturas: ou porque busca eficientizar a estrutura de produção pré-existente e auxiliar sua expansão - e aqui haveria uma convergência provocada pela *adequação à demanda* e aos mecanismos de *atração de mercado* - levando a que a importância *ex-ante* de cada cultura projete-se na importância do esforço de pesquisa a ela alocado, ou porque contribui substantivamente para a sua alteração, provocando uma convergência *impulsionada pela ciência*: a oferta de bens tecnológicos produziria a expansão das culturas que puderam maximizar as oportunidades neles contidos,

equiparando *ex-post* a importância econômica das culturas ao peso do esforço relativo despendido nas inovações a elas afetas³.

Tal expectativa, observada pelo confronto da estrutura relativa da produção científico-técnica da EMBRAPA com a estrutura relativa do valor da produção agropecuária em diferentes momentos, não é correspondida, nem para o Brasil como um todo, nem para a Amazônia. Mas há diferenças importantes entre um caso e o outro.

No Gráfico 1 e no Gráfico 2 faz-se confrontos da importância relativa para a C&T das culturas mais e menos importantes do ponto de vista econômico no Brasil e na Amazônia (trata-se, neste caso, do Estado do Pará, mais importante e mais complexa economia agrícola da região, sede do CPATU, espaço da realização da quase totalidade da pesquisa agropecuária do SNPA) agrupados como os 50% mais e 50% menos importantes em termos de valor da produção no final do período. São 60 culturas ao todo para o Brasil e 30 para o Pará, compondo 30 e 15 culturas os grupamentos dos mais e menos importantes, respectivamente, no primeiro e no último caso.

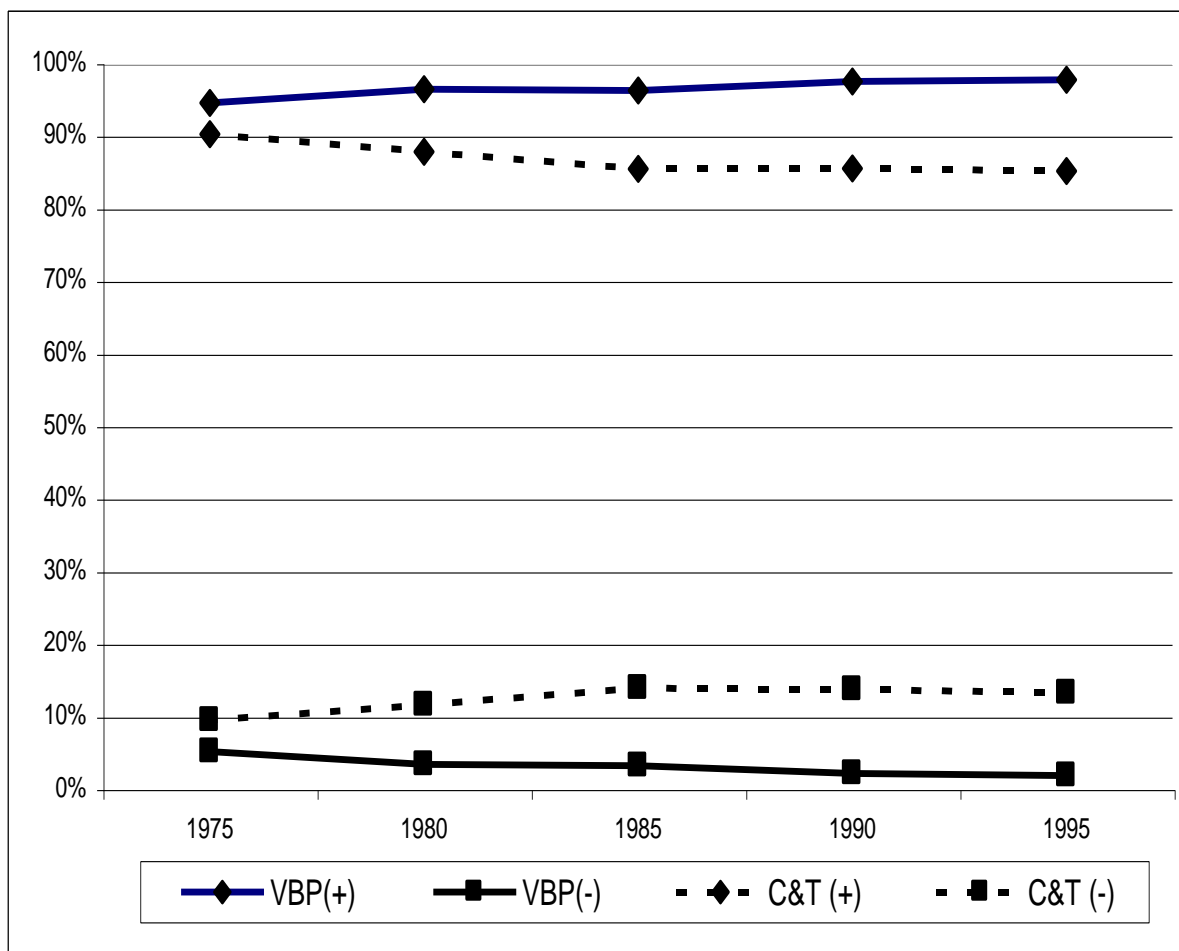
Verifica-se, no caso do Brasil, que as 30 culturas mais importantes que em 1975 representavam 95%, chegaram em 1995 representando 98% do VBP - um crescimento positivo porém modesto. A C&T agropecuária orientada a esses produtos representava 90% da produção da EMBRAPA no início do período, chegando, vinte anos depois, a 85%. Produz-se um déficit no período de 15 pontos de percentagem. Para os produtos de menos importância, por sua vez, forma-se, ao contrário, um superávit de 11 pontos.

