



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - **EMBRAPA**

DEPARTAMENTO TÉCNICO CIENTÍFICO

**RELATÓRIO DA EQUIPE DE AVALIAÇÃO  
TÉCNICO-INSTITUCIONAL DO CENTRO  
DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO  
TRÓPICO ÚMIDO**

Brasília, Janeiro de 1979

DEPARTAMENTO TÉCNICO CIENTÍFICO

RELATÓRIO DA EQUIPE DE AVALIAÇÃO  
TÉCNICO-INSTITUCIONAL DO CENTRO  
DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO  
TRÓPICO ÚMIDO

Brasília, Janeiro de 1979

RELATÓRIO DA EQUIPE DE AVALIAÇÃO TÉCNICO-INSTITUCIONAL DO  
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO

ÍNDICE

	Página
EQUIPE DE AVALIAÇÃO.....	003
SIGLAS USADAS.....	004
1. INTRODUÇÃO.....	006
2. OBJETIVOS.....	008
3. ROTEIRO DE ATIVIDADES.....	010
4. REGIÃO AMAZÔNICA.....	012
4.1 - Recursos.....	012
4.2 - Problemas.....	021
5. CPATU.....	023
5.1 - Objetivos.....	023
5.2 - Atribuições.....	025
5.2.1 - Recursos x Produtos.....	026
5.2.2 - Execução x Coordenação.....	029
5.3 - Estruturas.....	031
5.3.1 - Estrutura Organizacional.....	031
5.3.2 - Infra-estruturas.....	035
5.3.3 - Estrutura Funcional.....	037
5.4 - Recursos.....	040
5.4.1 - Recursos Humanos.....	040
5.4.2 - Recursos Financeiros.....	052
5.4.3 - Recursos Institucionais.....	057
6. PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA.....	064
6.1 - Programa.....	064
6.2 - Prioridades.....	066
6.3 - Estratégias.....	071
6.4 - Projeto Inventário de Recursos Naturais e Sócio-Eco - nômicos.....	077

6.5 - Projeto Aproveitamento de Recursos Naturais e Sôcio - -Econômicos.....	108
6.6 - Projeto Sistemas de Produção Vegetal.....	149
6.7 - Projeto Sistemas de Produção Animal.....	163
6.8 - Projeto de Melhoramento de Pastagens da Amazônia Le - gal - PROPASTO.....	172
7. IMPACTO DAS PESQUISAS.....	180
8. CONCLUSÕES.....	183
8.1 - Objetivos e Metas.....	183
8.2 - Atribuições.....	186
8.3 - Prioridades.....	187
8.4 - Estratégias.....	190
8.5 - Estruturas.....	191
8.6 - Recursos.....	194
8.7 - Programa.....	199
8.8 - Metodologias.....	200
8.9 - Resultados.....	201
8.10- Impacto das Pesquisas.....	202
8.11- Geral.....	202
9. RECOMENDAÇÕES.....	203
9.1 - Objetivos e Metas.....	203
9.2 - Atribuições.....	206
9.3 - Prioridades.....	206
9.4 - Estratégias.....	209
9.5 - Estruturas.....	211
9.6 - Recursos.....	214
9.7 - Programa.....	219
9.8 - Metodologias.....	220
9.9 - Resultados.....	220
9.10- Impacto das Pesquisas.....	221
9.11- Final.....	221
AGRADECIMENTOS.....	223
PRINCIPAIS DOCUMENTOS CONSULTADOS.....	224

EQUIPE DE AVALIAÇÃO

JOSÉ CRESPO ASCENSO - Coordenador  
EMBRAPA - Brasília

MARÍLIA MADALENA PRADO PARANHOS - Secretária Técnica  
EMBRAPA - Brasília

ALTINO ALDO ORTOLANI  
IAC - Campinas

ANTÔNIO PAULO MENDES GALVÃO  
EMBRAPA - Brasília

CÉSAR AUGUSTO CARNEIRO LOPES  
SUDAM - Santarém

FRANCISCO DA COSTA VERDADE  
IAC - Campinas

JORGE OLMOS ITURRI LARACH  
EMBRAPA - Rio de Janeiro

JORGE SORIA  
IICA - Brasília

JOSÉ TEOPHILO DO AMARAL GURGEL  
UNESP - Rio Claro

LUIZ GUIMARÃES DE AZEVEDO  
EMBRAPA - Brasília

ODON PESSOA SANTANA  
EMBRAPA - Brasília

## SIGLAS USADAS

- BASA - Banco da Amazônia SA
- BIIRD - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento  
(Banco Mundial)
- CENA - Centro de Energia Nuclear na Agricultura
- CENARGEN - Centro Nacional de Recursos Genéticos/EMBRAPA
- CEPEC - Centro de Pesquisa de Cacau
- CEPLAC - Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
- CIMMYT - Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo
- CNPAF - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão/EMBRAPA
- CNPGC - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte/EMBRAPA
- CNPGL - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite/EMBRAPA
- CNPMPF - Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura  
EMBRAPA
- CNPMS - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo/EMBRAPA
- CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tec-  
nológico
- CNPSe - Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira/EMBRAPA
- CPAC - Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados/EMBRAPA
- CPATSA - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido  
EMBRAPA
- CPATU - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido/EMBRAPA
- DTC - Departamento Técnico Científico/EMBRAPA
- EMAPA - Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EMGOPA - Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária
- EPABA - Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia
- FCAP - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará
- FFAP - Fundo Federal Agropecuário
- FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
- GTZ - Deutsche Gessellschaft für Technische Zusammenarbeit  
(Agência de Cooperação Técnica da República Federal da  
Alemanha)
- IAC - Instituto Agronômico, Campinas/São Paulo

IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal  
IDESP - Instituto de Desenvolvimento Econômico-Social do Pará  
IICA - Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas  
IITA - International Institute of Tropical Agriculture  
INATAM - Instituto Nacional Tropical da Amazônia  
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia  
INPA - Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/CNPq  
INRA - Institut National de la Recherche Agronomique  
IPEAN - Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte  
I.R.H.O. - Institut pour la Recherche des Huiles et Oléagineux  
JICA - Japan International Cooperation Agreement  
MA - Ministério da Agricultura  
PIN - Programa de Integração Nacional  
PNPF - Programa Nacional de Pesquisa Florestal/EMBRAPA  
POLAMAZÔNIA - Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais  
da Amazônia  
PRODEPEF - Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal  
PRONAPA - Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária  
PROPASTO - Projeto de Melhoramento de Pastagens da Amazônia  
Legal  
RADAM - Radar da Amazônia  
SNLCS - Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de  
Solos/EMBRAPA  
SPSB - Serviço de Produção de Sementes Básicas/EMBRAPA  
SUDECO - Superintendência do Desenvolvimento da Região  
Centro-Oeste  
SUDAM - Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia  
SUPLAN - Superintendência de Planejamento/Ministério da  
Agricultura  
UEPAE - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual  
EMBRAPA  
UEPAT - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Territorial  
EMBRAPA  
UNESP - Universidade do Estado de São Paulo

## 1. INTRODUÇÃO

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), de acordo com o seu modelo institucional, criou ou promoveu a criação de uma rede de unidades descentralizadas, que fazem parte do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, por ela coordenado. Entre essas instituições avultam os centros nacionais, que concentram sua atividade em um número limitado de produtos de interesse nacional, quer sejam vegetais ou animais; os centros de recursos, dedicados a recursos naturais em regiões ecológicas definidas; e os sistemas estaduais de pesquisa agropecuária.

Por determinação da Diretoria da EMBRAPA, foi o Departamento Técnico Científico (DTC) encarregado, no âmbito de suas atribuições, de proceder, a título experimental, a avaliação das pesquisas em um centro nacional, o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS); um centro de recursos, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU); e uma empresa estadual, a Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia (EPABA).

Para o efeito, foram constituídas três equipes, integrando pesquisadores de reconhecida qualificação e experiência, provenientes não só do DTC, como também de outros órgãos da EMBRAPA e de outras instituições.

A relação nominal dos componentes da equipe que procedeu a avaliação do CPATU foi indicada logo no início deste relatório.

O texto do relatório que ora se apresenta ficou mais longo e por vezes mais circunstanciado do que seria talvez desejável para os seus eventuais leitores.

Todavia, isso foi intencional e derivou principalmente de dois fatores.

Antes de mais, por ser a primeira vez que na EMBRAPA se procedeu a uma avaliação global deste tipo, por uma equipe

de pesquisadores de várias instituições.

O segundo fator reside na vastidão, complexidade e relativo desconhecimento dos trópicos úmidos em geral, e da Amazônia Brasileira em particular, o que tem gerado emissão de opiniões e previsões mais ou menos controversas em diversos quadrantes, nacionais e até internacionais.

Estamos persuadidos que o relatório não poderia ser plenamente entendido sem antes compreender a Amazônia.

Por isso pareceu indispensável fazer um esforço para descrever a realidade amazônica atual, os desafios e as perspectivas de ocupação humana de uma das últimas grandes fronteiras de ocupação humana do globo.

Finalmente, parece oportuno deixar claramente expresso o espírito eminentemente construtivo de que forma imbuidos os trabalhos de avaliação, consubstanciados no relatório, que visa fundamentalmente contribuir para o fortalecimento do CPATU.

## 2. OBJETIVOS

Os objetivos da avaliação foram previamente definidos nos termos de referência, que passamos a transcrever.

### TERMOS DE REFERÊNCIA

- I. O objetivo geral da avaliação técnico - institucional do CPATU é examinar a programação de pesquisa, incluindo a adequação de prioridades, conteúdo, qualidade e impactos econômicos e sociais, em termos nacionais, regionais e locais, e verificar se as operações em andamento no Centro estão de acordo com as políticas e filosofias definidas pela EMBRAPA e outros órgãos governamentais, e se têm nível satisfatório de eficiência.
- II. Através desta avaliação, pretende-se assistir ao Centro na verificação e atualização das prioridades, assim como na execução do seu programa de pesquisa, visando seu fortalecimento e consolidação institucional.
- III. Atenção especial deve ser dada aos seguintes aspectos:
  1. a análise - diagnóstico da situação atual e potencial, no que tange aos recursos naturais e sócio-econômicos da Região Amazônica, conducentes à correta identificação dos problemas do setor agropecuário, a nível nacional, regional e local.
  2. a propriedade das atribuições do Centro, considerando as necessidades a curto, médio e longo prazo, para o desenvolvimento da agricultura da Região Amazônica, levando-se em conta as atuais e as possíveis áreas de trabalho;
  3. a relevância, objetivos, prioridades e metas do programa de pesquisa em relação a:
    - a. recursos humanos, financeiros e institucionais disponíveis;
    - b. atividades em andamento em outras instituições de pesquisa no País;

- c. políticas, estratégias e procedimentos adotados pelo Centro na execução de suas funções e o mecanismo para sua formulação, incluindo uma análise da contribuição relativa das linhas da pesquisa executadas diretamente na sede e em colaboração com outras unidades da EMBRAPA ou outras instituições.
4. O conteúdo e a qualidade dos trabalhos do Centro, principalmente com referência a:
- a. desenvolvimento de pesquisas prioritárias;
  - b. resultados já obtidos;
  - c. pesquisas em execução e planejadas e o papel das disciplinas envolvidas;
  - d. efetividade de troca de informações com outras instituições;
  - e. metodologias adotadas,
  - f. adequabilidade das instalações, equipamentos e serviços de apoio;
  - g. gerenciamento dos recursos científicos e financeiros e coordenação de atividades;
  - h. atuação de consultores: desenvolvimento de sugestões ou recomendações por estes apresentadas.
5. O impacto atual e potencial das pesquisas conduzidas pelo Centro, na definição da política agrícola e no processo produtivo, abrangendo seus diversos setores.
- IV. Formulação das conclusões e recomendações julgadas pertinentes, em relação a:
- 1. adequação dos objetivos, prioridades e metas do programa;
  - 2. adequação da estratégia e da estrutura do Centro e do programa;
  - 3. conteúdo e qualidade da programação;
  - 4. impactos econômicos e sociais;
  - 5. adequação das atividades de pesquisa à política agrícola e às expectativas do setor produtivo;
  - 6. adequação dos recursos humanos, financeiros e institucionais à programação de pesquisa.

### 3. ROTEIRO DE ATIVIDADES

As atividades do grupo de avaliação foram desdobradas em três fases.

1. Influxo de informação sobre o CPATU e os seus trabalhos, através de consulta dos documentos pertinentes; exposições feitas pelos principais responsáveis do Centro - chefes, coordenadores de projeto e pesquisadores - seguidas de debates para esclarecimento e questionamento, de entrevistas com alguns pesquisadores, e visitas às instalações, laboratórios e experimentos de campo.
2. Preparação e redação dos diversos componentes do relatório, cuja responsabilidade foi entregue a vários subgrupos, seguidas da montagem do primeiro rascunho completo do texto.
3. Finalmente, discussão em plenário do texto preliminar e introdução das alterações suscitadas, até se chegar ao relatório final.

Os membros do grupo viajaram para Belém em 19.11.78 e regressaram aos seus locais usuais de trabalho em 01.12.78. Durante o período de estadia as atividades decorreram de acordo com a seguinte sequência:

1º Reunião da equipe para situar o CPATU no âmbito do Sistema EMBRAPA de Pesquisa; discutir os termos de referência, apreciar o roteiro detalhado das atividades do grupo e acertar o funcionamento deste.

2º Palestra do Chefe do CPATU, Dr. CRISTO NAZARÉ BARBOSA DO NASCIMENTO, acompanhada e seguida de discussão sobre o Centro em geral e suas atividades. No debate com os membros da equipe entrevistaram também o Chefe Adjunto Técnico, Dr. VIRGÍLIO FERREIRA LIBONATI e o Dr. JOSÉ FURLAN JÚNIOR, Chefe Adjunto de Apoio.

3º Apresentação e discussão do Projeto Inventário de

Recursos Naturais e Sócio-Econômicos, incluindo os principais resultados alcançados, por seu coordenador, Dr. BENEDITO NELSON RODRIGUES DA SILVA.

4º Apresentação e discussão do Projeto Aproveitamento de Recursos Naturais e Sócio-Econômicos, incluindo os principais resultados alcançados, pelo coordenador Dr. FRANCISCO JOSÉ CÂMARA FIGUEIREDO.

5º Apresentação e discussão, incluindo os principais resultados, do Projeto Sistemas de Produção Vegetal, por seu coordenador, Dr. EMELEOCÍPIO BOTELHO DE ANDRADE.

6º Apresentação e discussão, incluindo os principais resultados, do Projeto Sistemas de Produção Animal, por seu coordenador, Dr. JOSÉ DE BRITO LOURENÇO JUNIOR.

7º Apresentação e discussão do Projeto de Melhoramento de Pastagens da Amazônia - PROPASTO, pelo respectivo coordenador, Dr. EMANUEL ADILSON SOUZA SERRÃO.

8º Palestra do economista do Centro, Dr. ALFREDO KINGO OYAMA HOMMA, sobre o impacto das pesquisas, seguida de debate.

9º Visita às instalações, laboratórios e campos experimentais da sede.

10º Visitas aos experimentos localizados em Capitão Poço e Ilha do Marajó. Estava também prevista a ida a Altamira para ver os experimentos aí instalados pelo Centro, mas infelizmente tal não foi possível, por dificuldades de alojamento.

11º Preparação e discussão do rascunho do relatório do grupo de avaliação.

12º Estruturação e redação final do relatório em Brasília, o que o grupo delegou no seu coordenador.

#### 4. REGIÃO AMAZÔNICA

Neste capítulo faremos uma descrição introdutória da Amazônia Brasileira, muito geral e sumária, e sem dúvida incompleta e imprecisa, na medida em que, entre outros fatores, as estatísticas existentes se reportam quase sempre, não à Amazônia Legal, como seria desejável neste estudo, mas à Região Norte, cuja área constitui 73% da daquela. Por outro lado, nem sempre conseguimos obter dados estritamente comparáveis, pelo que teremos freqüentemente de indicar valores estimados ou ordens de grandeza.

De qualquer modo, a informação aqui apresentada visa contribuir liminarmente para o diagnóstico da situação atual e potencial, no que tange aos recursos naturais e sócio-econômicos, incluindo os sistemas de produção e de exploração agrícola, pecuária e florestal. Permite, outrossim, fornecer subsídios para a identificação dos problemas que constituem fatores limitantes do desenvolvimento da Região, e em particular os que respeitam diretamente ao setor agro-pecuário.

##### 4.1 Recursos

A Amazônia Legal (Figura 1), freqüentemente identificada com os trópicos úmidos brasileiros, é uma região intertropical, territorialmente vasta e demograficamente vazia. O seu desenvolvimento - penetração, ocupação e integração - constitui um formidável desafio à capacidade da nação e do povo brasileiros.

A designação deriva de ter sido definida pela Lei nº 5.173, de 27/10/1966. É a área de atividade da SUDAM (e também da SUDECO, para os Estados de Mato Grosso e de Goiás e o Território Federal de Rondônia) para efeitos de planejamento, coordenação e promoção da política de desenvolvimento regional do País.

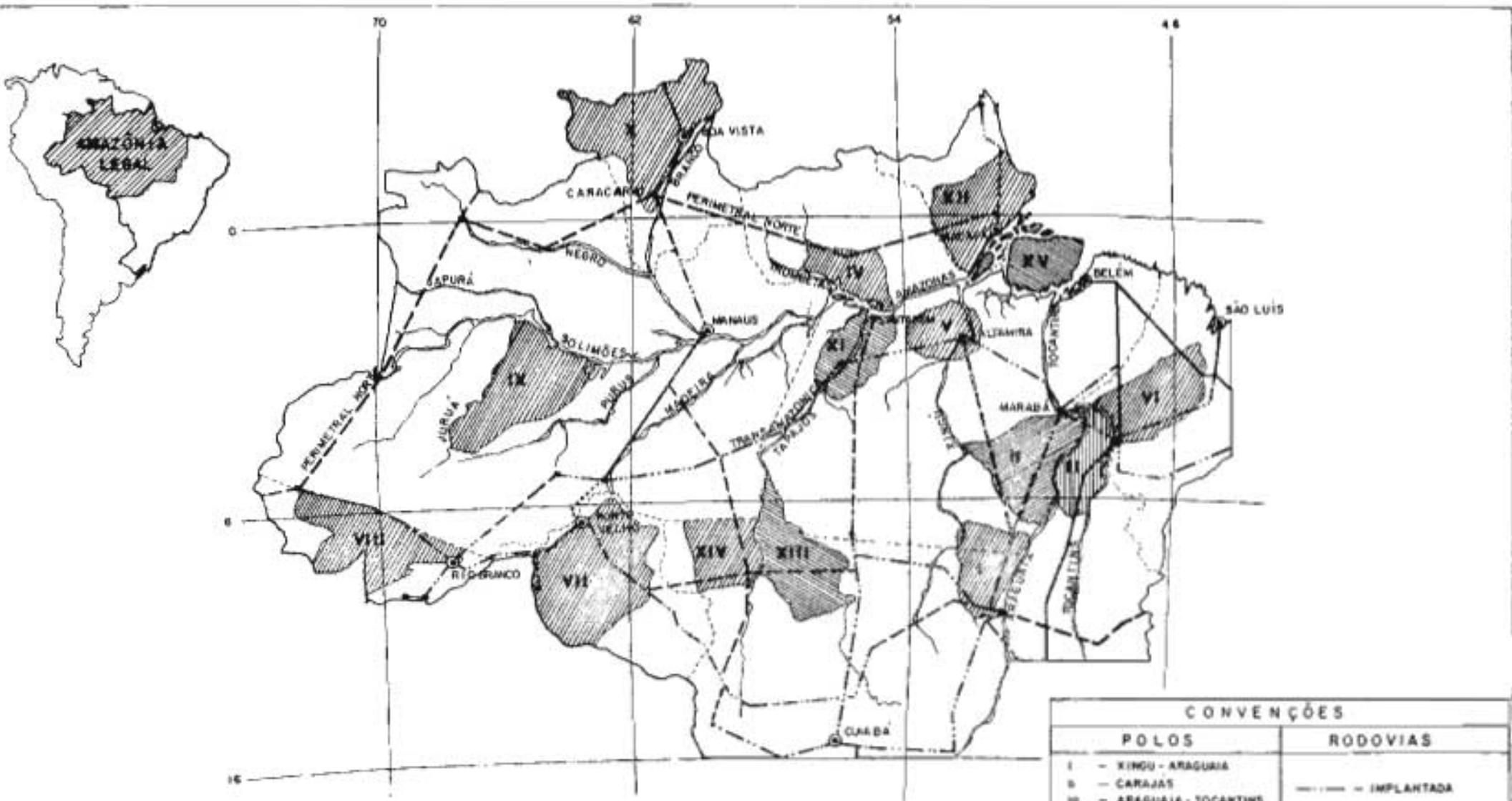


FIGURA 1 - AMAZÔNIA LEGAL, MOSTRANDO OS 15 POLOS DO PROGRAMA DE POLOS AGROPECUÁRIOS E AGROMINERAIS DA AMAZÔNIA (POLAMAZÔNIA)

CONVENÇÕES	
POLOS	RODOVIAS
I - XINGU - ARAGUAIA	----- - IMPLANTADA
II - CARAJAS	----- - EM IMPLANTAÇÃO
III - ARAGUAIA - TOCANTINS	----- - PAVIMENTADA
IV - TROMBETAS	..... - EM PAVIMENTAÇÃO
V - ALTAMIRA	
VI - PRÉ - AMAZÔNIA MARANHENSE	
VII - RONDÔNIA	
VIII - ACRE	
IX - JURUÁ - SOLIMÕES	
X - RORAIMA	
XI - TAPAJÓS	
XII - AMAPA	
XIII - JUREMA	----- - DIVISA INTERESTADUAL OU INTERTERRITORIAL
XIV - ARIQUANÁ	
XV - MARAJÓ	

Geograficamente, abrange a Região Norte, constituída por seis unidades da Federação: os Estados do Acre, Amazonas e Pará, e os Territórios Federais do Amapá, Roraima e Rondônia; e ainda uma parte do Estado de Mato Grosso, ao norte do paralelo de 16º; do Estado de Goiás, ao norte do paralelo de 13º; e do Maranhão, a oeste do meridiano de 44º, constituindo a chamada Pré-Amazônia Maranhense.

A Amazônia Legal ocupa 4,9 milhões de quilômetros quadrados, o que corresponde aproximadamente a 58% do território nacional.

A chamada planície amazônica, que possui o maior sistema fluvial do globo, abrange cerca de dois milhões de quilômetros quadrados, com altitudes que não ultrapassam os 200 metros. As abundantes precipitações prevalentes na Região provocam o transbordo do leito dos rios, cujas águas inundam vastas superfícies, transportando e eventualmente depositando materiais em suspensão, entre os quais o limo e o nêmus.

Importa pois assinalar desde já duas situações fisiográficas extremas, entre as quais ocorrem várias gradações: as terras inundáveis, sujeitas à influência das enchentes, que ocupam cerca de um sexto da área total, e as terras firmes, que constituem os restantes cinco sextos.

O clima da Amazônia é tropical, quente e úmido. As temperaturas médias são em geral consistentemente altas, tanto do ponto de vista espacial como estacional, assim como a umidade relativa e a nebulosidade o são durante todo o ano.

A quantidade anual de precipitação é também elevada, excedendo, geralmente, a evapotranspiração potencial anual. Mas o regime hídrico apresenta numerosas variantes. Todavia, em cerca de metade da Região não há déficit hídrico em qualquer dos meses.

Importa assinalar que o clima da Amazônia é ainda insuficientemente conhecido, porque a rede de estações e postos meteorológicos é a mais deficiente do Brasil. Por isso, as

cartas climáticas disponíveis são ainda em escala relativamente pequena.

Também o levantamento dos solos já efetuado constitui uma primeira aproximação em uma escala ainda pequena. Todavia, permitiu constatar que predominam os solos distróficos, de baixa fertilidade, ocupando quase 90% da área total; somente 10% são solos eutróficos, férteis.

Por sua vez, a grande maioria dos solos distróficos, cerca de 90%, encontra-se em terras firmes; e apenas os restantes 10% em terras inundáveis.

Já os solos eutróficos se distribuem em proporção aproximadamente igual nas terras inundáveis e firmes.

Foi estimado que nas terras firmes ocorrem cerca de 28 milhões de hectares de solos de média a alta fertilidade, e cerca de 365 milhões de hectares de solos quimicamente pobres.

Nas terras inundáveis, importa destacar as que são periodicamente inundáveis, dotadas de alta fertilidade natural, ciclicamente renovada com as enchentes. São as chamadas várzeas da Amazônia, cuja área se estima em cerca de 19 milhões de hectares.

Quanto à cobertura vegetal, foi reconhecida a sua grande heterogeneidade. Abrange não só formações florestais, tais como a floresta tropical úmida (mata de terra firme) e as matas de várzea e de igapó; como também formações não florestais, representadas por cerrados, campos de terra firme e de várzea e outras.

A floresta de terra firme é de longe a que ocupa maior extensão, estimada em 347 milhões de hectares, ou seja, mais de dois terços da Região. Nos campos de várzea, cerca de 11 milhões de hectares são campos mistos ou alagáveis, ocupados por pastagens nativas.

O que vem de expor-se mostra bem que o mito simplista da uniformidade do universo amazônico foi definitivamente destruído. A conjugação dos tipos de clima, de solo e de

formação vegetal, permitiu recentemente ao CPATU, em uma primeira aproximação, distinguir e delimitar 23 unidades ecológicas na Amazônia Legal. Fica pois bem patente a diversidade dos ecossistemas da Região.

Admitindo, de acordo com estimativas para 1978, que a população da Amazônia Legal é da ordem dos 7,4 milhões de habitantes (hab.), tal corresponderia a pouco mais de 6% do total nacional.

Quanto à distinção da população entre urbana e rural, admite-se que é atualmente de cerca de 62% e 38%, respectivamente, com uma aparente tendência para se acentuar o predomínio da primeira daquelas categorias.

A densidade demográfica média seria então da ordem de 1,5 hab/Km<sup>2</sup>, mais baixa que em qualquer outra região do País.

Todavia, a população e a respectiva densidade variam consideravelmente, não só entre os estados e territórios, como também dentro deles.

Seria interessante e útil proceder a uma breve análise da situação quanto aos fatores e às estruturas econômicas e sociais da Região, no que tange, nomeadamente, a população ativa, total e agrícola; produto bruto, total e agrícola; balança alimentar; renda na agricultura e sua distribuição; e estrutura fundiária. Todavia, não conseguimos obter elementos de informação atualizados para o efeito.

Por outro lado, a consideração de outros fatores ou problemas do desenvolvimento regional, tais como capital, energia, meios de transporte e comunicação e infra-estruturas de produção e de comercialização, de certo ultrapassaria o âmbito deste trabalho.

Vamos agora prosseguir com uma rápida abordagem do setor agrícola, pecuário e florestal da Amazônia, seu potencial e situação atual.

Os trópicos úmidos constituem a faixa ecológica do globo onde os processos biológicos são mais intensos, o que

é devido em grande parte aos climas aí prevalecentes, mormente no que tange à abundante radiação solar e umidade ao longo do ano, o que explica a elevada produtividade biológica.

Assim, o ecossistema floresta tropical úmida, que, como vimos, é o predominante na Região, é muito antigo, tendo evolvido ao longe de milhões de anos; extremamente complexo, com uma grande diversidade de espécies; e conseqüentemente, muito frágil, portanto sujeito a desequilíbrios ecológicos mais ou menos acentuados quando o Homem nele intervem. É também o ecossistema em que a produtividade primária atinge os níveis mais elevados.

O clima pode se tornar o principal agente de alterações ecológicas, quando o Homem atua no ecossistema sem o saber fazer racionalmente.

Assim, a floresta densa deixa penetrar apenas uma pequena proporção da luz incidente. Por outro lado, atenua fortemente o impacto das chuvas abundantes e intensas. Com a derruba e a queima da mata, deixando o solo nu durante períodos mais ou menos longos, a luz passa a incidir diretamente no solo, cuja temperatura se eleva, de modo que se acelera a mineralização da matéria orgânica.

Também as chuvas caem agora forte e diretamente no solo. Ficam assim criadas condições propícias a uma lixiviação mais intensa das bases.

Por outro lado, as águas de escoamento podem provocar erosão - por sulcos e laminar - e conseqüentemente arrastar também os nutrientes para os rios e destes para o mar.

Podemos agora compreender por que a Amazônia Brasileira se afigura altamente promissora para a ocupação agrícola, pecuária e florestal, tendo presente sua grande extensão territorial e potencial produtivo. Além disso, a despeito dos prejuízos que por vezes causam as inundações, outros fatores de risco, tais como as geadas e as secas, inexistem ou não chegam a tornar aleatória a atividade agrícola, ao contrário do que se verifica em vastas regiões do globo.

Mas temos de reconhecer a nossa ignorância sobre o modus faciendi da utilização racional desse enorme potencial. Para tal, é mister o conhecimento científico do território, conducente à identificação dos principais problemas ou fatores limitantes dessa utilização e ao conseqüente empreendimento de pesquisas tecnológicas para enfrentar esses problemas.

Por irônico que possa parecer, os obstáculos mais importantes derivam, pelo menos em parte, direta ou indiretamente, dos mesmos fatores que conferem aquele potencial.

Assim, as condições de meio são muito favoráveis à incidência e disseminação de doenças, pragas e plantas daninhas, que podem limitar mais ou menos fortemente a agricultura e a criação animal.

É também o clima, mormente a elevada precipitação pluviométrica, o responsável pela pobreza mineral dos solos, principalmente os de terra firme, na medida em que promove uma intensa lixiviação das bases. A baixa fertilidade é agravada pela ocorrência de alumínio solúvel em níveis tóxicos e problemas de fixação do fósforo.

O aparente paradoxo de a floresta luxuriante não ser indicativa de alta fertilidade do solo, se explica porque os nutrientes se acumulam e circulam sobretudo na biomassa do ecossistema, ao contrário do que em regra se passa nas florestas das regiões temperadas, em que a matéria orgânica e os nutrientes assimiláveis se encontram predominantemente no solo.

São ainda as chuvas abundantes que provocam as inundações periódicas das baixadas ou das margens dos rios, um fator aleatório que importa ter presente. Aí os férteis terrenos de aluvião (várzeas) são formados por solos hidromórficos, frequentemente com problemas de drenagem.

Para praticar uma agricultura moderna em terras pobres como as referidas, é mister dispor de tecnologias adequadas, que envolvem o uso de adubos, corretivos e outros in-

sumos modernos e o manejo adequado dos solos, das culturas e dos animais.

Ante a inexistência dessas tecnologias, os povos autóctones dos trópicos úmidos desenvolveram há séculos o sistema de agricultura itinerante, que consiste em derrubar e queimar a floresta e plantar culturas de subsistência. O nível de fertilidade do solo sobe inicialmente, sobretudo com a incorporação das cinzas e materiais orgânicos em decomposição, mas logo em seguida declina rapidamente. Ao fim de alguns anos a terra é abandonada e deixada em pousio, por vezes durante muitos anos, ao longo dos quais ocorre a regeneração da vegetação e a lenta recuperação da fertilidade inicial.

O sistema de agricultura itinerante, ao qual se estima estarem ainda hoje vinculadas mais de 200 milhões de pessoas nas Américas, na África e na Ásia, não pode ser considerado eficiente em termos de produtividade. Todavia, sob o ponto de vista ecológico, se encontra ajustado às condições dos trópicos úmidos, desde que algumas regras básicas não sejam violadas, entre as quais avulta a manutenção de baixas densidades demográficas. De fato, a pressão populacional implica o encurtamento excessivo dos períodos de pousio, o que obsta a completa regeneração da mata e a recuperação da fertilidade do solo.

Podemos agora compreender por que, além da agricultura itinerante, a economia da Amazônia se tem, historicamente, baseado em atividades meramente extrativas, principalmente de borracha e de castanha.

Todavia, recentemente, vários fatores tem contribuído para incrementar a participação da produção agropecuária no produto bruto da Região.

As estimativas de que conseguimos dispor sobre a repartição das áreas utilizadas em atividades extrativas e

agropecuárias, permitem indicar as seguintes ordens de grandeza: agricultura - 10%; pastagens/pecuária - 20%; e florestas - 70%.

Pouco mais de um quinto da área agricultada é ocupada com culturas permanentes e os restantes quatro quintos com culturas temporárias. As pastagens utilizadas para a pecuária são principalmente nativas. Finalmente, as florestas exploradas são naturais em sua quase totalidade, pois as plantadas ocupam uma área relativamente insignificante.

Na agricultura regional importa distinguir entre as culturas alimentares e as culturas de rendimento.

As primeiras são destinadas a prover a subsistência do agregado familiar e abastecer os centros urbanos da Região. Estima-se que ocupam uns 500.000 ha. As mais importantes são o arroz, o milho, a mandioca, a banana e o feijão (Vigna unguiculata).