Estes resultados conformam uma divergência significativa que, todavia, torna-se bastante discreta quando comparada à do Pará. Aqui, os 50% mais importantes produtos tiveram seu significado acrescido de 11 pontos percentuais - um rápido crescimento, amplamente superado, contudo, pela queda na importância relativa deles para a C&T: de 86% para 67%. Para os menos importantes, que chegam ao final do período representando apenas 2% do VBP - quando foram 14% - a EMBRAPA dedica em torno de 30% de suas energias. A divergência resultante é grave - ou, dito de outra maneira, a convergência entre C&T e dinâmica real na agricultura é baixa e velozmente decrescente.

Calculamos um *índice de convergência*, simples, porém suficiente para o que nos interessa: é igual a 100 subtraídos da soma dos valores absolutos dos desvios (os valores absolutos dos déficits e superávits) da proporção de C&T em relação à proporção do VBP afetos a cada cultura. Desse modo, a convergência da C&T com a dinâmica real da agricultura é decrescente para o Brasil nos últimos 20 anos, saindo de 91% para 76%.

³ Esta hipótese pressupõe que no longo prazo as divergências no *timing* de funcionamento dos mecanismos “science push” e “market/demand pull” somem. Tais diferenças fundamentam controvérsias quanto ao poder heurístico de ambos os modelos na explicação dos processos de inovação tecnológica: uma abordagem “demand pull” produziu a teoria da inovação induzida, conf. Hayami e Ruttam (1980), criticada frequentemente pelos neo-shumpeterianos (ver, p. ex. Sales Filho e Silveira, 1990) que enfatizam o lado da oferta - as disponibilidades tecnológicas - como fundamento das inovações que resultam dos processos de busca e seleção por parte das empresas (conf. Nelson e Winter, 1982). A querela, não obstante interessante em outras discussões, não nos ajuda aqui. Para uma utilização dos conceitos “science push” e “market/demand pull” na análise da situação de C&T no Brasil ver MCT/ABC/PNUD, 1993.

Gráfico 1. Brasil-Comparação entre a estrutura relativa da produção de C&T e do Valor Bruto da Produção Agrícola para a metade mais e a metade menos importantes culturas



Fonte: EMBRAPA (1998) Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária. Base de Dados: Acervo Documental da EMBRAPA. CD-ROM. IBGE, Produção Agrícola Municipal – Brasil e Estado do Pará, div. anos.

Gráfico 2. Amazônia – Comparação entre a estrutura relativa da produção de C&T e do Valor Bruto da Produção Agrícola para as 50% mais e menos importantes culturas

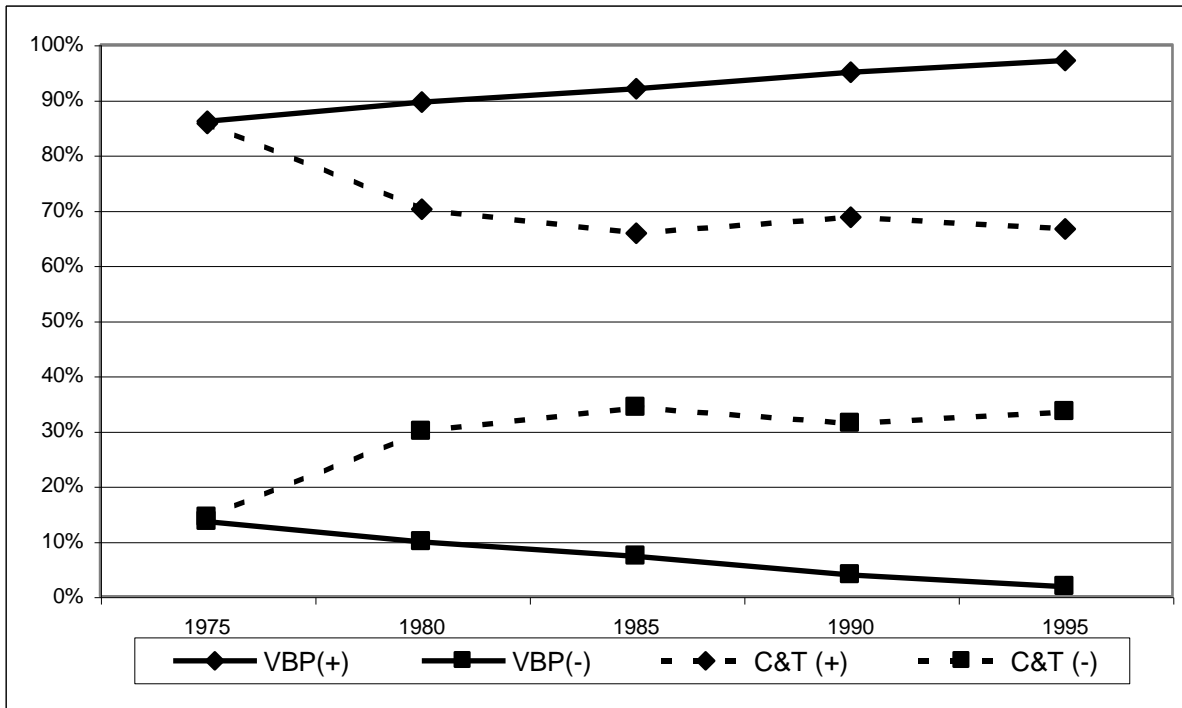
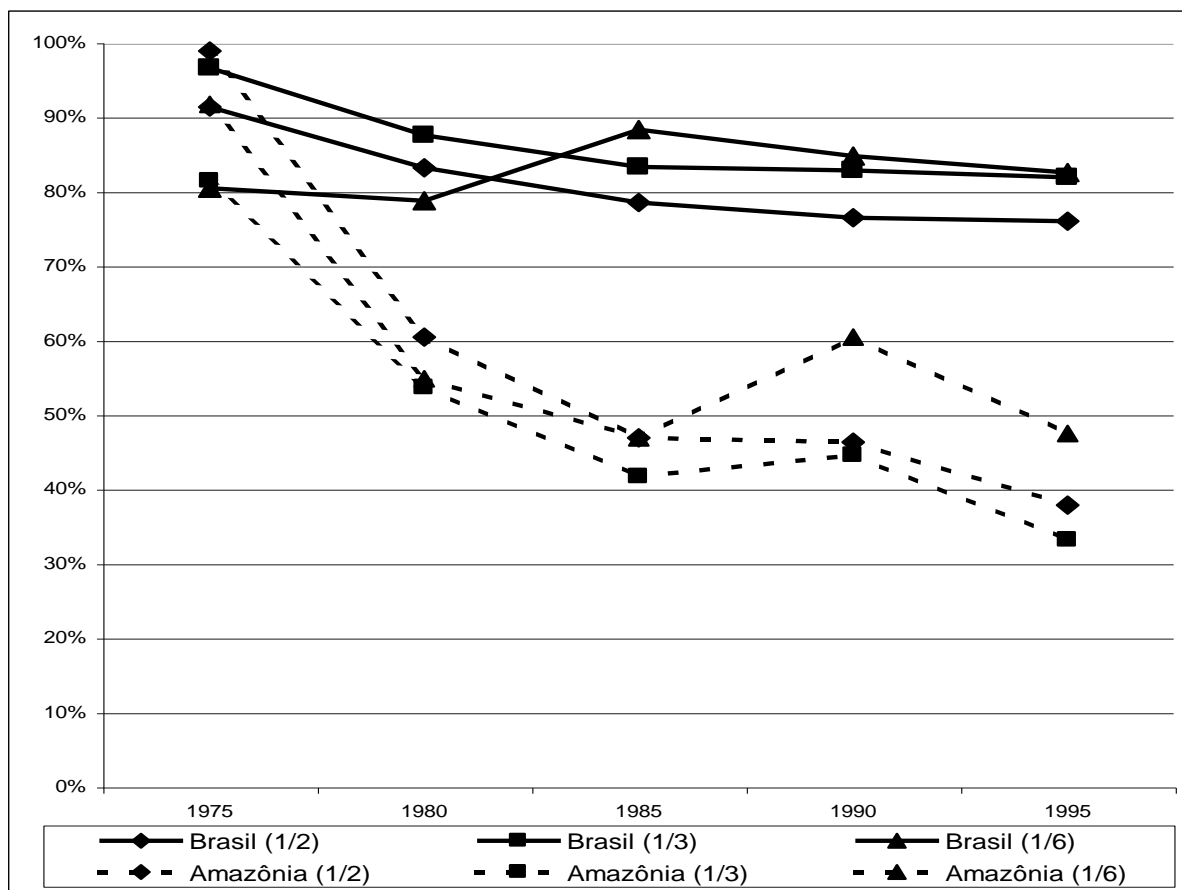