As culturas de rendimento exploradas em terra firme, por vezes por empresas de grande ou médio porte, abastecem as necessidades do mercado nacional e fornecem matérias primas para a indústria. Os excedentes, quando os houver, seguem o caminho das exportações.

Entre elas mencionamos duas culturas fibrosas de ciclo curto, a malva (Urena lobata), cultivada principalmente em terra firme; e nas várzeas, a juta (Corchorus capsularis). Em conjunto ocupam mais de 80.000 ha, com rendimentos da ordem de 1 t/ha de fibra seca. São ambas processadas pela indústria nacional.

As principais culturas de rendimento das terras firmes são a pimenta-do-Reino (Piper nigrum) e a seringueira (Hevea brasiliensis).

O Brasil produz cerca de 36.000 t de pimenta em grão, das quais exporta cerca de 80%.

Quanto à seringueira, a produção nacional é da ordem das 20.000 t de borracha seca, o que apenas permite abastecer menos de um terço do consumo de borracha vegetal.

A pecuária - bovinos e bubalinos - desempenha já um papel de relevo na economia regional.

O rebanho bovino é constituído predominantemente por animais derivados de cruzamentos entre o boi (Bos taurus) e o zebu (Bos indicus). Em 1975 a Região Norte possuía 2,1 milhões de cabeças.

O efetivo de bubalinos ou búfalos (Bubalus bubalis) era muito menor, com 124.300 animais. Entretanto, dados officiosos admitem um rebanho bubalino de 250.000 cabeças, na chamada Amazônia Legal.

Finalmente, vale referir que na Amazônia foi estimada a existência de um volume de madeiras nativas, com valor comercial, da ordem dos 20 bilhões de metros cúbicos.

#### 4.2 Problemas

Em decorrência dos subsídios do número anterior, podemos agora enumerar os principais problemas ou fatores limitantes do desenvolvimento regional.

1. Dimensão continental da Amazônia, com uma grande diversidade de ecossistemas.

2. Insuficiência do conhecimento científico do território, nomeadamente em relação a potencialidade dos recursos naturais e sócio-econômicos.

3. Escassez de energia prontamente utilizável, a despeito do enorme potencial já estimado e das obras em construção.

4. Insuficiência dos meios de transporte e de comunicação, apesar das obras de vulto já realizadas ou em andamento.

5. Deficiência de infra-estruturas de produção e de comercialização, envolvendo o armazenamento, o beneficiamento e o transporte.

6. Escassez de capital e de recursos humanos, em quantidade e qualificação, para atender às necessidades da colonização em larga escala.

7. Inadequação da estrutura fundiária ao desenvolvimento das atividades agropecuárias.

8. Pobreza de tecnologia de produção agrícola, pecuária e florestal, para as condições dos trópicos úmidos.

9. Baixa fertilidade de cerca de 90% dos solos da Região.

10. Prevalência de condições de meio propícias à incidência e disseminação de doenças, pragas e plantas daninhas.

11. Elevado custo dos insumos primários, tais como corretivos, fertilizantes e defensivos.

O grupo pode constatar, através da exposição dos responsáveis do CPATU, que de um modo geral é correta a identificação da problemática regional, particularmente no que se refere ao setor agropecuário, face aos conhecimentos atuais disponíveis e sem prejuízo de algumas considerações específicas que serão apresentadas adiante, quando se abordarem os vários projetos de pesquisa.

## 5. CPATU

O enorme potencial da Amazônia e os formidáveis problemas e desafios do seu desenvolvimento, deixam desde logo antever a necessidade e a importância das pesquisas agropecuárias na Região.

Por isso, a EMBRAPA decidiu a criação do Centro de Recursos do Trópico Úmido (CPATU), que tem vindo a ser implantado desde 1976. Fica sediado em Belém, aproveitando as instalações e bases físicas do antigo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN).

O CPATU vem desenvolvendo uma programação de pesquisas que visa atender aos problemas identificados nos trópicos úmidos brasileiros (4.2), que constituem a sua área geográfica de atuação. Mais concretamente, a programação identifica-se com os objetivos do Centro, através da seleção de problemas, estabelecimento de prioridades e formulação de estratégias adequadas. Para atingir esses objetivos, o CPATU foi dotado com atribuições, estruturas e recursos na medida das necessidades.

Os objetivos, atribuições, estruturas e recursos serão abordados a seguir. O programa de pesquisas e os projetos que o compõem, assim como as prioridades e as estratégias de pesquisa, serão tratados no Capítulo 6.

### 5.1 Objetivos

O objetivo último do CPATU é aperfeiçoar, desenvolver e testar sistemas de agricultura adequados às condições da Região Amazônica, sob um triplo contexto: tecnológico, econômico e ecológico. Neste enfoque está embutido, implicitamente, o componente social, decorrente, nomeadamente, do tipo de produtor e de consumidor que a pesquisa poderá eventualmente beneficiar.

Para atingir esse desiderato, objetiva mais especificamente:

- 1º reconhecimento científico do território, que consiste em inventariar, delimitar e avaliar os recursos naturais e sócio-econômicos, em escala adequada às necessidades do planejamento racional da ocupação agrícola;
- 2º geração de tecnologias para solucionar os problemas específicos identificados nas diversas situações e condições prevalecentes na Região;
- 3º geração e adaptação de tecnologia de produção, para cada uma das culturas ou animais que sejam aptos para a Região,
- 4º síntese das tecnologias oriundas da perseguição dos objetivos anteriores, em sistemas de produção por produto, cultura ou animal, seguida do teste desses sistemas;
- 5º composição de sistemas de agricultura, envolvendo diferentes combinações dos vários sistemas de produção a que se refere o número anterior.

Importa distinguir, nos sistemas, entre os de produção e os de agricultura, correspondentes, respectivamente, aos production systems e aos farming systems dos autores de língua inglesa.

O sistema de produção resulta da síntese de tecnologias geradas ou adaptadas em relação a um determinado produto, seja cultura ou animal. Constitui objetivo precípua dos centros nacionais de pesquisa por produto da EMBRAPA.

Já o sistema de agricultura, objetivo último dos centros de recursos, é mais complexo, na medida em que integra diferentes combinações, no tempo e no espaço, de vários sistemas de produção, vegetais ou animais, os quais sofrerão, para o efeito, as alterações e ajustamentos necessários.

Os sistemas de agricultura desenvolvidos, testados e difundidos junto ao setor produtivo, deverão integrar tecno-

logias adequadas às condições dos trópicos úmidos; ser dotados de economicidade comprovada; e finalmente, ser ecologicamente estáveis, de acordo com o conceito de equilíbrio dinâmico. A implantação de sistemas agrícolas nos ecossistemas naturais\* provoca alterações mais ou menos profundas, pelo que se deve almejar atingir novos estados de equilíbrio, sem que no processo aquelas alterações sejam danosas e de correção difícil, custosa ou mesmo impossível. Deste modo, o Homem intervém no ecossistema, porém praticando o que se poderia denominar uma utilização e uma gestão racional dos recursos naturais.

O grupo teve oportunidade de constatar que de um modo geral os objetivos do Centro, tal como foram expostos pelos seus responsáveis, se encontram corretamente definidos, sem prejuízo das ponderações que serão feitas quando se tratar de cada projeto.

Todavia, os objetivos foram formulados sob um contexto estritamente tecnológico, sem contemplar devidamente a pesquisa científica. Quer dizer, foi pressuposta a existência de conhecimentos capazes de facultar a geração de tecnologias. Mas sem ciência não pode haver tecnologia.

Por isso, recomendamos que seja objetivada a pesquisa científica na Amazônia, de cujos avanços vai depender o desenvolvimento de tecnologias adequadas ao aproveitamento racional dos recursos existentes, através de sistemas de agricultura que visam o progresso econômico e o bem estar social.

## 5.2 Atribuições

O Modelo Institucional de Execução de Pesquisa Agropecuária, estabelecido pela EMBRAPA em 1974, define duas

---

\* Os ecossistemas naturais são sistemas biológicos dotados de relativa estabilidade, isto é, tendem a resistir a alterações e a permanecer em estado de equilíbrio, através de mútuos ajustamentos entre os seus componentes (homeostase).

linhas fundamentais de atuação: a ação direta e a ação coordenadora.

Para operacionalizar o modelo, foram criados instrumentos de várias ordens, tais como os centros nacionais de pesquisa agropecuária, de produtos e de recursos.

Aos primeiros compete a geração de tecnologia, mediante a concentração interdisciplinar, em relação a um número limitado de produtos, vegetais ou animais, de interesse nacional.

Os centros nacionais de pesquisa de recursos têm como atribuição gerar tecnologia para a utilização de recursos naturais e sócio-econômicos em regiões ecológicas definidas, no caso do CPATU os trópicos úmidos brasileiros. Neste contexto, e tendo em conta as prioridades nacionais, os centros de recursos "procurarão desenvolver trabalhos tendentes a definir os produtos economicamente exploráveis na ecologia estudada".

Na sequência do que vem de se expor, abordaremos a propriedade das atribuições do CPATU sob dois aspectos distintos, embora indissociáveis na prática: pesquisa de recursos versus produtos e execução versus coordenação de pesquisa, tentando confrontar a sua esfera de atuação com a dos centros nacionais de produto e as definições do modelo com a realidade atual.

### 5.2.1 Recursos x Produtos

A criação pela EMBRAPA de dois tipos de centros nacionais, de produtos e de recursos, com objetivos distintos e complementares, nos parece ter resultado de uma concepção feliz e adequada à realidade brasileira, haja em vista o condicionalismo e a problemática das três regiões abrangidas pelos três centros de recursos instituídos: o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), do Trópico Semi-Árido (CPATSA) e do Trópico Úmido (CPATU).

Todavia, na prática os centros de produtos são nacionais, ao passo que os centros de recursos tem um âmbito regional.

Deste modo, fica estabelecida, naquelas três regiões geográficas, uma dualidade recursos x produtos, que deve ter um caráter complementar e não antagônico ou desnecessariamente repetitivo.

Para que o sistema como um todo seja eficiente, a colaboração estreita entre os vários centros constitui uma premissa óbvia. Para isso, importa definir com maior precisão as atribuições e traçar as estratégias de pesquisa (vide 6.3) para os dois tipos de centros.

O CPATU constitui um bom exemplo das dificuldades apontadas, na medida em que suas pesquisas abrangem não só recursos, como também numerosos produtos. Nestes, há a distinguir entre os que têm centro nacional, tais como o milho, o arroz e a mandioca; a seringueira; o gado de corte e de leite, e os que não têm, como sejam a pimenta-do-Reino, a juta, a malva, o dendê, a castanha-do-Brasil, o guaraná e os bubalinos.

O grupo teve oportunidade de constatar esta situação e foi de parecer que a atribuição precípua do Centro deve ser a pesquisa de recursos, no que está de acordo com o modelo.

Quanto aos produtos que têm centros nacionais, foi assinalado que a influência destes é ainda insuficiente (com exceção do CNPSe), o que, aliás, foi reconhecido pelos dirigentes do CPATU.

Não parece difícil explicar esta situação, quando se considera, entre outros fatores, que os centros nacionais de produtos foram instituídos há pouco tempo; que só progressivamente têm vindo a estender sua coordenação ao nível nacional; e que a Amazônia, por sua vastidão, distância e peculiaridade de condições, será talvez a última região a ser eficazmente atendida.

De qualquer modo, uma coordenação efetiva não pode

ficar limitada a uma ou duas reuniões de programação por ano e a visitas esparsas de alguns técnicos de centros nacionais ao CPATU ou vice-versa. Que a tarefa não é fácil fica demonstrado pela atitude de alguns centros nacionais, que de moto próprio delegaram no CPATU a coordenação da pesquisa com seus produtos para a Amazônia.

O grupo discutiu o problema e recomenda que sejam estudados e instituídos mecanismos para reforçar a coordenação de pesquisa que os centros nacionais de produtos e os serviços nacionais devem efetivamente exercer na Amazônia; assistir adequadamente o CPATU, na programação como na condução de seus experimentos; e intensificar o fluxo de tecnologias geradas e germoplasmas obtidos nos centros nacionais de produtos, quando for o caso.

Uma sugestão a ponderar seria cada centro ou serviço nacional, estacionar no CPATU ao menos um dos seus técnicos, que serviria de elemento permanente de ligação e adquiriria experiência nas condições locais.

Desse modo, o CPATU poderia concentrar os seus esforços em adaptar às condições regionais as tecnologias e os germoplasmas recebidos.

Uma vez acertados os mecanismos a adotar, haveria necessidade de, em consonância, definir com maior precisão e pormenor as atribuições dos centros nacionais e do CPATU, no que tange aos produtos que são objeto comum de pesquisas.

Considerando agora os produtos para os quais não há centro nacional, o CPATU tem em andamento pesquisas visando a geração de tecnologias para esses produtos. Deste modo, podemos dizer que este Centro é um híbrido recursos x produtos, o que cremos não ter sido, pelo menos explicitamente, previsto no modelo.

Também não parece difícil explicar esta situação. O Centro recebeu a herança e sentiu a necessidade e a pressão de desenvolver tecnologia de produção para vários desses produtos, e não existiam nem foram criadas outras unidades para empreen-

der essas pesquisas.

O que preocupa, porém, não é hibridismo per se das atividades do Centro, mas sim o elevado número de produtos naquelas condições, com tendência e intenção anunciada para ir juntando outros e outros, (vide 6.5 Projeto Aproveitamento e 6.6 Projeto Sistemas de Produção Vegetal). Além disso, vários dos produtos pesquisados são culturas de ciclo mais ou menos longo, e algumas destas são nativas da região, em fase incipiente de domesticação, processo que requer grandes esforços e longos períodos de tempo.

Então, na medida em que, como vimos, o CPATU é já ou encontra-se em fase de vir a ser, simultaneamente, um centro de recursos e de múltiplos produtos, esta situação põe problemas enormes, mormente de recursos humanos e financeiros e de estruturas, problemas esses que de certo tenderão a se agravar no futuro. Basta lembrar que o CNPMF, o único que na EMBRAPA opera com o elevado número de cinco produtos, tem encontrado dificuldades para imprimir a necessária dimensão aos cinco projetos.

O grupo ponderou atentamente este problema e considera inevitável que o Centro continue a pesquisar alguns daqueles produtos. Todavia, sugere um estudo em profundidade, para definir as atribuições do Centro no que concerne aos produtos em que ele deverá gerar tecnologia, em função das prioridades (6.2) e das estratégias (6.3) a adotar.

No campo estritamente dos recursos, foram reconhecidas, na chamada Amazônia Legal, frequentemente considerada a região dos trópicos úmidos brasileiros, áreas consideráveis de cerrados. É óbvio que esta situação requer estreita cooperação de pesquisa entre o CPATU e o CPAC.

Todavia, está faltando uma definição operacional de atribuições, o que levou o grupo a emitir uma sugestão nesse sentido.

### 5.2.2 Execução x Coordenação

Para atender aos seus objetivos, o CPATU tem funcio-

mentalmente duas atribuições distintas e complementares: executar as pesquisas pertinentes; e promover, estimular e coordenar as pesquisas conduzidas por outros órgãos no setor agropecuário e florestal.

O Centro deve e está efetivamente conduzindo esses dois tipos de ação, direta e indireta. As pesquisas em andamento vêm sendo implementadas com vigor e amplitude.

Têm sido envidados esforços para assumir a liderança na coordenação das pesquisas ao nível regional, não só em relação às unidades da EMBRAPA, três UEPAES e uma UEPAT, como também de outras instituições de pesquisa. Assim, o PROPASTO (vide 6.8) é efetivamente coordenado pelo CPATU e executado por esta e por outras unidades do Sistema EMBRAPA na Amazônia, com bons resultados.

Todavia, colhemos a impressão de que seria aconselhável definir com maior precisão e até institucionalizar (como deseja a Chefia do Centro) a coordenação no âmbito regional.

As vantagens estão à vista. Além do salutar efeito multiplicador e descentralizador na execução, seria possível conferir melhor unificação e complementaridade à programação regional como um todo, evitando repetições desnecessárias.

O grupo sugeriu que este problema seja objeto de estudo em profundidade. Entretanto, na medida em que tem implicações institucionais e estratégicas, será abordado novamente nos pontos 5.4.3 e 6.3.

### 5.3 Estruturas

Na apreciação das estruturas do CPATU - super-estruturas e infra-estruturas - pareceu conveniente tentar abordar separadamente a estrutura organizacional, as infra-estruturas e a estrutura funcional, embora se reconheça que elas se encontram intimamente relacionadas.

#### 5.3.1 Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional do CPATU vem indicada de modo simplificado no diagrama da Figura 2. O seu estudo suscitou alguns comentários e sugestões que se apresentam a seguir.

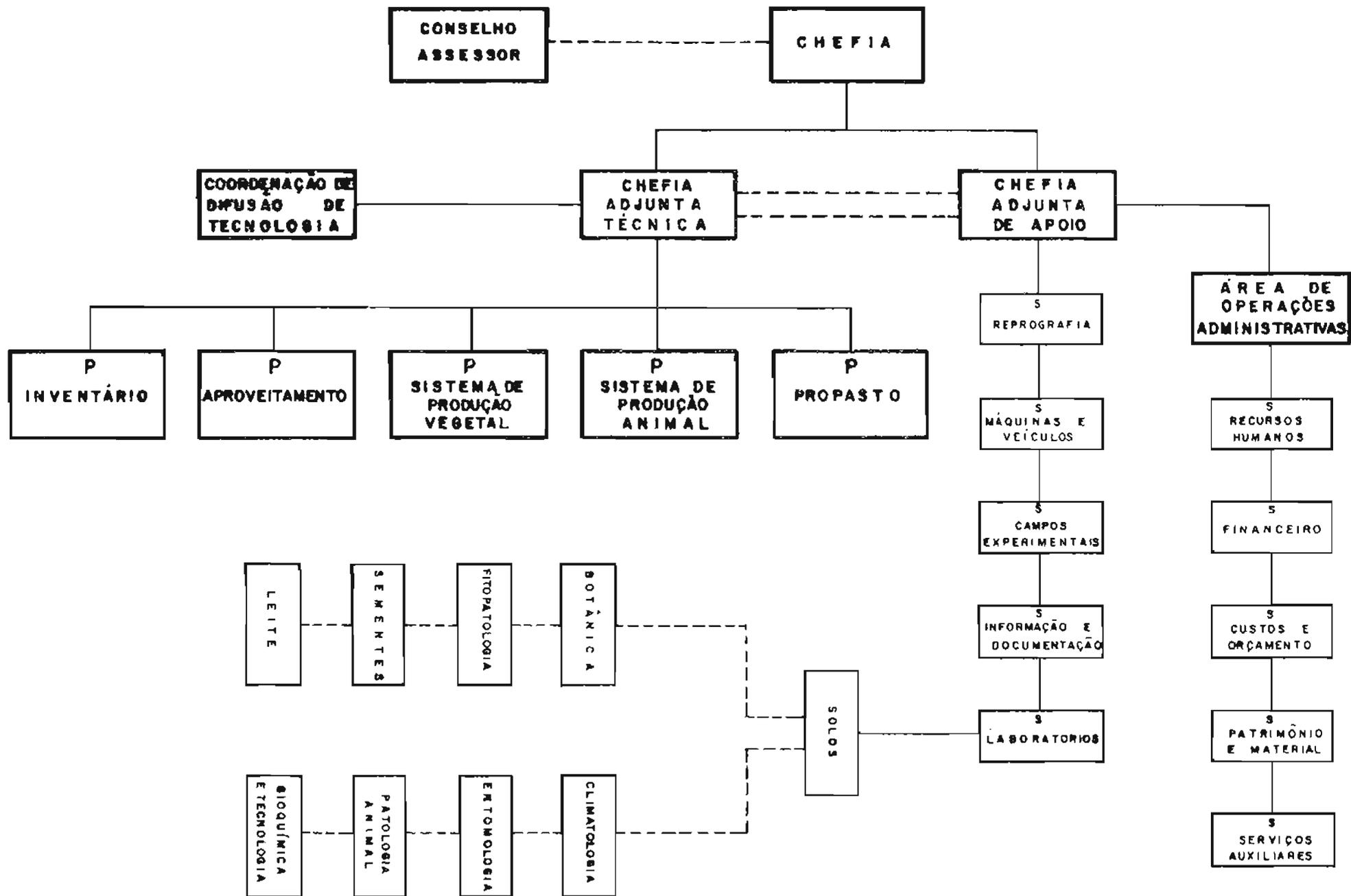
Sob o ponto de vista técnico-científico, as instituições de pesquisa podem ter uma estrutura organizacional, a partir de unidades básicas, por disciplina, por produto ou por disciplina x produto.

Esta última situação corresponde à chamada estrutura matricial, adotada, nomeadamente, no Sistema Nacional de Pesquisa da França, que foi modernizado nas últimas décadas, com excelentes resultados.

No Brasil, geralmente encontra-se a estrutura por disciplinas nas universidades; por produtos na EMBRAPA; e mista em alguns órgãos de administração centralizada dos governos estaduais, de que o IAC é um exemplo típico. Não vamos aqui discutir a validade dos sistemas enunciados, todos eles com vantagens e inconvenientes.

No CPATU a estrutura organizacional das pesquisas, subordinadas à Chefia Adjunta Técnica, encontra-se diferenciada por projeto. A cada um dos cinco projetos está afeto um agrupamento informal, com uma equipe multidisciplinar de pesquisadores (Quadro 3), alguns dos quais repartindo sua atividade por mais de um projeto (Quadro 6).

Nos centros nacionais de produtos da EMBRAPA, a unidade estrutural, o produto (projeto), encontra-se claramente



FONTE : CPATU - DELIBERAÇÃO Nº 043/75, DA DIRETORIA EXECUTIVA DA EMBRAPA

FIGURA. 2 - DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CPATU. — P = Projeto; S = Setor; L = Laboratório

delimitada. Todavia, admitindo que no CPATU a unidade formal é o recurso, não se vislumbra semelhante nitidez.

Considerando as características sui generis de um centro de recursos como este, seria talvez interessante e oportuno estudar a adaptação do sistema matricial, neste caso disciplina x recurso.

A unidade estrutural básica poderia ser a disciplina, que agruparia pesquisadores com grandes afinidades, nomeadamente em formação científica, experiência e necessidades de equipamentos e bibliografia, entre outras. Cada projeto continuaria a ser uma unidade operacional constituída ad hoc, por recurso ou produto (vide 5.2 e 6.3), ao qual ficaria afeta uma equipe multidisciplinar, durante o período que durasse a sua execução.

Estamos persuadidos que a adoção da estrutura matricial permitiria atender a insuficiência do componente científico\* da pesquisa, assinalada em 5.1.

Por outro lado, não cremos que esta sugestão venha a colidir com os princípios que informam o modelo institucional da EMBRAPA. De fato, ao definir a metodologia para atingir os objetivos da pesquisa, o modelo indica que serão adotadas precipuamente definições alinhadas por produtos, com um enfoque baseado em sistemas de produção. Mas ajunta que "isto não impedirá a abordagem por disciplina, quando for necessária...".

As estruturas subordinadas à Chefia Adjunta de Apoio parecem algo pesadas, o que tem como consequência uma sobrecarga a nível de decisão. Seria pois aconselhável ensaiar um certo grau de descentralização e de deslocamento na horizontal.

---

\* Em algumas instituições de pesquisa aplicada ou orientada, considera-se adequada uma alocação da ordem de 15 a 20% de esforços e recursos a ciência e o restante a tecnologia, o que estimularia a criatividade do pesquisador.

Assim, por exemplo, os setores de Informação e Documentação e de Laboratórios poderiam ficar antes sob a alçada da Chefia Adjunta Técnica.

Embora não se ignore que alguns laboratórios prestam serviços de análises para atender pessoas e entidade exteriores ao CPATU, a estrutura atual leva a supor que os laboratórios são meros executores de análises, mandadas fazer pela Chefia de Apoio a pedido da Chefia Técnica, sendo depois os resultados encaminhados para os pesquisadores solicitantes. Esta tramitação parece demasiado complexa. Por outro lado, os laboratórios também fazem pesquisa, o que aliás foi observado concretamente em relação a vários subprojetos. Então, além de trazer maior simplicidade e eficiência, a vinculação dos laboratórios à Chefia Técnica facultaria uma melhor integração entre os pesquisadores de laboratório e de campo.

Finalmente, um comentário sobre o Setor de Campos Experimentais. Nos pareceu válida a figura de Chefe dos Campos Experimentais, entregue atualmente a um técnico agrícola lotado na sede. Acreditamos corresponder ao farm manager, que sabemos funcionar bem em várias instituições de pesquisa.

Todavia, considerando que o Centro mantém diretamente cinco bases físicas: Belém, Capitão Poço, Tracuateua, Marajó e Baixo Amazonas; e que as distâncias são grandes e os meios de transporte precários, sugerimos que cada campo experimental tenha um chefe residente.

Além disso, e pelas razões apontadas, os pesquisadores responsáveis pelos experimentos dificilmente têm condições de se fazer presentes com a necessária frequência. Sugerimos, pois, que em regra a chefia de cada campo experimental seja entregue a um técnico residente de nível universitário, com uma formação condicente com a atividade de cada campo, o que de certo permitiria melhorar a qualidade da experimentação. Cremos que esta orientação, desde que seja devidamente doseada na prática, não contraria o modelo concentrado da EMBRAPA.

### 5.3.2 Infra-estruturas

No sentido lato, as infra-estruturas constituem recursos humanos e materiais de apoio direto às pesquisas, abrangendo também os setores ditos indiretos, como a administração. Uma vez que os recursos humanos serão tratados separadamente (5.4.1), abordaremos aqui as instalações, os equipamentos, os campos experimentais e os materiais de consumo.

Nas considerações que se seguem, importa ter presente que o CPATU tem vindo a ser implantado apenas há dois anos, sob uma ótica inteiramente diferente da do antigo IPEAN, aproveitando porém as infra-estruturas dele herdadas.

As instalações do Centro nos parecem insuficientes e algo inadequadas para os fins em vista. É patente a falta de espaço, notadamente para alojar convenientemente o numeroso e precioso acervo bibliográfico existente.

Os prédios encontram-se dispersos no campo e são circundados por varandas, o que lhes confere boa adaptação ao clima tropical. Estão em curso obras de reforma e ampliação, com previsão, já para 1979, de construção de um novo edifício para a biblioteca.

Todavia, é necessário ampliar a área construída com edifícios que, ao contrário dos existentes, devem ser grandes, para alojar grande número de unidades; e de estilo diferente, sem as varandas, mas com ar condicionado.

Deste modo seria possível, graças à proximidade física, melhorar a integração entre os pesquisadores e a comunicação entre estes e as chefias; tornar a administração mais fácil e eficiente; utilizar mais racionalmente as infra-estruturas humanas e os equipamentos, o que se traduziria em maior economicidade; economizar espaço construído, diminuindo o número de salas de reuniões, de depósitos, de cozinhas e de sanitários; e conseguir, de forma mais fácil e econômica, a resolução de problemas, tais como os de eletricidade, água, esgotos, asfaltamento e manutenção dos prédios.

Colhemos a impressão de que os laboratórios existentes e as oficinas de apoio da sede se encontram razoavelmente equipados, sem prejuízo de ulteriores melhorias.

Mas é notória a falta de casas de vegetação e de alguns laboratórios, ou setores dos já existentes, nomeadamente de Física do Solo, Microbiologia do Solo, Nutrição Animal e Controle de Qualidade, para as pesquisas dos vários projetos do Centro.

Quanto a equipamentos de campo, tratores e máquinas agrícolas, notamos faltas e deficiências. Os equipamentos solicitados e aprovados ao abrigo do Projeto do Banco Mundial, que se encontram em processo de aquisição, certamente trarão considerável melhoria.

Além da área experimental da sede, foram visitados dois campos experimentais: o de Capitão Poço e o de Marajó, em Salvaterra, na ilha do Marajó. No primeiro, as infra-estruturas são insatisfatórias, quer para as pesquisas, quer para o alojamento do pessoal. Em Salvaterra a EMBRAPA recebeu vários prédios, que têm vindo a ser reformados.

Se estes dois campos experimentais são representativos da situação das bases físicas do CPATU, é necessário preparar um plano de construção de infra-estruturas, digamos para os próximos seis anos, incluindo novos prédios ou reforma dos existentes; equipamentos agrícolas; e oficinas de carpintaria, mecânica e eletricidade.

Urge ainda resolver o problema das dificuldades de comunicação entre os campos experimentais e a sede do CPATU, mormente os do PROPASTO, em regra mais distantes e isolados. Para tal, seria desejável ponderar a ligação dos campos à rede de rádio-transmissão do Centro.

A documentação consultada assinala o alto custo de materiais e serviços na Região, o que resulta das insuficiências do mercado local, em quantidade e qualidade, e também das dificuldades de transporte. Em consequência, é necessário constituir estoques em quantidades relativamente grandes.

Para minimizar os gastos com materiais e permitir

um fluxo contínuo nos locais de ação do CPATU, sugerimos a utilização dos escritórios das representações da EMBRAPA em São Paulo e no Rio de Janeiro, que poderiam proceder as licitações nessas cidades, notoriamente a preços mais acessíveis e com maior diversificação de oferta.

### 5.3.3 Estrutura Funcional

O estudo do diagrama da Figura 2 revela que a super-estrutura do CPATU é constituída por: Chefia, Chefia Adjunta Técnica, Chefia Adjunta de Apoio, Conselho Assessor e Coordenadoria de Difusão de Tecnologia.

Em termos executivos, com poder de decisão, a diferenciação das chefias aparenta ser basicamente similar à de muitas outras instituições de pesquisa nacionais, estrangeiras e internacionais, com êxito largamente comprovado. Corresponderia de certo modo a um colegiado constituído por um diretor e dois diretores adjuntos, um para a área técnica e outro para a área administrativa.

Estamos persuadidos que a experiência de vários anos dos centros da EMBRAPA aponta para uma tendência naquele sentido, requerendo todavia uma definição mais precisa das funções de cada um dos adjuntos, o que aliás cremos ter sido já sugerido em vários centros.

Quanto ao Conselho Assessor, nos pareceu que não se tem até agora revelado operacional. Todavia, reconhecemos a sua necessidade e importância, convindo porém uma definição normativa adequada de suas funções e composição, consolidando as experiências e as deliberações a respeito.

A Coordenadoria de Difusão de Tecnologia deveria corresponder a um projeto próprio, ao nível dos restantes cinco projetos do Centro (Vide 6.3, especialmente a Figura 4).

Importa agora examinar uma interessante peculiaridade da estrutura funcional adotada pela EMBRAPA nos seus centros de produtos e de recursos.

Na condução e na execução das pesquisas foram ins-

tituídas basicamente apenas dois níveis hierárquicos: a chefia, diferenciada em três figuras; e o corpo de pesquisadores, agrupados informalmente em equipes multidisciplinares, uma para cada projeto, sem prejuízo de interação na horizontal, na medida em que alguns pesquisadores operam em mais de um projeto. Para preencher esta lacuna entre a cúpula e as bases, surgiu a figura do coordenador de projeto, por vezes também denominado líder de projeto.

Assim, no CPATU podemos distinguir quatro níveis operacionais, a que correspondem:

- 1º chefe;
- 2º chefes Adjuntos, Técnico e de Apoio;
- 3º coordenadores de Projeto, em número de seis ou cinco, consoante se inclui ou não o Coordenador de Difusão de Tecnologia;
- 4º finalmente, os 57 pesquisadores, distribuídos pelos vários projetos, como se disse atrás.

Colhemos a impressão de que esta estrutura não funciona eficientemente, sendo de prever um agravamento com a natural tendência para o crescimento das equipes devotadas a cada projeto.

Nos pareceu que esta situação deriva em grande parte de a figura do coordenador não estar institucionalizada, nem sequer adequadamente definida. A responsabilidade é grande, mas a contrapartida, ou seja, a autoridade, sobretudo em termos de decisão, é praticamente nula.

Em consequência, é muito pesada a carga dos três chefes, que a todo o tempo são procurados pelos coordenadores, pelos pesquisadores e por quase todo o mundo, em busca de decisões. Também não deve surpreender que os pesquisadores só com relutância aceitem ser coordenadores, o que gera uma rotatividade elevada e prejudicial.

O grupo ponderou o assunto e recomenda estudar a institucionalização da figura do coordenador de projeto, de molde a conferir-lhe a autoridade, a responsabilidade, a competên-

cia e a remuneração consentâneas com as suas funções.

Para o efeito, o paradigma poderia ser o gerente de projeto, de êxito largamente comprovado, mormente em projetos de pesquisa e desenvolvimento industrial. Deste modo se manteria intacta ou mesmo sairia reforçada a integração da equipe multidisciplinar afeta ao projeto e haveria uma certa descentralização nas decisões. O Chefe Técnico poderia então desempenhar mais eficientemente as suas funções precípuas de executivo máximo na área técnica e de coordenador geral das pesquisas.