Gráfico 3 – Evolução da convergência entre produção de C&T agropecuária e o Valor Bruto da Produção das culturas agrupadas por ordem de importância para o Brasil e a Amazônia



Fonte: EMBRAPA (1998) Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária. Base de Dados: Acervo Documental da EMBRAPA, CD-ROM. IBGE, Produção Agrícola Municipal – Brasil e Estado do Pará, div. anos.

No mesmo período, na Amazônia, a convergência chegou a 38%, quando fora quase completa na primeira metade dos anos 70. O Gráfico 3 mostra a convergência para mais duas estratificações: polarizadas para 1/3 e 1/6 das culturas, mais e menos. Para o Brasil, a convergência melhora com o refinamento do *ranking* das culturas: para 1/3 e 1/6 a convergência cai mas chega a, respectivamente, 82% e 83%. Para a Amazônia, cai quando é para 1/3 e eleva-se para 1/6 – no primeiro caso, chega a 33%, no último a 47,5%.

A pecuária, que fora objeto de apenas 3% dos trabalhos produzidos pelos antecessores da EMBRAPA até 1970, passou a representar 20% do que se produziu na segunda metade dos anos setenta, 19% de 1980 a 1985, 28% das publicações de 1986 a 1990 e 52% na primeira metade da década em curso (uma produção acumulada, na seqüência desses períodos, de, respectivamente, 47, 81, 139 e 196 publicações). A julgar por este indicador, a reorientação observada no início dos anos setenta acentuou-se de tal forma que nos últimos anos a metade das energias do CPATU tem se dirigido para a pecuária de grande porte: bovina e bubalina. A qual, enquanto setor produtivo, representava, de acordo com os dados dos Censos Agropecuário no Estado do Pará, 24% do Valor Bruto da Produção Agropecuária em 1980, 28% em 1985 e 31,8% em 1995/96.

Tabela 1. Proporções do VBP e da Produção de C&T acumulada e respectivas convergências para diferentes grupamentos polarizados de culturas, para o Brasil e para a Amazônia