## 5.4 Recursos

Para ordenar e facilitar a exposição, os recursos - humanos, financeiros e institucionais - serão tratados separadamente. Para uma melhor compreensão deste tema é aconselhável a leitura do Capítulo 6. PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA.

### 5.4.1 Recursos Humanos

Os recursos humanos serão abordados em termos quantitativos e qualitativos, considerando: o pessoal pesquisador; o pessoal auxiliar, não pesquisador, isto é, administrativo e de apoio; as relações entre estas duas grandes categorias; e a distribuição dos pesquisadores entre os vários projetos de pesquisa do Centro, incluindo índices globais experimentos/pesquisadores.

#### Quantidade

Os atuais recursos humanos do CPATU foram indicados no Quadro 1. Aparte os três chefes, o total é de 310 indivíduos, dos quais 57 pesquisadores, 55 de administração e 198 de apoio. Parece poder concluir-se desde logo que em termos globais já foi atingida a massa crítica de pesquisadores. A relação entre pessoal pesquisador e auxiliar é inferior a 1:4.

A despeito de limitações óbvias, não deixa de ser interessante fazer uma breve comparação com outras instituições de pesquisa. Para o efeito, utilizamos dados do Instituto Agronômico, Campinas (IAC) e do Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), França (Quadro 2).

Constatamos imediatamente a notória escassez relativa de pesquisadores no CPATU. De fato, a cada pesquisador neste Centro correspondem 4,4 no IAC e 19,3 no INRA, quando a área da Amazônia Legal é de cerca de 20 vezes a do Estado de São Paulo e 9 vezes a da França, havendo embora outras instituições de pesquisa agrícola, pecuária, florestal e domínios

Quadro 1. Recursos humanos do CPATU

PESSOAL	Nº
Chefia	03
Chefe	01
Chefe Adjunto Técnico	01
Chefe Adjunto de Apoio	01
Pesquisa	57
Bacharel	26
Mestre	29
Doutor	02
Administração	55
Apoio	198
Total	313

Fonte: CPATU

Quadro 2. Recursos humanos em três instituições de pesquisa agropecuária

RECURSOS HUMANOS	INSTITUIÇÕES DE PESQUISA		
	CPATU	IAC	INRA*
A - Pesquisadores	57	250	1.100
B - Não pesquisadores	253	2.250	5.700
Total	310	2.500	6.800
Relação A/B	1:4	1:9	1:5

\* Dados de 1977

Fonte: CPATU, IAC e INRA

correlatos nos três territórios em apreço.

A escassez de pesquisadores assume maior acuidade, na medida em que se ponderam as enormes diferenças de conhecimento científico e de disponibilidades de tecnologia, pois sabemos muito pouco sobre os trópicos úmidos e como os ocupar racionalmente.

Mesmo sem limitações de ordem financeira, seria utopia tentar estacionar na Amazônia pesquisadores qualificados e experientes, nacionais ou estrangeiros, em números comparáveis aos existentes em territórios desenvolvidos, como São Paulo ou a França.

No âmbito do processo de desenvolvimento, a solução a prazo seria o treinamento agressivo de pesquisadores para a Amazônia, na senda do que aliás a EMBRAPA vem promovendo para o Brasil inteiro.

O estudo do Quadro 2 revela que a relação entre pesquisadores e auxiliares é semelhante no CPATU (1:4) e no INRA (1:5), sendo muito menor, quase a metade, no IAC (1:9). Admitindo que aquela relação constitui um indicador da eficiência da atividade da instituição, então o CPATU seria comparável a instituições similares de países desenvolvidos, e dotado de maior eficiência do que se verifica no Estado de São Paulo.

Mas cremos que a realidade é diferente do que aparenta. Nos países desenvolvidos, os equipamentos são relativamente baratos e o custo da mão-de-obra auxiliar é alto. Em consequência, é baixo o número de auxiliares. Tarefas típicas destes servidores são executadas pelos próprios pesquisadores e os experimentos de campo são consideravelmente reduzidos.

A situação no IAC deriva reconhecidamente do empolamento de pessoal auxiliar, por causa da grande dimensão da sua rede de estações experimentais.

Já no CPATU as infra-estruturas de recursos humanos são manifestamente insuficientes para atender às necessidades e condições locais, o que aliás o grupo teve oportunidade de observar diretamente nos Campos Experimentais de Capitão Po-

ço e Marajó.

Uma vez que o Centro contrata pessoal de campo por períodos curtos, não superiores a seis meses, é possível que a conversão em termos homem/ano levasse a diminuir a relação entre pesquisadores e outro pessoal. Todavia, estamos persuadidos que o pessoal auxiliar é insuficiente.

Notamos que no Projeto de Implantação do CPATU (1976), foram previstas as seguintes necessidades mínimas: 48 pesquisadores e 253 de outro pessoal, ou seja menos de 1:5. Como o Centro tem atualmente 57 pesquisadores, para atingir a relação preconizada seriam necessários mais uns 50 auxiliares.

Vamos agora examinar a distribuição dos pesquisadores nos cinco projetos de pesquisa do Centro, indicada no Quadro 3. Uma vez que boa parte dos pesquisadores reparte a sua atividade por vários projetos, essa repartição resulta mais precisa quando expressa em equivalentes técnicos (Quadro 6). A comparação entre estes dois quadros mostra que não há diferenças sensíveis em termos de recursos humanos totais de cada projeto.

O pessoal superior se encontra distribuído muito desigualmente entre os cinco projetos, variando desde sete no Projeto Inventário até 27 no Projeto Aproveitamento.

Considerando, simultaneamente os pesquisadores e os experimentos por projeto (Quadro 4), constatamos que a variação continua a ser grande, pois a carga de experimentos per capita vai desde 0,9 no PROPASTO até 4,3 no Projeto Aproveitamento. Em consequência, ficam revelados desequilíbrios na alocação de pessoal superior aos vários projetos.

É notória a preponderância do Projeto Aproveitamento, no qual está engajada quase a metade (47%) dos pesquisadores. Acresce que é também este projeto que tem de longe o maior número de experimentos (Quadro 11) e a mais elevada carga experimental per capita, a que não terá sido estranha a decisão do Centro de efetuar a sua redução (Quadro 5).

Além disso, parece insuficiente o número de sete

Quadro 3. Pessoal técnico superior do CPAIU, por projeto e nível acadêmico

PROJETO	NÍVEL ACADÊMICO			
	Bacharel	Mestre	Doutor	Total
Inventário	01	06	-	07
Aproveitamento	08	18	01	27
Sistemas de Produção Vegetal	10	01	-	11
Sistemas de Produção Animal	03	01	-	04
PROPASTO	04	03	01	08
Total	26	29	02	57

Fonte: CPAIU

Quadro 4. Carga experimental média por pesquisador nos vários projetos, expressa pela relação entre o número de experimentos (títulos) e de pesquisadores

PROJETO	CARGA EXPERIMENTAL
Inventário	2,4
Aproveitamento	4,3
Sistemas de Produção Vegetal	1,4
Sistemas de Produção Animal	3,8
PROPASTO	0,9
GLOBAL	3,0

Dados dos Quadros 3 e 11

Quadro 5. Carga experimental por pesquisador por pesquisador no Projeto Inventário, expressa pela relação entre o número de experimentos (incluindo os repetidos) e de pesquisadores

EXPERIMENTOS OU PESQUISADORES	1978/79	1979/80
A - Experimentos	255	199
B - Pesquisadores	27	27*
A/B	9,4	7,4

\* Admitindo que se manteve constante

Fonte: dados do CPATU

pesquisadores alocados ao Projeto Inventário, em face da magnitude e da complexidade das tarefas, a despeito de o levantamento dos solos ser efetuado pelo SNLCS.

O Projeto Sistemas de Produção Animal, com apenas quatro pesquisadores, suscita uma conclusão semelhante. Nota - mos que cada pesquisador tem a seu cargo 3,8 experimentos, sendo estes grandes e complexos.

Em face do vem de expor-se, consideramos necessá - rio aumentar o pessoal pesquisador e auxiliar do CPATU, para atender às necessidades indicadas, em termos absolutos e rela - tivos.

### Qualificação

Vamos agora examinar a qualificação do pessoal técnico superior, em termos do seu nível acadêmico. Faremos também uma breve referência ao pessoal auxiliar.

Entre os 57 pesquisadores do CPATU, 26 são gra - duados, 29 são mestres e 2 são doutores (Quadro 1). Quer dizer, 46% são ainda simplesmente graduados. Os restantes são mais qualificados, principalmente ao nível de mestrado (51%), haven - do porém apenas cerca de 3% com doutoramento.

Esta situação se deve a vários fatores, entre os quais avultam a criação muito recente do Centro e a inexistên - cia prévia de programas suficientemente amplos e estimulantes de treinamento.

De qualquer modo, é patente a necessidade de in - crementar o treinamento do pessoal do CPATU, no âmbito do Pro - grama de Pós-Graduação da EMBRAPA.

Para o efeito, sugerimos uma estratégia focaliza - da em um núcleo de pesquisadores eminentemente criativos, a qual contemplaria, nomeadamente: encaminhar para o mestrado boa parte dos graduados; corrigir a penúria de doutores, através de uma rigorosa seleção dos 29 mestres existentes; e selecionar, por mérito, nas áreas mais carentes, pesquisadores já pós-gra - duados, e promover o seu treinamento curto e intensivo, em sér -

viço ou em cursos ad hoc, em instituições de pesquisa de alto nível, sejam nacionais, estrangeiras ou internacionais.

Considerando agora o nível acadêmico por projeto (Quadro 3), constatamos prontamente diferenças sensíveis na qualificação dos pesquisadores engajados nos vários projetos do Centro.

Os menos dotados são os Projeto Sistemas de Produção Animal e Vegetal, que, além de não possuírem um único doutor, têm 1 mestre para 10 bacharéis e 1 mestre para três bacharéis, respectivamente.

No Projeto Aproveitamento seria prioritário promover o doutoramento dos seus melhores mestres, para corrigir a atual estrutura da pirâmide: 1 doutor/18 mestres/8 bacharéis.

A distribuição dos pesquisadores do CPATU entre as várias linhas de pesquisa, que podemos admitir corresponderem aproximadamente às disciplinas, mostra que estas são mais de vinte, contempladas algo desigualmente (Quadro 6).

Tendo presente a programação do Centro e as necessidades a prazo, constatamos a insuficiência, nomeadamente, de especialistas em Botânica, Ecologia, Fisiologia, Entomologia, Nutrição Vegetal e Animal, Economia, Sociologia, e Estatística; e ainda de Melhoramento, Fitopatologia, Manejo de Solos e Sanidade Animal.

Além disso, é notória a inexistência de um único especialista em Sistemas de Produção, para dar melhor cobertura a estes importantes experimentos, não só na área vegetal (culturas de ciclo curto e de ciclo longo), como também na área animal (bovinos e bubalinos).

Estamos persuadidos que o reforço com especialistas qualificados e experientes, mormente em Sistemas de Produção, Ecologia, Economia e Estatística, permitiria de certo aprimorar a qualidade das pesquisas e exercer outrossim um efeito aglutinador, tornando mais compacta e compreensiva a programação global do CPATU e contribuindo fortemente para uma melhor integração do corpo de pesquisadores.

QUADRO 6. Distribuição dos pesquisadores por projeto e linha de pesquisa, expressa em equivalentes técnicos. Projetos: I = Inventário; A = Aproveitamento; SPV = Sistemas de Produção Vegetal; SPA = Sistemas de Produção Animal; P = PROPASTO

LINHA DE PESQUISA	P R O J E T O					TOTAL
	I	A	SPV	SPA	P	
Botânica	1,55	0,15	0,30	-	-	2,00
Ecologia Vegetal	0,60	0,40	-	-	-	1,00
Fisiologia Vegetal	-	0,85	0,15	-	-	1,00
Genética e Melhoramento	0,10	3,60	1,30	-	-	5,00
Agrometeorologia	1,65	0,20	0,15	-	-	2,00
Solos/Fotointerpretação	1,00	-	-	-	-	1,00
Solos/Física	-	1,00	-	-	-	1,00
Solos/Fertilidade	-	4,70	0,30	-	-	5,00
Solos/Manejo	-	0,50	0,50	-	-	1,00
Entomologia	0,70	1,20	0,10	-	-	2,00
Nematologia	0,10	0,75	0,15	-	-	1,00
Fitopatologia	0,40	2,45	0,15	-	-	3,00
Fitotecnia	0,75	4,60	2,65	-	-	8,00
Tecnologia de Sementes	-	2,00	-	-	-	2,00
Manejo de Pastagens	0,05	0,50	-	0,10	7,35	8,00
Nutrição Animal	-	0,20	-	0,75	0,05	1,00
Manejo Animal	-	0,30	-	1,65	0,05	2,00
Parasitologia Animal	-	0,80	-	0,20	-	1,00
Manejo Florestal	0,10	0,55	1,60	0,75	-	3,00
Engenharia Agrícola	-	0,70	0,30	-	-	1,00
Tecnologia de Alimentos	-	2,00	-	-	-	2,00
Economia Agrícola	0,80	-	0,20	-	-	1,00
Estatística	0,05	0,50	0,45	-	-	1,00
Difusão de Tecnologia	-	-	1,25	0,75	-	2,00
T O T A L	7,85	27,95	9,55	4,20	7,45	57,00

Fonte: CPATU

Não tivemos oportunidades de examinar em profundidade o nível de especialização do pessoal auxiliar, mas não ignoramos as dificuldades de recrutar localmente ou transferir para a Amazônia indivíduos dotados de qualificação e experiência à altura das necessidades.

Por isso, ficamos com a impressão de que haveria vantagem em promover cursos internos de treinamento ou estágios, em outras instituições nacionais, consoante os casos, atendendo aos vários níveis e atividades, abrangendo técnicos agrícolas, técnicos de laboratório, tratoristas, operadores de máquinas, almoxarifes, contabilistas, escriturários e assim por diante, ampliando e completando o que aliás a EMBRAPA já vem fazendo, por exemplo, no Setor de Informação e Documentação, por iniciativa do DID.

Vale fazer uma referência aos administradores de pesquisa, que na maior parte dos casos são nomeados sem lhes propiciar um treinamento, formal ou informal, consentâneo com a complexidade e a responsabilidade das suas funções, que geralmente desempenham à custa de enorme esforço e dedicação.

Seria interessante aproveitar as oportunidades existentes, no País e no exterior, de atender cursos rápidos e seminários de administração, o que aliás a EMBRAPA já tem feito nalguns casos, emulando a atitude das empresas privadas.

Em face do exposto, sugerimos que seja acelerada imediatamente a seleção e o recrutamento de consultores estrangeiros, de acordo com o programa vigente ao abrigo do Projeto do Banco Mundial, que tem programada, para o CPATU, a contratação de 12 consultores/mês a curto prazo e 4 consultores/ano a longo prazo.

Recomendamos também incentivar a contratação de consultores nacionais, o que aliás a EMBRAPA vem fazendo para alguns centros nacionais, embora em escala ainda relativamente modesta.

Finalmente, a nossa recomendação de fundo é a preparação de um Programa de Treinamento de Quadros do CPATU, abrangendo todos os níveis, digamos para os próximos seis anos, de acordo com a orientação indicada.

#### 5.4.2 Recursos Financeiros

Os recursos financeiros do CPATU para 1978 são apresentados no Quadro 7, no qual as dotações orçamentais são indicadas para as várias fontes de financiamento e grupos de despesas, distinguindo nestas entre o custeio e o investimento.

Provêm de numerosas fontes, através de fundos, programas e empréstimos federais. Predominam as dotações aprioristicamente alocadas a determinados grupos de despesas com finalidades mandativas, o que, como a própria chefia ressaltou, dificulta sobremaneira a gestão financeira do Centro.

O Centro dispôs de um total de mais de Cr\$72 milhões, dos quais 83% para custeio e os restantes 17% para investimento. As despesas com pessoal são de quase Cr\$ 40 milhões. Todavia, ajuntando os serviços de terceiros (que estão incluídos em outros custeios), aquele valor é da ordem de Cr\$ 50 milhões, o que corresponde a quase 70% do total e 83% do custeio.

A dotação total se afigura modesta, quando se consideram as condições e os problemas regionais, que determinam a magnitude, a grande complexidade e os elevados custos das pesquisas na Amazônia.

A comparação entre duas instituições brasileiras de pesquisa, o CPATU e o IAC (Quadro 8), embora passível das pertinentes reservas, permite ilustrar o que vem de concluir-se.

Assim, a dotação orçamentária do IAC é quase três vezes a do CPATU, ao passo que a área da Amazônia Legal é mais de 20 vezes a do Estado de São Paulo. Embora estes dois territórios se encontram em estádios muito diferentes de ocupação e desenvolvimento, e neles estejam sediados outros órgãos de pesquisas agropecuária ou correlatas, cremos que fundamentalmente a conclusão indicada continua válida.

Considerando agora os custos unitários, observamos que o CPATU, com menos de um quarto dos pesquisadores do

Quadro 7. Dotações orçamentais do CPATU em 1978, por fonte de financiamento e grupo de despesas

Cr\$ 1.000,00

FONTE DE FINANCIAMENTO	GRUPOS DE DESPESAS					Total
	Custeios		Investimentos			
	Pessoal	Outros	Construções	Equipamentos Importados	Outros	
PIN	20.634	7.099	810	-	-	28.543
POLAMAZÔNIA	4.576	4.127	1.063	-	1.466	11.232
M.A.	5.801	29	4.167	-	1.000	10.997
FFAP	8.577	1.109	-	-	-	9.686
SUDAM	-	2.135	442	-	465	3.042
FINEP	-	2.950	-	-	-	2.950
BIRO	-	-	-	2.000	682	2.682
BASA	-	1.817	-	-	105	1.922
FUNDO GERAL*	-	1.231	23	-	-	1.254
Total	39.588	20.497	6.505	2.000	3.713	72.308

\* Tesouro Federal

Fonte: CPATU

Quadro 3. Comparação entre os custos de duas instituições brasileiras de pesquisa em 1978 (x Cr\$ 1.000,00)

Instituição	Dotação Orçamentária	Pesquisadores (Nº)	Custo por Pesquisador
CPATU	72.308	57	1.269
IAC	210.000	250	840

Fonte: CPATU e IAC

IAC, atinge um custo por pesquisador cerca de um terço superior. Quer dizer, apesar de nem todos os fatores intervenientes serem estritamente comparáveis, podemos concluir que as pesquisas na Amazônia são muito mais dispendiosas do que no Sul do País.

Esta situação já era esperada, devido, entre outros, aos seguintes fatores: a fase de implantação e ampliação em que o Centro se encontra, a qual requer investimentos consideráveis em infra-estruturas, tais como construções, veículos e equipamentos de campo e de laboratório; e os custos, não só de viagens de pessoal, como de transporte de materiais, na e para a Amazônia, e conseqüentemente, os preços locais destes, que são mais elevados do que em qualquer outra região do País.

Quanto às despesas com pessoal, parece interessante fazer uma breve comparação com outras instituições.

Assim, vimos já que no CPATU o pessoal absorve quase 70% das verbas, proporção que se afigura um tanto baixa, quando se compara, por exemplo, com 75% no IAC e 80 a 85% nos Estados Unidos.

Nestas instituições, geralmente a mão-de-obra é mais cara e os equipamentos e materiais de consumo mais baratos do que no CPATU. Então, pareceria lógico que neste a proporção de recursos para pessoal fosse menor do que a atual, graças a alocação de maiores dotações aos restantes grupos de despesas, não só investimentos, como também outros custeios.

Assinalamos já a necessidade de maiores investimentos. Por outro lado, o que vem de expor-se permite estimar que para cada Cr\$5,00 gastos em pessoal (pesquisador e auxiliar) se dispõe apenas de Cr\$1,00 para outros custeios.

Por outro lado, uma vez que, como vimos em 5.4.1, o pessoal auxiliar é insuficiente, deveria também ser incrementado.

Esta breve análise se refere a situação atual. Em um futuro mais ou menos próximo, sendo previsível o aumento do

corpo de pesquisadores, todas as dotações teriam de ser contempladas, não só em termos absolutos como relativos, de modo a corrigir as insuficiências indicadas.

Podemos pois concluir que a pesquisa na Amazônia é cara, porém necessária, diríamos mesmo indispensável. Na medida em que o CPATU tem inevitavelmente de crescer, todavia sem que estejamos a preconizar o seu gigantismo, importa definir o quanto e o como.

Quer dizer, é necessário planejar o seu dimensionamento global e setorial, digamos para os próximos seis anos, de molde a otimizar a utilização dos recursos alocados e das estruturas disponíveis (economia de escala) e conseqüentemente maximizar a eficiência das atividades de pesquisa.

Em decorrência, deveria ser exercitada uma parcimônia cautelosa, tendente a não estimular a pulverização de recursos e esforços em pequenos órgãos de pesquisa na Amazônia. Seria o próprio crescimento do CPATU, no âmbito das políticas do Governo no que tange ao desenvolvimento regional integrado, que iria gerar naturalmente futuros desdobramentos.

Parece pertinente emitir alguns comentários sobre a execução financeira. O escasso tempo disponível não permitiu proceder a uma análise em profundidade. Todavia, colhemos a impressão de que há uma excessiva centralização na sede em Brasília, o que se reflete na existência de vários problemas locais de ordem operacional.

Acreditamos, face à dimensão e âmbito nacional do Sistema EMBRAPA de Pesquisa, às grandes distâncias e às dificuldades já apontadas, que o CPATU deveria constituir uma unidade orçamentária autônoma, em termos de programação e execução. Naturalmente, sem prejuízo dos necessários controles da sede, não só o contábil, que se encontra em funcionamento, como também de programação versus execução financeira.

Estamos persuadidos que a análise acurada das várias atividades e respectivas implicações financeiras, permitiria alocar as dotações disponíveis com maior precisão e em

tempo hábil e deste modo minimizar custos e atingir melhores níveis de eficiência nos gastos.

No âmbito da descentralização preconizada, recomendamos a criação no CPATU de um fundo especial, devidamente orçamentado. As receitas proviriam da venda de produtos e serviços, excluindo, porém, as derivadas da eventual venda de materiais adquiridos com verbas do orçamento geral do Centro. Aquelas receitas seriam exclusiva e expressamente consignadas a despesas do próprio Centro, podendo até 30% do seu montante ser destinadas a pessoal.

Creemos que também seria desejável uma certa descentralização no âmbito do CPATU. Assim, na medida em que os campos experimentais distantes e isolados da sede, em Belém, necessitam prontamente de recursos financeiros para atender as suas necessidades do dia a dia, pareceria aconselhável considerá-los como centros de custo, isto é, unidades de programação e execução financeira.

Finalmente, como já referimos anteriormente, e pelas razões então indicadas, sugerimos uma maior utilização dos serviços dos escritórios das representações da EMBRAPA em São Paulo e no Rio de Janeiro na aquisição de materiais para o Centro.

#### 5.4.3 Recursos Institucionais

O CPATU mobiliza recursos institucionais de várias origens, os quais constituem valiosa retaguarda da pesquisa.

A contribuição financeira de várias instituições foi já indicada no ítem 5.4.2. Recursos Financeiros. Não faremos aqui referência ao apoio dos nove departamentos centrais da EMBRAPA, cujas atribuições constam do Regulamento Geral da Empresa e cujas atividades são descritas no PRONAPA e nos relatórios anuais.

Abordaremos agora de modo breve a cooperação com as principais instituições que, sob várias formas, contribuem

para o fortalecimento do Centro. Para facilitar a exposição, distinguiremos entre as unidades descentralizadas do Sistema EMBRAPA de Pesquisa e as organizações exteriores à Empresa.

#### Instituições do Sistema EMBRAPA

As unidades do Sistema EMBRAPA que cooperam com o CPATU foram indicadas no Quadro 9.

Aos centros nacionais de produtos compete a coordenação, a nível nacional, das pesquisas dos produtos de sua alçada. Na Amazônia, os mais importantes, atualmente, seriam os seguintes:

- CNPAF: arroz e feijão
- CNPGC: gado de corte
- CNPGL: gado de leite
- CNPME: mandioca e banana
- CNPMS: milho
- CNPSe: seringueira

As principais atividades do CENARGEN que podem beneficiar diretamente o CPATU respeitam ao germoplasma: introdução; bancos nacionais de várias espécies, tais como pimenta-do-Reino (Piper nigrum), dendezeiro (Elaeis guineensis), guaranazeiro (Paullinia cupana var. sorbilis), castanheira-do-Brasil (Bertholletia excelsa); e ainda o banco de forrageiras da Amazônia; e promoção de expedições de coleta de espécies nativas da Amazônia, tais como caiaué (Elaeis melanococca), castanheira-do-Brasil, guaranazeiro e forrageiras.

O SNLCS tem a responsabilidade nacional, e portanto também regional, na Amazônia, do levantamento, classificação e conservação dos solos.

Além disso, compete-lhe, através do Setor de Microbiologia do Solo (Convênio CNPq/EMBRAPA), pesquisar as associações entre microorganismos do solo e plantas superiores, mormente a fixação biológica de nitrogênio, em leguminosas e gramíneas. Estes estudos, e bem assim o das micorrizas, assumem

Quadro 9. Cooperação institucional do CPATU com outras unidades descentralizadas do Sistema EMBRAPA de Pesquisa

INSTITUIÇÕES	DESIGNAÇÃO
Centros Nacionais	CNPAF CNPGC CNPGL CNPME CNPMS CNPSe CENARGEN CPAC
Serviços	SNLCS SPSB
Empresas Estaduais	EMGOPA EMAPA
UEPAE's	Altamira Manaus Rio Branco
UEPAT	Porto Velho

grande interesse científico e importância prática, especialmente nos trópicos úmidos.

O CPAC poderia, no âmbito da sua área de atuação, cooperar com o CPATU nas pesquisas dos cerrados localizados na Amazônia Legal (vide 5.2.1).

O Serviço de Produção de Sementes Básicas, ao qual compete a multiplicação, beneficiamento e distribuição de sementes básicas e mudas no País, planeja para breve iniciar a sua atividade na Amazônia com juta, malva e mais tarde dendê, neste último caso com a cooperação do I.R.H.O..

Das empresas estaduais indicadas no Quadro 9, a cooperação com a EMGOPA respeita ao PROPASTO da Amazônia (vide 6.8.). Quanto a EMAPA, recebe assistência técnica, incluindo treinamento de pessoal, nas pesquisas com bubalinos.

Finalmente, a cooperação das duas UEPAEs e da UEPAT da Região se enquadra na coordenação regional do CPATU, cuja situação e problemática foram referidas em 5.2. Atribuições.

A análise das relações entre o CPATU e outros órgãos do Sistema EMBRAPA mostra que há ainda muito a melhorar e a operacionalizar em termos interinstitucionais.

Referimos, a título ilustrativo, três exemplos em que o funcionamento se afigura satisfatório: o CNPSe, nas pesquisas com este produto; o SNLS, no levantamento e classificação dos solos; e a EMGOPA, quanto aos campos experimentais do PROPASTO:

Em consequência, sugerimos um estudo visando maior abrangência e operacionalidade na mobilização dos recursos institucionais, de que o CPATU muito poderia beneficiar, no âmbito do Sistema EMBRAPA de Pesquisa.

#### Outras Instituições

As principais organizações que atualmente colaboram ou está prevista para breve a sua cooperação com o CPATU, quer sejam nacionais (oficiais ou privadas, sediadas ou não na

Amazônia), estrangeiras ou internacionais, foram indicadas no Quadro 10.

De um modo geral, esta cooperação pode ser ilustrada com participação em pesquisas relacionadas com projetos do Centro, nomeadamente através da cedência total ou parcial, por períodos variáveis, de pessoal técnico nacional ou estrangeiro; fornecimento de germoplasmas e tecnologias; bases físicas, construções, equipamentos de campo e de laboratório e material bibliográfico, assim como outras infra-estruturas; e treinamento formal ou informal de nossos pesquisadores.

Assim, a título exemplificativo, e sem propósitos exaustivos, mencionamos a cooperação com várias instituições.

O CEPEC/CEPLAC fornece semente híbrida e tecnologia de cacau; a FCAP colabora com pessoal técnico; o INPA no Projeto Flora da Amazônia; a SUDAM com bases físicas e técnicos; o CENA vem procedendo a aplicação de raios gama para indução artificial de mutações, em sementes e estacas de pimenta-do-Reino; o IBDF, que através do PRODEPEF tinha a seu cargo as pesquisas florestais no País, celebrou um convênio com a EMBRAPA, ao abrigo do qual esta assumiu essas pesquisas, tendo daí resultado o PNPF e a cedência de bases físicas e de pessoal técnico; a SUPLAN colabora com técnicos do Zoneamento Agropecuário dos Trópicos Úmidos Brasileiros; o INATAM colabora com o CPATU, especialmente nas pesquisas de pimenta-do-Reino; várias empresas e fazendas particulares colaboram no PROPASTO, especialmente através da cedência de áreas para instalar campos experimentais.

A GTZ e a EMBRAPA estão em vias de acordar a execução conjunta do Projeto Manejo e Conservação do Solo na Amazônia Oriental, através do qual aquela agência alemã de cooperação prestará assistência ao Projeto Sistemas de Agricultura do CPATU.

Está também prestes a ser assinado um protocolo entre a EMBRAPA e o I.R.H.O. em relação com o Projeto Dendê, abrangendo, nomeadamente, o estacionamento no CPATU de pesquisa -

Quadro 10. Cooperação institucional do CPATU com organizações exteriores a EMBRAPA, nacionais (oficiais e privadas), estrangeiras e internacionais

INSTITUIÇÕES	DESIGNAÇÃO
Nacionais	
Amazônia	CEPEC/CEPLAC, FCAP, INPA, SUDAM
Outras regiões	CENA, IBDF, SUPLAN
Privadas	INATAM, Empresas, Fazendas
Estrangeiras	GTZ, I.R.H.O., JICA
Internacionais	BIRD, IITA, IICA

dores franceses, o treinamento de técnicos brasileiros, o fornecimento de tecnologias e de germoplasmas e a produção de híbridos em larga escala, assim como a coleta conjunta de Elaeis melanococca na Amazônia.

O JICA tem fornecido técnicos e equipamentos de laboratório nas áreas de mineralogia das argilas e de processamento de frutas tropicais.

Foi recentemente assinado um convênio EMBRAPA/ /IITA, no qual ficou estabelecida a doação de alguns equipamentos e a prestação de assistência técnica, especialmente em manejo e conservação do solo, ao Projeto Sistemas de Agricultura.

Finalmente, o BIRD, através do Projeto de Pesquisa Agropecuária, financiado por um empréstimo contraído pelo Governo Federal junto aquele banco, tem vindo a contemplar o CPATU com construções, equipamentos de campo e de laboratório, materiais bibliográficos e outras infra-estruturas; e ainda o treinamento de pesquisadores brasileiros e a contratação de consultores internacionais, que em parte são administrados através do contrato IICA/EMBRAPA.

A despeito de a cooperação que vem de ser mencionada ser já de certo vulto, acreditamos que, com a natural tendência para a sua expansão, existem ainda outras oportunidades para mobilizar recursos de instituições nacionais, estrangeiras e internacionais.

A título exemplificativo, referimos o CNPq/INPA no que respeita ao estudo das principais formações vegetais, expedições de coleta de germoplasma e estudo dos principais ecossistemas dos trópicos úmidos brasileiros (vide 6.4. Projeto Inventário). E o moderno Laboratório de Fibras do IAC, que está em condições de poder emprestar valiosa colaboração, na determinação da qualidade das fibras de juta e malva, objeto de pesquisas do CPATU.

## 6. PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA

Neste capítulo vamos apresentar, em primeiro lugar, de forma sucinta, o programa de pesquisas do Centro e a sua composição qualitativa e quantitativa, o que permitirá entender melhor as considerações que se seguirão sobre as prioridades e as estratégias.

Cada um dos cinco projetos componentes do programa será tratado individualmente mais adiante, nos Ítens 6.4 a 6.8. A sequência da exposição em cada um dos projetos é semelhante para todos eles. Começamos por enunciar os problemas; depois uma breve descrição da experimentação, programada e em andamento; os objetivos e metas que se pretende alcançar; as metodologias adotadas; os principais resultados já obtidos; e por fim, as prioridades dentro e as estratégias do projeto. Ao longo da análise, foram sendo extraídas conclusões e emitidas sugestões, que serão objeto de ordenamento e consolidação nos dois capítulos finais do relatório, os números 8 e 9, que respeitam às conclusões e recomendações, respectivamente.

### 6.1. Programa

O programa de pesquisa do Centro agrega cinco projetos (Quadro 11): Inventário de Recursos Naturais e Sócio-Econômicos; Aproveitamento de Recursos Naturais e Sócio-Econômicos; Sistemas de Produção Vegetal; Sistemas de Produção Animal; e o Projeto de Melhoramento de Pastagens da Amazônia Legal - PROPASTO. Há ainda a considerar as atividades de difusão de tecnologia, que não abordaremos expressamente.