	1975	1980	1985	1990	1995	1975	1980	1985	1990	1995
Agrupamento para as culturas da metade superior e inferior										
	Brasil					Amazônia				
VBP(+)	95%	96%	96%	97%	98%	86%	90%	92%	95%	97%
VBP(-)	5%	3%	3%	2%	2%	14%	10%	7%	4%	2%
C&T (+)	90%	88%	85%	85%	85%	86%	70%	66%	69%	67%
C&T (-)	9%	12%	14%	14%	13%	14%	30%	34%	31%	33%
Convergência	91%	83%	79%	77%	76%	99%	60%	47%	46%	38%
Agrupamento para as culturas do 1/3 superior e inferior										
	Brasil					Amazônia				
VBP(+)	92,2%	94,3%	93,3%	93,4%	92,7%	80,3%	82,5%	86,6%	86,6%	91,8%
VBP(-)	3,0%	1,7%	1,1%	0,7%	0,4%	13,1%	9,4%	6,3%	2,2%	0,3%
C&T (+)	89,8%	84,8%	82,4%	82,2%	80,2%	85,7%	55,7%	52,9%	57,2%	55,3%
C&T (-)	4,0%	4,7%	6,9%	6,6%	6,0%	0,0%	28,9%	30,8%	28,2%	30,7%
Convergência	96,6%	87,6%	83,3%	82,9%	81,9%	81,433%	53,698%	41,722%	44,582%	33,194%
Agrupamento para as culturas do 1/6 superior e inferior										
	Brasil					Amazônia				
VBP(+)	75,62%	80,76%	74,28%	77,91%	78,72%	60,7%	65,6%	69,5%	70,2%	81,7%
VBP(-)	0,22%	0,17%	0,13%	0,07%	0,04%	4,7%	3,0%	1,0%	0,4%	0,1%
C&T (+)	56,20%	60,42%	63,32%	63,40%	61,93%	57,1%	32,0%	27,1%	38,5%	37,5%
C&T (-)	0,36%	1,09%	0,84%	0,81%	0,72%	0,0%	14,4%	11,7%	8,2%	8,4%
Convergência	80%	79%	88%	85%	83%	91,7%	54,8%	46,9%	60,4%	47,5%

Fonte: EMBRAPA (1998) Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária. Base de Dados: Acervo Documental da EMBRAPA. CD-ROM. IBGE, Produção Agrícola Municipal – Brasil e Estado do Pará, div. anos.

Tais resultados indicam que a alocação dos esforços de pesquisa para a agricultura na Amazônia desviou-se de forma grave da estrutura da produção: a) porque para a maioria dos produtos que realmente crescem de importância econômica não se desenvolveram ou se desenvolveram 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) dos esforços 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.

3. Os fundamentos da baixa convergência entre C&T agropecuária e dinâmica real na Amazônia

Os resultados apresentados acima e a gravidade de seu significado não podem ser atribuídos às características de uma única institucionalidade – a finalista -, muito menos a uma única instituição. Na verdade, há todo um ambiente a ser considerado em que campos e relações entre campos (Bourdieu, 1983 e 1987) conformam o que poderia ser resumido como um sistema regional de inovação (Carleial, 1997). São três os grandes feixes de relações relevantes para o problema: os que resultam das posições relativas das instituições e pesquisadores regionais nos campos nacional e mundial de C&T; os que resultam das vinculações internas à região das instituições, pesquisas e pesquisadores e os que resultam das relações entre os agentes e instituições de C&T e os sujeitos locais e suas necessidades. Dada a exigüidade do espaço trataremos neste artigo principalmente as indicações quanto à situação dos dois últimos grupos de relações: o enredamento da atividade da C&T agropecuária na região e seus mecanismos de “lincagem” com a dinâmica social local. Faremos, contudo, ilustrações quanto às relações da C&T local com o Brasil e o mundo.

3.1. Instituições Universalistas e Finalistas na Amazônia: tendência ao desequilíbrio entre *pesquisa acadêmica básica* e *pesquisa acadêmica aplicada*

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 (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 regras têm sido estritamente obedecidas pelos pesquisadores do MPEG e INPA, que parecem ter concluído, previsivelmente, que dadas as restrições prevaletentes 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 aquele que centra-se no trabalho classificatório e descritivo. Daí resulta 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 Goeldi⁴ verifica-se que 53% resultara de pesquisa básica classificatório, 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.

3.2. A (des)conexão da C&T na Amazônia

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. Autonomia entendida como a capacidade de produzir e, mais ainda, reter localmente os esforços de pesquisa: pelo sinergismo da divisão de trabalho e pela aproximação crítica resultante da relativização continuada do valor dos projetos institucionais e individuais. Para observar a habilidade do sistema nesse aspecto deve-se verificar, entre outros, o grau de interação da atividade de pesquisa e a conectividade e cumulatividade dos produtos daí resultantes.

Podemos observar *o grau de interação da atividade da pesquisa agropecuária* na região por indicadores das interligações entre os conjuntos institucionais na região em comparação com as demais regiões do País. É o que nos fornece a Tabela 2. Tomando como referência o universo dos programas e projetos de pesquisa desenvolvidos pelas unidades da EMBRAPA 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%.

⁴ A escolha do Departamento de Botânica no MPEG não foi aleatória. É que se partiu 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.

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 altas. Apenas em relação a instituições internacionais a variação da sua posição em relação ao conjunto é negativa.

A *conectividade e cumulatividade da produção de C&T* pode ser avaliada pelo grau de comunicação que tal produção apresenta. Para uma observação ampla tomou-se duas instituições relevantes no campo de pesquisa agropecuária, o EMBRAPA-CPATU e o INPA, e selecionou-se em suas publicações mais definitivas (no primeiro caso nas séries *Boletim de Pesquisa e Circular Técnica* e, no segundo, na *Acta Amazonica*) os trabalhos de seus quadros sobre os seis produtos mais pesquisados. Isto é, tomou-se como amostra a interseção dos conjuntos de trabalhos publicados tratando dos produtos mais pesquisados desde os anos setenta em ambas as instituições: seringueira, feijão, guaraná, mandioca, castanha do pará e urucu. Resultou a seleção de 53 publicações de pesquisadores do CPATU e 24 de seus pares no INPA, onde se verificou 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. O resultado encontra-se na Tabela 3.

Nos trabalhos oriundos do CPATU, de 614 referências, apenas 3 fizeram-se em relação a 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 Agrônômica do Norte (IPEAN) e 2 ao Instituto Agrônômico do Norte (IAN). No total, das instituições do Sistema Federal de Pesquisa Agropecuária foram 10 referências (2% do total). Também foram reduzidas as referências, pelos integrantes do INPA, a trabalhos do MPEG (2 referências ou 0,41% do total).