O exame do número de subprojetos e de experimentos que compõem cada projeto, revela desde logo um acentuado desequilíbrio a favor do Projeto Aproveitamento, cujo predomínio é absoluto, pois contém cerca de 64% da totalidade dos experimentos para 1979/80. A preponderância deste projeto, resulta ainda mais acentuada quando se toma em conta que muitos experimentos são repetidos em diferentes locais. Então, o número de experimentos sobe para 255 em 1978/79 e 199 em 1979/80,

Quadro 11. Programa de pesquisas do CPAIU, indicando os projetos e o número de subprojetos e de experimentos componentes

PROJETO	1978/79		1979/80	
	Subprojetos	Experimentos (títulos)	Subprojetos	Experimentos (títulos)
1- Inventários de Recursos Naturais e Sócio-Econômicos	6	17	8	19
2- Aproveitamento de Recursos Naturais e Sócio-Econômicos	44	117	35	117
3- Sistemas de Produção Vegetal	11	15	10	24
4- Sistemas de Produção Animal	9	15	9	18
5- PROPASTO	-	7	-	6
Total	70	171	62	184

Fonte: CPAIU

(Quadro 5).

Esta situação deriva de no projeto serem contempladas as pesquisas por produtos (vide Quadro 19), os quais incluem, entre outros, os seguintes: culturas alimentares de ciclo curto (milho, mandioca, arroz e feijão); fibras (juta e malva); culturas perenes (pimenta-do-Reino, guaraná, castanha-do-Brasil e dendê); florestas; forrageiras; e animais (bovinos e bubalinos).

O Projeto Inventário, com apenas 10% dos experimentos, se afigura relativamente modesto, face a vastidão e diversidade da Amazônia, ao insuficiente conhecimento dos recursos naturais e a sua grande importância como alimentador de todos os outros projetos.

As pesquisas de sistemas de produção foram desdobradas em dois projetos, um vegetal e outro animal, nos quais se incluíram os sistemas de agricultura.

No Projeto Sistemas de Produção Vegetal, a experimentação aumentou consideravelmente de 1978/79 para 1979/80, ao passo que esse incremento foi menor nos Sistemas de Produção Animal. Em conjunto, estes dois projetos agregam 23% do total de experimentos em 1979/80, o que em termos relativos se afigura razoável, nesta fase de desenvolvimento do CPATU, até na medida em que em regra estes experimentos são grandes, complexos e muito trabalhosos.

Finalmente, o PROPASTO é um Projeto especial, cujos experimentos se encontram instalados em fazendas particulares.

## 6.2 Prioridades

A necessidade da definição de prioridades de pesquisa resulta do número, da dimensão e da natureza dos problemas existentes, face à escassez de recursos disponíveis, sejam eles humanos, financeiros ou institucionais. Estas ponderações assumem, indubitavelmente, uma forte acuidade quando se considera a Região dos Trópicos Úmidos Brasileiros.

O que se pretende afinal é ajustar o necessário e

desejável ao possível e praticável, de modo a atingir objetivos e obter resultados, em níveis adequados de eficiência. A indefinição de uma escala adequada de prioridades de pesquisa, na programação como na execução, conduz inevitavelmente a uma pulverização de recursos e esforços. Nestas condições, dificilmente se consegue operar com eficiência ou gerar tecnologias capazes de provocar os impactos que se esperam.

Uma vez exposto o conceito, importa assinalar as dificuldades da sua aplicação, na medida em que não se dispõe de critérios científicos para definir e aferir as prioridades de pesquisa.

Têm sido desenvolvidas e utilizadas algumas aproximações mais ou menos empíricas, que tomam em conta fatores políticos, econômicos e sociais, todavia assumindo hipótese passíveis de controvérsia. Entre os critérios utilizáveis mencionamos:

1. os objetivos e metas dos planos governamentais de desenvolvimento, nacionais e regionais;
2. indicadores, tais como: produção; área ocupada; mão-de-obra; produtividade (por unidade de área e de mão-de-obra); renda (bruta e líquida; per capita; rendabilidade); valor alimentar; importância estratégica; e destino da produção (subsistência das populações locais; abastecimento dos mercados regionais e nacionais, de alimentos e/ou outras matérias primas para a indústria; exportações);
3. Índices custo/benefício dos investimentos na pesquisa;
4. Finalmente, o método conhecido por "Q-Sort Procedure", que foi testado para determinar a ordem de prioridade de projetos industriais de pesquisa e desenvolvimento.

Ao abordar as prioridades de pesquisa, podemos dis -

tinguir quatro ângulos distintos:

- a. prioridades globais da programação;
- b. prioridades no tempo e no espaço;
- c. prioridades entre os projetos que compõem o programa de pesquisas; e
- d. prioridades alocadas dentro de cada projeto.

Este último ponto será considerado mais adiante, quando se tratar de cada projeto per se (6.4 a 6.8).

Tomando em conta as dificuldades que vêm de se indicar, o grupo não ficou muito surpreendido por não ter, na generalidade, encontrado uma definição objetiva, inequívoca e incontroversa das prioridades, nas pesquisas programadas ou conduzidas no CPATU.

Confrontando os grandes problemas da Amazônia, enumerados no ponto 4.2 acima, com a programação global do Centro, constatamos que a maior parte dos que são da alçada da instituição se encontra contemplada. Todavia, ficamos com dúvidas sobre a proporção do esforço de pesquisa alocado a cada um deles, em uma escala hierárquica de prioridades.

Não encontramos uma definição clara das prioridades no tempo. Por um lado, vale fazer uma referência à herança histórica do Centro, implantado em substituição de uma instituição anterior, o IPEAN, a qual foi profundamente alterada. Por outro lado, os projetos de pesquisa não têm um período de duração previamente fixado. Tal só ocorre com os experimentos, mas nada impede que, com o seu término, outros venham a ser iniciados, nomeadamente em função dos avanços da pesquisa ou da detecção de novos problemas.

Dois fatores apontam desde logo para a necessidade de definir as prioridades de pesquisa no espaço: a vastidão geográfica e a diversidade de ecossistemas da Amazônia.

Atualmente, a maioria dos experimentos conduzidos diretamente pelo CPATU fica localizada no Estado do Pará. É

Óbvio que a pesquisa e a experimentação devem incidir nas regiões mais representativas, de modo a possibilitar a extrapolação dos resultados e evitar as duplicações desnecessárias.

Foram recentemente definidas, na Amazônia Legal, 23 regiões ecológicas. Este estudo vai permitir, em uma primeira aproximação, consentânea com a escala do mapeamento, planejar racionalmente, em termos de prioridades espaciais, toda a pesquisa e experimentação do CPATU. Em decorrência, a programação atual poderá obviamente sofrer os ajustamentos necessários. O Centro está já a trabalhar ativamente nesse sentido.

Tendo sempre presente a dimensão continental e a incipiente ocupação humana da Amazônia, com formidáveis problemas de infra-estruturas, é patente a necessidade de conjugar e compatibilizar, em termos de prioridades, a regionalização ecológica acima referida, com a regionalização desenvolvimentista global estabelecida pelo Governo Federal através da definição dos 15 polos (regiões) do POLAMAZÔNIA.

Estamos cientes que a EMBRAPA, através das suas unidades descentralizadas da Região, incluindo o CPATU, tem vindo a envidar esforços de consolidação nesse sentido, mas há ainda um longo caminho a percorrer. Nos parece que aí o Centro deveria assumir a liderança no planejamento e na coordenação regional.

Descendo ainda a uma escala maior, agora dentro de cada região/polo, nos parece que as pesquisas deveriam ser conduzidas prioritariamente nas áreas de colonização.

A comparação dos cinco projetos que compõe o Programa de Pesquisa do Centro, mostra uma preponderância marcada do Projeto Aproveitamento, expressa nomeadamente em uma alocação relativamente muito maior de esforços e de recursos. De fato, engloba cerca de 64% dos experimentos e mobiliza 47% dos pesquisadores (vide 6.1 e 5.4.1).

A predominância deste projeto deriva do grande número de produtos, vegetais e animais, que contempla (vide 6.5 Projeto Aproveitamento).

Além disso, boa parte desses produtos não tem centro nacional como fonte geradora de tecnologia. Mais ainda, algumas das culturas perenes incluídas, tais como o guaraná e a castanha-do-Brasil, estão por domesticar, requerendo pois grande esforço e longo tempo para geração de tecnologia da produção.

O grupo debateu esta situação e concluiu que o CPATU foi concebido, não como um centro de geração de tecnologia por produto, à semelhança dos centros nacionais de produtos da EMBRAPA, com a agravante de estes serem numerosos; mas sim como um centro de recursos.

Em consequência, deveria atribuir maior prioridade e dimensão ao Projeto Inventário, que gera conhecimentos para alimentar todos os outros projetos; e ao Projeto Sistemas de Agricultura, que sintetizam tecnologias oriundas de outros projetos, envolvendo diferentes combinações de culturas e animais, e que depois de testados são difundidos junto ao produtor.

Importa ficar bem claro que não se duvida da necessidade das atuais pesquisas por produto no Projeto Aproveitamento. Até se preconiza, para o futuro, a sua ampliação e consolidação.

O problema consiste nas implicações atuais e futuras, não só no programa como um todo, como também na estrutura funcional, que a prazo dificilmente permitiria um nível adequado de eficiência operacional. Este problema voltará a ser abordado no ponto 6.3. Estratégias, quando se sugerem as alternativas que se afiguram válidas para lhe atender, e no item 6.5. Projeto Aproveitamento, onde se apresentam subsídios a respeito.

Em face do exposto, a despeito das limitações indicadas, recomendamos um esforço no sentido de estabelecer os critérios de definição das prioridades de pesquisa agropecuária na Região Amazônica, e a sua aplicação à programação do CPATU.

### 6.3 Estratégias

Uma vez definidos os objetivos do CPATU, corporizados na sua programação de pesquisa, importa traçar as estratégias a adotar para atingir esses objetivos. A este respeito, podemos distinguir entre a coordenação e a execução, que são atribuições cometidas ao Centro na sua área de atividade, os trópicos úmidos brasileiros.

A estratégia de coordenação encontra-se claramente definida no Modelo Institucional da EMBRAPA e não requer aqui quaisquer comentários. A ação coordenadora do CPATU e os problemas encontrados foram descritos no ponto 5.2. Atribuições. Ela requer a mobilização, sob formas diversas, dos recursos institucionais disponíveis, o que foi já tratado em 5.4.3.

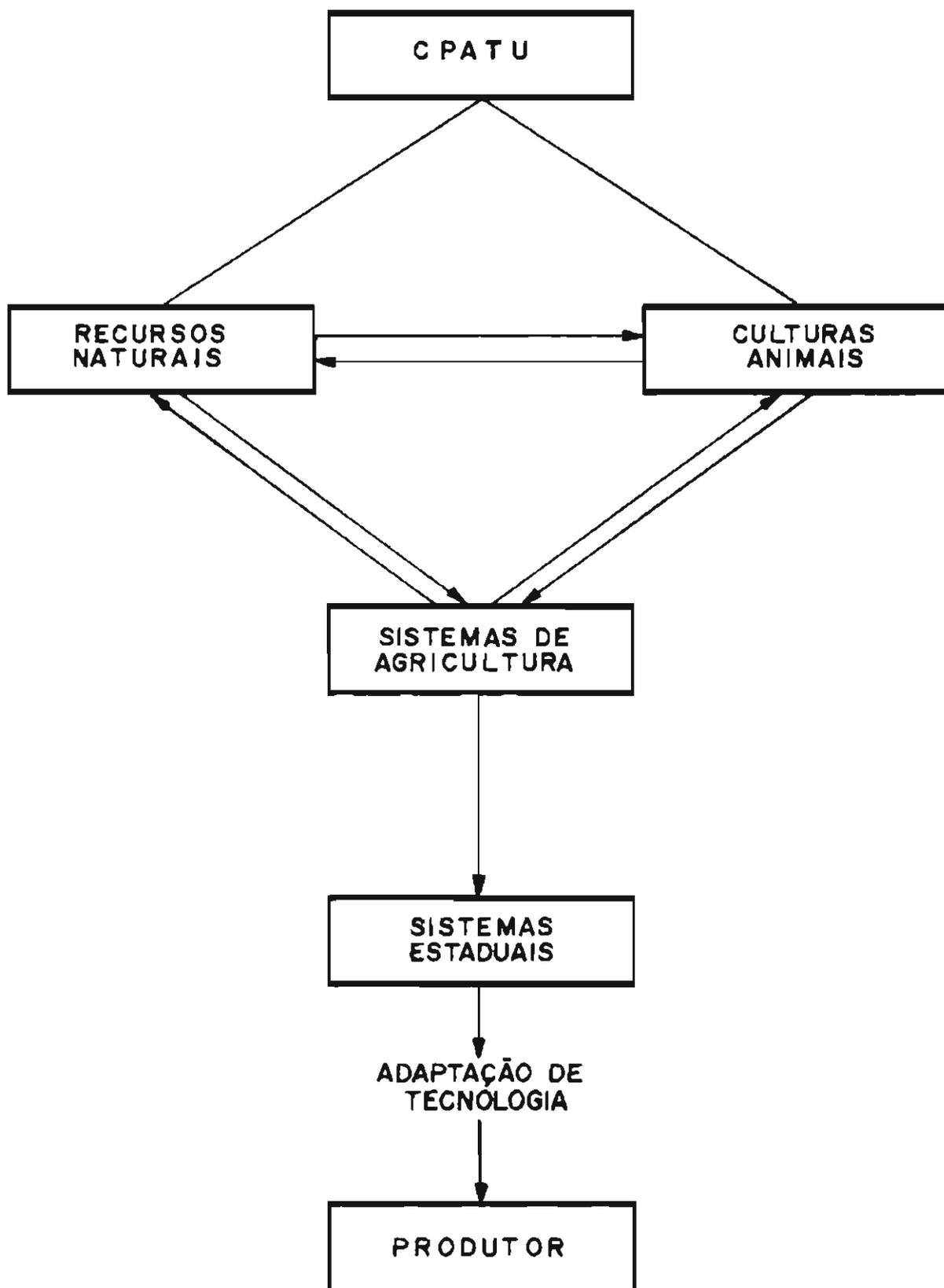
A estratégia de execução das pesquisas no CPATU foi definida e ilustrada, sob a forma diagramática, no Modelo Institucional de Execução de Pesquisa Agropecuária da EMBRAPA. Reproduzimos esse diagrama na Figura 3.

Decorridos alguns anos, o estudo da situação atual no Centro levou a pormenorizar e a sugerir algumas alterações nessa estratégia, conforme o diagrama que se apresenta na Figura 4, que vamos agora examinar.

Procuramos relacionar os vários projetos com as diferentes situações fisiográficas, em uma gradação que vai desde as terras firmes às inundáveis, obviamente enquadradas nos respectivos ecossistemas.

Partimos do Projeto Inventário de Recursos Naturais e Sócio-Econômicos. É o reconhecimento científico do território, que vai facultando, em aproximações sucessivas, conhecimentos sobre os recursos existentes, incluindo a sua inventariação, delimitação e quantificação.