Tabela 2: Proporção percentual dos projetos de pesquisa da EMBRAPA que se fazem em parceria, por instituição e região (dados coletados em novembro de 1990)

Instituições	Total	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centroeste
Outras Unidades da EMBRAPA	76,1	87,0	97,0	77,0	32,0	91,0
Inst. Estaduais de pesquisa	50,7	7,0	38,0	52,0	40,0	91,0
Instituições Internacionais	46,0	17,0	62,0	21,0	17,0	90,0
Universidades	42,7	10,0	61,0	59,0	44,0	37,0
Variações em relação à média						
Outras Unidades da EMBRAPA	0,0	10,9	20,9	0,9	-44,1	14,9
Instituições Estaduais de pesquisa	0,0	-43,7	-12,7	1,3	-10,7	40,3
Instituições Internacionais	0,0	-29,0	16,0	-25,0	-29,0	44,0
Universidades	0,0	-32,7	18,3	16,3	1,3	-5,7

Fonte: Quirino et alii. O processo de Produção de conhecimento em organizações de pesquisa agropecuária: diagnóstico de projetos. Brasília, 1992.

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, todavia, explica-se pelo autocentramento dos pesquisadores. Retirada as auto-citações, pouco mais de 8% das pesquisas do 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 Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (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 locais nem em institutos estaduais de pesquisa.

A julgar por tais elementos as relações de complementaridade e cumulatividade entre as instituições e ações de C&T agropecuária na região são por demais tênues.

Tabela 3: Citantes e citados na produção científica do CPATU e INPA sobre os seis principais produtos comumente pesquisados

Citados	Citantes					
	Número Absoluto			Número Relativo		
	CPATU	INPA	Total	CPATU	INPA	Total
Sistema EMBRAPA	135	10	145	21,99%	2,03%	13,11%
Inst. Agrônômico do Norte - IAN	4	2	6	0,65%	0,41%	0,54%
Inst. de Pesq. Agropec. Do Norte - IPEAN	19	5	24	3,09%	1,02%	2,17%
C. de Pesq. Agropec. Do Trópico Úmido - CPATU	108	2	110	17,59%	0,41%	9,95%
C. Nacional de Pesquisa da Seringueira - CNPS	1	1	2	0,16%	0,20%	0,18%
Unidade de Pesquisa da EMBRAPA - UEPAE	3	0	3	0,49%	0,00%	0,27%
Institutos Federais de Pesquisa	4	51	55	0,65%	10,37%	4,97%
Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA	3	49	52	0,49%	9,96%	4,70%
Museu Paraense Emilio Goeldi - MPEG	1	2	3	0,16%	0,41%	0,27%
Outras Instituições Amazônicas	3	5	8	0,49%	1,02%	0,72%
IPEAOC	1	1	2	0,16%	0,20%	0,18%
Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP	2	4	6	0,33%	0,81%	0,54%
Autocitações	63	26	89	10,26%	5,28%	8,05%
Tese em geral	3	0	3	0,49%	0,00%	0,27%
Revistas Nacionais	1	0	1	0,16%	0,00%	0,09%
Anais em Geral		3	3	0,00%	0,61%	0,27%
Veículo da Instituição	59	23	82	9,61%	4,67%	7,41%
Total de Citações	614	492	1.106	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Acta Amazonica, todos os números; Boletim de Pesquisa e Circular Técnica do CPATU, todos os números.

3.3. O (Des) enraizamento da C&T na Amazônia

Os empreendimentos de C&T voltados à agropecuária na região amazônica têm apresentado distanciamento grave em relação às necessidades da realidade social regional. Além do mais, tais empreendimentos desenvolvem-se com baixa complementaridade, suas instituições, pesquisas e pesquisadores apresentando baixíssima comunicação, conectividade e sinergismo.

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 tecnocráticas 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.

Discutiremos aqui 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, em particular frente à C&T agropecuária. 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, pela sua abrangência, foge ao escopo deste trabalho.

As proporções dos gastos dos governos locais e seu significado estrutural. Os governos estaduais da região amazônica apresentam os menores dispêndios em C&T comparativamente aos das demais regiões do País: 0,9% do dispêndio total dos governos estaduais em todo País, em 1994. No mesmo ano, 4% dos dispêndios federais em C&T na região. 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, 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 (ver Tabela 4).

É nítida a 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 (e nele, em especial a C&T agropecuária) 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 se destaca 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.

Tabela 4. Tipo de atividade de P & D financiada por esfera de procedência dos recursos

	Pesquisa Fundamental	Pesquisa Aplicada	Desenvolvimento Experimental	Ensino de 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.

A percepção da C&T pelas classes sociais fundamentais na Amazônia. As primeiras aproximações das oligarquias regionais amazônicas 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.

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* (Baiardi, 1996) 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 organizadas⁵. 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-técnico 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 Superintendência do Plano de Valorização da Amazônia – SPVEA, precursora da SUDAM, pareceu elaborar um projeto de C&T agropecuária 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 incluía nos projetos mais amplos de desenvolvimento, a modernização de estruturas tradicionais, pré-existentes no agrário regional. Iniciativa que, diga-se, foi abortada pelo projeto de desenvolvimento da ditadura que condenava em seu afã modernizante as estruturas que consideravam 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 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 mineiro-metalúrgicos e os “pólos” 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,

⁵ 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).

conjugasse abundância de terras com escassez de trabalho e capital⁶. Segundo, o de que 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 antiga⁷.

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 dos 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-se sobre a C&T agropecuária na Amazônia forçando a pecuária como o seu principal tema, como se viu acima.

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 processos 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 (ênfaticada por Schumpeter e seus seguidores como fundamento do comportamento inovativo de empresas e empresários) tornaram-se forças amortecidas

⁶ Esta é a conclusão das diversas abordagens neoclássicas sobre desenvolvimento agrícola regional. Elas orientam-se pelas formulações de Hayami e Ruttan (1980), já citados.

⁷ Ver as considerações a respeito dessa relação em Mueller e Penna (s. d.).

pela retirada do risco, por uma parte, e pela possibilidade de lucro rentista e extrativo, por outra⁸. Este último possibilitado pelo acesso a rendas diversas conferidas 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.

Assim, ao longo dos anos sessenta e setenta e metade dos anos oitenta não se detectam impulsos provindos das diversas estruturas produtivas no agrário regional, das classes e segmentos de classe aí presentes capazes de (ou dispostas a) alterar o investimento local em C&T agropecuária derivado do projeto da ditadura, 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.

4. Considerações Finais: sobre as mudanças em andamento e as perspectivas da C&T agropecuária na região

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

- 1) o que resulta do restabelecimento da ordem democrática no País;

⁸ Para uma análise das duas formas de impulsão nos “sistemas regionais de inovação” ver recente trabalho de Carleal (1997).

- 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 -, a 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. 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. Também outros atores sociais desde sempre presentes como influentes nas correlações de forças locais, estruturam-se em torno de necessidades semelhantes, em si derivadas de nova ambientação que torna a C&T um centro de convergência de interesses de grande amplitude social: os madeireiros e silvicultores tencionados pelas necessidades impostas pelas ISOs; os fazendeiros de gado, pela crise das pastagens; diversos empresários industriais, pelas possibilidades mercadológicas de produtos locais, etc. 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, cósioante 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.

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 naturais⁹.

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 presentes, 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 vem mantendo por dois séculos. 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

⁹ Nesse sentido ganha importância reflexões como a de Magalhães (1996:177-191).

mundo globalizado, vantagens competitivas das formas de produzir presentes na região. Em ambos os casos, a constituição de um campo de C&T agropecuário local com elevada convergência com as dinâmicas reais – produto de sua unidade e autonomia, no sentido que aqui discutimos - é um pressuposto.

Referências

- BAIARDI, A. (1996). *Sociedade e Estado no Apoio à Ciência e Tecnologia: uma análise histórica*. Hucitec, São Paulo.
- BOURDIEU, P. (1987). *A Economia das Trocas Simbólicas*. Editora Perspectiva, São Paulo.
- BOURDIEU, P. (1983). *Questões de Sociologia*. Editora Marco Zero Limitada, Rio de Janeiro.
- BUNKER, S. G. (1985). *Underdeveloping the Amazon: Extraction, Unequal Exchange and the Failure of the Modern State*. Chicago and London, The University of Chicago Press.
- 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 Firmas: as “pistas” para um formato de desenvolvimento regional In: Revista Econômica do Nordeste, vol 28, número especial, pp. 143-167.
- COSTA, F. de A. (1989). *Bauern, Märkte und Kapitalakkumulation*. Verlag Breitenbach Publishers, Saarbrücken-Fortlauderdale.
- COSTA, F. de A. (1992). *Ecologismo e Questão Agrária na Amazônia*. NAEA/Ed. Da UFPa, 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.
- EMBRAPA (1998) Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária. Base de Dados: Acervo Documental da EMBRAPA. CD-ROM.
- HAYAMI Y./RUTTAN, V. W. (1980). *Agricultural Development: An International Perspective*. Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- IBGE, Produção Agrícola Municipal – Brasil e Estado do Pará, div. anos.
- 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/ABC/PNUD (1993). *Estudos Analíticos do Setor de Ciência e Tecnologia no Brasil* (Relatório Final). Brasília.
- MUELLER, C./PENNA, J. A. *Fronteira Agrícola, Tecnologia e Margem Intensiva: algumas reflexões sobre o papel desses fatores para o crescimento agrícola brasileiro*. S.d.
- NELSON, R. R./ WINTER, S. G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard university Press, Cambridge and London.
- QUIRINO, T. R. /CRUZ, E. R. da/SOUZA, G. da (1992). *O processo de produção de conhecimento em organizações de pesquisa agropecuária: diagnóstico de projetos*. Brasília, EMBRAPA.
- SALES FILHO, S.L.M./SILVEIRA, J. M.F.J. (1990). *A Teoria da Inovação Induzida e os modelos “demand pull”*: uma crítica com base no enfoque neo-shumpeteriano. Anais do XXVIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural da SOBER. Florianópolis, 22 a 27 de julho.

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.

Anexos

Tabela I - Estrutura relativa do Valor Bruto da Produção da agricultura brasileira e da produção de C&T da EMBRAPA em todo o País

Cultura	Estrutura relativa do Valor Bruto da Produção					Estrutura relativa da produção de C&T				
	1974/76	1980/81	1985/86	1989/90	1994/95	Até 1975	Até 1980	Até 1985	Até 1990	Até 1995
Soja	11,790%	13,197%	10,958%	10,195%	13,092%	18,978%	19,641%	25,227%	25,300%	22,909%
Cana	8,264%	11,814%	11,111%	17,744%	12,977%	0,000%	0,362%	0,472%	0,497%	0,611%
Milho	12,421%	12,042%	10,087%	9,852%	11,930%	11,679%	12,355%	10,857%	11,141%	11,844%
Café	7,964%	12,003%	15,865%	7,284%	9,421%	0,730%	0,317%	0,717%	0,679%	0,814%
Mandioca	9,381%	7,326%	5,059%	7,776%	7,456%	4,380%	4,571%	4,738%	4,461%	4,329%
Arroz	11,296%	8,374%	8,248%	6,440%	6,618%	12,044%	12,717%	9,738%	9,589%	9,356%
Laranja	3,367%	3,893%	4,330%	6,963%	6,439%	0,000%	0,091%	0,070%	0,121%	0,319%
Feijao	6,623%	7,865%	4,345%	4,606%	5,165%	6,204%	8,735%	10,035%	10,038%	9,516%
Banana	2,364%	1,964%	2,333%	3,152%	2,828%	0,000%	0,543%	0,664%	0,764%	1,478%
Batata-inglesa	2,150%	2,287%	1,942%	3,893%	2,794%	2,190%	1,086%	0,804%	0,812%	0,752%
Tomate	1,960%	1,432%	1,711%	2,738%	2,670%	0,000%	1,629%	1,451%	1,624%	1,788%
Fumo	1,456%	1,360%	1,518%	1,771%	2,185%	0,000%	0,000%	0,052%	0,048%	0,062%
Algodao-Herbácio	3,657%	3,129%	3,850%	2,266%	2,009%	9,173%	5,459%	5,455%	5,195%	4,716%
Uva	0,591%	0,706%	0,669%	1,462%	1,469%	0,000%	0,181%	0,490%	0,606%	0,735%
Abacaxi	0,378%	0,307%	0,764%	1,067%	1,199%	0,365%	0,634%	0,909%	0,873%	1,098%
Cacau	2,427%	2,248%	2,802%	1,382%	1,002%	0,000%	0,272%	0,227%	0,400%	0,416%
Cebola	0,515%	0,732%	0,660%	1,061%	0,917%	0,730%	0,950%	0,804%	0,764%	0,690%
Coco	0,532%	0,390%	0,399%	0,493%	0,855%	0,365%	0,407%	0,297%	0,630%	0,646%
Trigo	4,994%	3,096%	6,257%	2,584%	0,842%	22,993%	14,708%	9,196%	8,377%	7,807%
Maca	0,077%	0,141%	0,364%	0,690%	0,802%	0,000%	0,181%	0,175%	0,255%	0,301%
Limao	0,178%	0,238%	0,427%	0,569%	0,787%	0,000%	0,045%	0,035%	0,048%	0,274%
Tangeriana	0,306%	0,274%	0,342%	0,586%	0,776%	0,000%	0,045%	0,052%	0,048%	0,142%
Mamao	0,094%	0,234%	0,606%	0,397%	0,591%	0,000%	0,226%	0,175%	0,218%	0,593%
Melancia	0,174%	0,174%	0,214%	0,368%	0,572%	0,365%	0,272%	0,332%	0,303%	0,381%
Maracuja	0,000%	0,000%	0,000%	0,396%	0,543%	0,000%	0,136%	0,210%	0,242%	0,646%
Manga	0,407%	0,210%	0,304%	0,419%	0,468%	0,000%	0,181%	0,245%	0,303%	0,885%
Batata-doce	0,831%	0,455%	0,382%	0,377%	0,435%	0,000%	0,588%	0,542%	0,497%	0,505%
Pessego	0,172%	0,153%	0,103%	0,153%	0,339%	0,000%	0,317%	0,315%	0,303%	0,336%
Alho	0,131%	0,329%	0,602%	0,652%	0,272%	0,000%	0,724%	0,682%	0,630%	0,567%
Dende	0,000%	0,000%	0,000%	0,114%	0,243%	0,000%	0,407%	0,472%	0,703%	0,620%
Melao	0,032%	0,061%	0,036%	0,118%	0,242%	0,365%	0,362%	0,350%	0,352%	0,496%
Castanha-caju	0,336%	0,190%	0,551%	0,277%	0,218%	0,000%	0,272%	0,367%	0,509%	1,124%

Goiaba	0,000%	0,000%	0,000%	0,091%	0,211%	0,000%	0,091%	0,052%	0,085%	0,186%
Borracha	0,000%	0,087%	0,078%	0,092%	0,196%	0,000%	0,136%	0,210%	0,242%	0,186%
Amendoim	0,854%	0,509%	0,273%	0,176%	0,194%	0,000%	0,453%	0,455%	0,667%	0,735%
Abacate	0,204%	0,145%	0,166%	0,175%	0,170%	0,000%	0,272%	0,105%	0,133%	0,221%
Mate	0,000%	0,030%	0,120%	0,134%	0,155%	0,000%	0,000%	0,490%	0,412%	0,389%
Pimenta	0,300%	0,235%	0,791%	0,329%	0,137%	0,365%	0,724%	0,874%	1,127%	0,965%
Caqui	0,031%	0,124%	0,059%	0,128%	0,135%	0,000%	0,045%	0,017%	0,024%	0,018%
Sisal	0,540%	0,349%	0,247%	0,147%	0,089%	0,000%	0,045%	0,175%	0,158%	0,159%
Aveia	0,051%	0,085%	0,166%	0,081%	0,087%	0,000%	0,000%	0,175%	0,279%	0,469%
Sorgo	0,171%	0,087%	0,130%	0,098%	0,078%	5,109%	5,114%	4,388%	3,940%	3,930%
Figo	0,053%	0,071%	0,047%	0,055%	0,061%	0,000%	0,091%	0,122%	0,121%	0,089%
Chá	0,024%	0,005%	0,005%	0,062%	0,051%	0,365%	0,045%	0,017%	0,012%	0,009%
Cevada	0,066%	0,134%	0,210%	0,160%	0,048%	0,730%	1,177%	0,804%	0,824%	0,735%
Guarana	0,000%	0,048%	0,018%	0,016%	0,038%	0,000%	0,679%	1,311%	1,200%	1,053%
Pera	0,040%	0,033%	0,021%	0,023%	0,032%	0,365%	0,045%	0,070%	0,085%	0,142%
Urucum	0,000%	0,000%	0,000%	0,021%	0,032%	0,000%	0,000%	0,017%	0,073%	0,080%
Mamona	0,483%	0,384%	0,233%	0,131%	0,030%	0,730%	0,453%	0,420%	0,400%	0,372%
Fava	0,142%	0,103%	0,055%	0,048%	0,023%	0,000%	0,000%	0,140%	0,109%	0,089%
Algodao-Arboreo	1,823%	0,665%	0,332%	0,085%	0,020%	1,411%	0,407%	2,727%	2,564%	2,401%
Malva	0,126%	0,116%	0,083%	0,029%	0,019%	0,000%	0,724%	0,437%	0,400%	0,301%
Rami	0,054%	0,031%	0,046%	0,017%	0,011%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,009%
Noz	0,006%	0,006%	0,007%	0,008%	0,010%	0,000%	0,000%	0,035%	0,024%	0,018%
Marmelo	0,022%	0,014%	0,007%	0,005%	0,005%	0,000%	0,091%	0,070%	0,097%	0,071%
Juta	0,102%	0,070%	0,046%	0,006%	0,003%	0,365%	0,860%	0,559%	0,449%	0,381%
Ervilha	0,000%	0,000%	0,000%	0,029%	0,003%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,009%
Palmito	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,002%	0,000%	0,091%	0,035%	0,121%	0,115%
Centeio	0,021%	0,021%	0,007%	0,004%	0,001%	0,000%	0,045%	0,052%	0,061%	0,062%
Linho	0,009%	0,024%	0,011%	0,003%	0,001%	0,000%	0,000%	0,052%	0,036%	0,035%

Fonte: IBGE – Produção agrícola municipal, vários anos. EMBRAPA (1998) Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária. Base de Dados: Acervo Documental da EMBRAPA. CD-ROM.

Tabela II - Estrutura relativa do Valor Bruto da Produção da agricultura do Estado do Pará e da produção de C&T da EMBRAPA-CPTU no Estado

Produto	Estrutura relativa do Valor Bruto da Produção					Estrutura relativa da produção de C&T				
	1974/75	1979/80	1984/85	1989/90	1993/94	Até 1975	Até 1980	Até 1985	Até 1990	Até 1995
P. do Reino	26,514%	30,946%	31,315%	22,871%	39,938%	0,000%	11,340%	12,917%	15,385%	14,221%
Mandioca	28,186%	22,334%	22,402%	31,684%	19,630%	57,143%	20,619%	12,917%	17,692%	16,930%
Banana	2,507%	5,849%	4,031%	8,405%	9,758%	0,000%	0,000%	0,000%	0,256%	0,451%
Cacau	1,126%	1,294%	5,587%	2,732%	4,766%	0,000%	0,000%	0,417%	4,103%	4,515%
Laranja	2,342%	1,829%	2,035%	3,251%	3,833%	0,000%	0,000%	0,000%	0,256%	0,226%
Mamão	0,059%	3,394%	4,173%	1,237%	3,756%	0,000%	0,000%	0,833%	0,769%	1,129%
Arroz	13,018%	12,352%	9,912%	6,026%	3,431%	28,571%	9,278%	10,417%	6,923%	6,772%
Milho	5,806%	3,745%	6,428%	5,858%	2,746%	0,000%	14,433%	15,417%	11,795%	11,061%
Coco	0,699%	0,747%	0,763%	2,223%	2,195%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
Maracujá	0,000%	0,000%	0,000%	2,320%	1,705%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
Feijão	2,999%	3,329%	2,776%	2,218%	1,562%	0,000%	12,371%	11,250%	10,000%	9,932%
Cana de Açúcar	2,238%	2,929%	1,603%	3,546%	1,159%	0,000%	2,062%	1,250%	0,769%	0,677%
Café	0,276%	0,458%	0,359%	0,912%	0,969%	0,000%	0,000%	0,417%	0,769%	0,677%
Limão	0,168%	0,172%	0,343%	0,992%	0,929%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
Tangerina	0,112%	0,192%	0,275%	0,701%	0,692%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
Abacate	0,329%	0,319%	0,424%	0,510%	0,655%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
Abacaxi	0,097%	0,295%	0,353%	0,674%	0,540%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
Dendê	0,000%	0,000%	0,000%	0,711%	0,522%	14,286%	1,031%	0,833%	0,513%	0,451%
Borracha	0,000%	0,000%	0,552%	0,340%	0,481%	0,000%	0,000%	2,500%	2,564%	2,257%
Manga	0,093%	0,059%	0,056%	0,225%	0,208%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
Melancia	0,320%	0,370%	0,332%	0,351%	0,180%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
Tomate	0,204%	0,122%	0,150%	0,151%	0,121%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	1,354%
Malva	8,137%	5,800%	3,533%	1,037%	0,046%	0,000%	11,340%	7,917%	6,154%	5,643%
Urucu	0,000%	0,000%	0,000%	0,054%	0,040%	0,000%	0,000%	0,000%	0,256%	1,580%
Algodão	0,057%	0,506%	1,511%	0,604%	0,037%	0,000%	0,000%	0,000%	3,590%	3,837%
Guaraná	0,000%	0,000%	0,059%	0,008%	0,030%	0,000%	3,093%	11,250%	10,000%	9,932%
Cajú	0,701%	0,029%	0,018%	0,016%	0,029%	0,000%	0,000%	0,417%	0,769%	0,677%
Fumo	0,968%	0,595%	0,169%	0,080%	0,019%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
Juta	2,358%	1,540%	0,727%	0,199%	0,013%	0,000%	13,402%	9,583%	6,410%	6,772%
Batata Doce	0,415%	0,084%	0,065%	0,038%	0,007%	0,000%	1,031%	1,667%	1,026%	0,903%

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal; Base, vários anos. EMBRAPA (1998) Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária. Base de Dados: Acervo Documental da EMBRAPA. CD-ROM.