Deste modo, vai-se tornando possível identificar, com uma precisão cada vez maior, os problemas da Região, quer dizer, os fatores que limitam ou impedem a utilização racional desses recursos; e conseqüentemente, através de um efeito de



Fonte: Guia de Planejamento da EMBRAPA

**PROJETOS  
(P)**

**SITUAÇÕES  
FISIOGRÁFICAS**

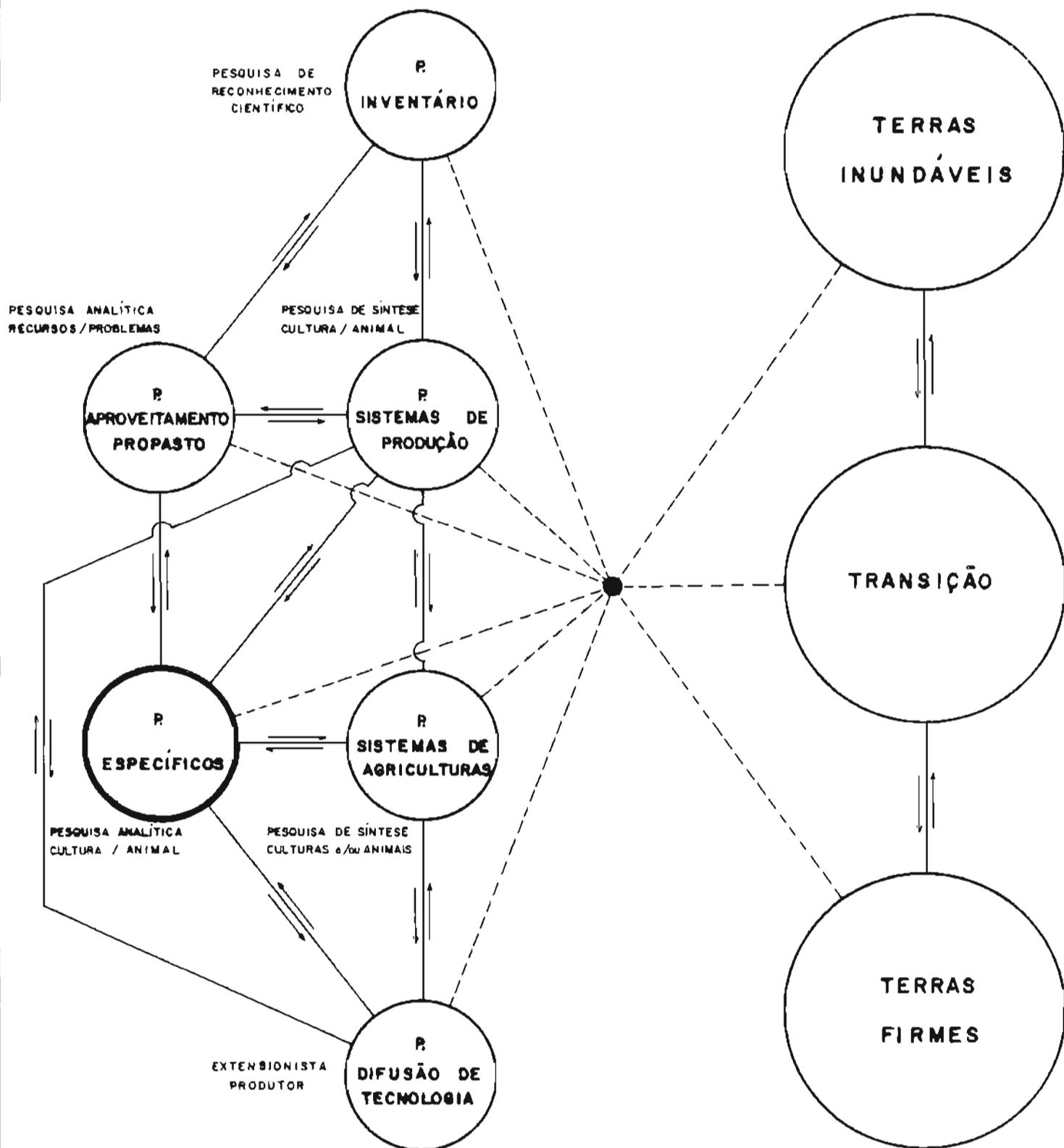


FIGURA. 4 DIAGRAMA SIMPLIFICADO DOS PROJETOS DE PESQUISA DO CPATU, INDICANDO AS RELAÇÕES ENTRE SI E COM AS PRINCIPAIS SITUAÇÕES FISIOGRÁFICAS DA AMAZÔNIA. OS PROJETOS ESPECÍFICOS, DE GERAÇÃO DE TECNOLOGIA POR CULTURA OU ANIMAL, PODERIAM, PELO MENOS ALGUNS DELES, SER EXECUTADOS POR OUTROS ORGÃOS DA REGIÃO.

retroalimentação, definir mais cabalmente os objetivos do Centro, e ir aperfeiçoando o planejamento das pesquisas, não só ao nível global da programação, como também para cada um dos seus projetos componentes, principalmente o Projeto Aproveitamento, o PROPASTO e os Projetos Sistemas de Produção, Vegetal e Animal.

No Projeto Aproveitamento e no PROPASTO, as pesquisas são analíticas. Atacam problemas concernentes à utilização dos recursos naturais, identificados em situações definidas, por exemplo, em terras firmes ou em terras inundáveis.

Já os Projetos Específicos, que também desenvolvem pesquisas analíticas, visam o desenvolvimento de tecnologias da produção para cada cultura ou animal, quer em várzeas, quer em terras firmes, consoante seja o caso.

São também alimentados, não só pelo Projeto Inventário, mas também pelo Projeto Aproveitamento e pelo PROPASTO.

Por outro lado, essas tecnologias constituem ingredientes na síntese dos sistemas de produção, para cada cultura ou animal, graças ao Projeto Sistemas de Produção Vegetal e ao Projeto Sistemas de Produção Animal, respectivamente. Esses sistemas são testados nas regiões ecológicas representativas da Amazônia.

Os sistemas de produção vão agora alimentar, através de novo processo de síntese, sistemas mais complexos, os Sistemas de Agricultura, que podem envolver diferentes combinações, no tempo e no espaço, de culturas e/ou animais, nomeadamente para os ecossistemas de terras firmes e de várzeas.

É claro que o processo de síntese, tanto ao nível de sistema de produção, como ao nível de sistema de agricultura, requer ajustamentos, que poderão, na medida do possível, contar com o apoio de informações oriundas do Projeto Aproveitamento, dos Projetos Específicos e do PROPASTO.

Uma vez testados, sob um múltiplo enfoque - tecnológico, econômico e ecológico, e conseqüentemente social -

- os sistemas de agricultura podem então ser difundidos junto ao produtor.

A estratégia que vem de ser preconizada, especialmente no que respeita à institucionalização dos Projetos Específicos por produto, em um Centro de Recursos como o CPATU, carece de algumas explicações adicionais, devido às suas implicações.

O grupo reconhece que é indispensável dispor de tecnologias para alimentar os sistemas de produção e os sistemas de agricultura. Mas volta a observar que o número de produtos é muito elevado. Quanto às tecnologias para cada produto, elas poderão ser adaptadas (vide 5.4.3. Recursos Institucionais) ou geradas na Região, consoante os produtos em apreço têm ou não centro nacional.

Entre os produtos que não têm centro nacional, mencionamos a juta e a malva; a pimenta-do-Reino, o dendê, o guaraná e a castanha-do-Brasil; e os bubalinos.

É necessário gerar uma frente compacta e coerente de tecnologia para cada um deles, de modo a possibilitar uma alimentação satisfatória dos respectivos sistemas de produção e dos sistemas de agricultura em que eles estão envolvidos. O Centro está trabalhando acertadamente nesse sentido.

Mas como os produtos são numerosos, as pesquisas dedicadas a alguns deles não têm ainda a dimensão que se preconiza ser necessária, pelo que a tecnologia disponível é incipiente (vide 6.5. Projeto Aproveitamento).

A situação é ainda mais difícil em alguns produtos nativos na Região, como o guaraná e a castanha-do-Brasil, que estão em domesticação, o que constitui um processo moroso, por serem culturas de ciclo longo.

Em face da situação, o grupo ponderou o lançamento de projetos específicos compreensivos, pelo menos para alguns dos produtos, e a estratégia a adotar para a sua execução. Foram aventadas tentativamente:

- a. Execução direta pelo CPATU, que para tal teria de se estruturar e ser contemplado com recursos humanos e financeiros adequados. O Centro ficaria com uma estrutura funcional híbrida, recursos x produtos, que aliás já tem, o que em si não nos pareceria ter qualquer inconveniente de maior.
- b. Execução de alguns dos projetos por outros órgãos da EMBRAPA sediados na Amazônia, existentes ou a criar.

Entre os órgãos existentes referimos, a título meramente exploratório:

- a. O Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira, sediado em Manaus, que poderia talvez vir a operar com mais um ou dois produtos.
- b. As UEPAEs de Manaus, de Rio Branco e de Altamira e a UEPAT de Porto Velho, e ainda a UEPAT de Roraima, que se planeja para breve começar a implantar, a alguma das quais talvez pudesse ser cometida a geração de tecnologia para um produto.

Esta última hipótese teria a vantagem de poder conduzir a uma certa descentralização na execução das pesquisas na Região, o que implicaria a necessidade de reforçar estas unidades.

Mas o grupo está consciente das tremendas dificuldades de as dotar com as condições mínimas para tornar praticável a opção indicada, mormente em termos, não só da massa crítica de quadros, como de infra-estruturas e de operacionalidade.

Em consequência, nos limitamos a identificar o problema, a reconhecer a sua importância, complexidade e implicações, e a sugerir que ele seja oportunamente objeto de estudo em profundidade por quem de direito.

#### 6.4 Projeto Inventário de Recursos Naturais e Sôcio- -Econômicos

Os problemas específicos a enfrentar pelo Projeto Inventário derivam do natural desdobramento de alguns dos problemas globais enunciados em 4.2.

Assim, a despeito dos progressos havidos, o estado atual do conhecimento científico do território é ainda algo incipiente, mormente em relação a potencialidade dos recursos naturais e sôcio-econômicos, quando se tem presente a dimensão continental e a grande diversidade dos ecossistemas da Amazônia.

Esta situação ajudaria a explicar as dificuldades que o Homem tem encontrado e os erros que tem cometido na ocupação dos trópicos úmidos do globo, na América, na África e na Ásia. É necessário ter a coragem de reconhecer a nossa ignorância sobre as regiões tropicais úmidas.

Por outro lado, a experiência acumulada demonstra à sociedade que de um modo geral as tecnologias oriundas de outras regiões não são aqui aplicáveis, o que em um passado mais ou menos recente tem resultado em fracassos, por vezes desastrosos.

Importa então, graças à pesquisa científica, superar o desconhecido, condição sine qua non para a ocupação e o desenvolvimento racional dessas regiões, então com o apoio das pesquisas tecnológicas, orientadas para a síntese de sistemas de agricultura de viabilidade comprovada nessas condições.

Durante longo tempo o universo amazônico tem sido descrito como uniforme. Todavia, os estudos recentes, tornados possíveis, nomeadamente, pela abertura das grandes rodovias de penetração, tais como a Transamazônica, a Cuiabá-Porto Velho-Manaus, a Cuiabá-Santarém e a Perimetral Norte, bem como pelo Projeto RADAM, destruíram definitivamente o mito simplista da uniformidade.

Sabemos hoje que a bacia sedimentar do Amazonas, uma vasta planície de topografia aparentemente homogênea, evidencia na realidade um carácter heterogêneo em sua geomorfologia, geologia e tectônica.

O clima é tropical, quente e úmido, apresentando geralmente uma certa homogeneidade espacial e estacional no que respeita ao regime térmico. Mas tal não se verifica quanto ao regime hídrico, na medida em que se distinguem numerosas facies, desde a inexistência de um período seco até a ocorrência de um até quatro ou cinco meses relativamente secos.

Mas devemos assinalar que o clima da Amazônia é ainda insuficientemente conhecido, porque a rede de estações e postos meteorológicos é a mais deficiente do Brasil. De fato, o seu número é relativamente pequeno e a distribuição desigual, sendo maior em certas áreas, como, por exemplo, as margens do Amazonas e de alguns dos seus principais afluentes; e escasso ou mesmo inexistente em outras.

Importa ainda fazer referência aos efeitos indiretos das condições climáticas, que na Amazônia podem ser acentuados. Os elementos do clima, caracterizados por intensidades de energia e teores de umidade muito altos, com incidência estacional mais ou menos marcada, provocam stresses térmicos e hídricos que exercem efeitos ecofisiológicos, ainda insuficientemente estudados, nas plantas e nos animais, superiores e inferiores.

Em consequência, devemos estar bem cientes do problema da adaptação ao meio ambiente das espécies, vegetais ou animais, que são ou vão ser objeto de exploração econômica. O fracasso que se seguiu à introdução de uma gramínea para pastagem, a Brachiaria decumbens, constitui um exemplo ilustrativo.

Por outro lado, a intervenção nos ecossistemas naturais, por mais simples que seja ou racional que pareça, assim como a substituição desses ecossistemas por sistemas de agricultura, podem provocar desequilíbrios mais ou menos acentuados, nomeadamente nas relações populacionais hospedeiro/pa-

rasita. Os parasitas existentes, sejam eles fungos, bactérias, insetos, nematóides, ácaros e outros, que antes se encontravam em equilíbrio com os seus hospedeiros, passam a dispor de condições, sobretudo quando o meio ambiente é favorável, para uma veloz multiplicação e uma ampla dispersão, tornando-se deste modo agentes causais de doenças e pragas, o que coloca a atividade agropecuária perante problemas graves, por vezes de solução difícil ou mesmo impossível. A instalação de plantios ordenados de seringueira em larga escala, cujo êxito foi impedido ou fortemente limitado pela incidência do mal-das-folhas, causado por Microcyclus ulei, nos parece ilustrar bem o que acaba de se expor.

A floresta luxuriante cobrindo continuamente solos muito férteis, que tanto tem impressionado leigos e cientistas apressados, também não corresponde à realidade dos trópicos úmidos.

De fato, o levantamento até agora efetuado na Amazônia Brasileira (Quadro 15), permitiu constatar a predominância de solos distróficos, de baixa fertilidade. Ocupam cerca de 89% da área, sendo os restantes 11% solos eutróficos, férteis.

Importa ainda notar que a grande maioria dos solos distróficos, cerca de 90%, se encontra em terras firmes. Apenas os 10% restantes são inundáveis. Já os solos eutróficos se distribuem em proporções aproximadamente iguais em terras firmes e inundáveis.

Ao invés da continuidade da "Hiléia" Amazônica, como em sua famosa expedição Humboldt denominou a Floresta Latifoliada Perene, constata-se grande heterogeneidade fisionômica da cobertura vegetal (Quadro 17).

Assim, a vegetação compreende, não só formações florestais, tais como a floresta tropical úmida (correspondente à mata de terra firme), as matas de várzea (periodicamente inundadas) e de igapó (permanentemente inundadas); como também formações não florestais, representadas por cerrados, campos de

terra firme, campos de várzea, "caatingas"\* e outras.

A conjugação dos tipos de clima, de solo e de revestimento vegetal, permitiu ao CPATU, em uma primeira aproximação, identificar 23 unidades ecológicas na Amazônia, o que demonstra a diversidade dos ecossistemas da região.

A caracterização, a delimitação e o estudo dos ecossistemas naturais, em termos de energia, constitui uma tarefa necessária e inadiável a empreender nos trópicos úmidos.

Finalmente, faremos uma breve referência ao levantamento dos recursos sócio-econômicos da Região. Estão em andamento três tipos principais de atividade: levantamento dos sistemas de produção e de agricultura atualmente usados; análise das estruturas econômicas e sociais do setor agropecuário; e estudos de comercialização ao nível regional, nacional e internacional. Estes trabalhos, apesar da sua qualidade e valia, têm uma dimensão e abrangência que está ainda aquém das necessidades.

O grupo concluiu que de um modo geral os principais problemas do Projeto Inventário se encontram razoavelmente levantados, sem prejuízo de alguns comentários e sugestões expendidos no decurso da sua análise.

O Projeto Inventário agrega oito subprojetos (Quadro 12), abrangendo 19 experimentos distintos, que atingem um total de 32, quando se contam também os repetidos em diferentes locais. Seis subprojetos estão em execução e os dois restantes programados para ter início em 1979. São estes o Clima da Amazônia Brasileira e o Inventário de Recursos Florestais, o último dos quais não abordaremos.

Apresentaremos a seguir, sucintamente, cada um dos subprojetos, incluindo também o Levantamento e Conservação dos Solos, a cargo do SNLCS, e neste uma referência à Identifi-

---

\* A "caatinga" amazônica é uma formação edáfica que difere da "caatinga" dos trópicos semi-áridos do nordeste brasileiro, dos pontos de vista fisionômico, florístico e ecológico.

Quadro 12. Projeto Inventário: subprojetos e número de experimentos - títulos e total, isto é, incluindo os repetidos (1979/80)

SUBPROJETO	EXPERIMENTOS	
	Títulos	Total
- Condições climáticas da Amazônia Brasileira*	2	3
- Levantamento, identificação e patogenicidade de fungos, bactérias, vírus e nematóides das principais culturas	6	18
- Levantamento, identificação e flutuação populacional de insetos nocivos das culturas de ciclo curto e gramíneas	5	5
- Estudo taxonômico e ecológico da flora da Amazônia	1	1
- Estudo anatômico e de durabilidade das madeiras da Amazônia	2	1
- Inventário de recursos florestais em solos de baixa fertilidade*	1	2
- Pesquisa sócio-econômica na Região Amazônica	1	1
- Zoneamento agro-pecuário do trópico úmido	1	1
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>32</b>

\* Em fase de iniciação

Fonte: CPATU

cação de Argilas. Com as reformulações que vamos sugerir e a proposta de dois novos temas de pesquisa, a exposição que se segue abrange os seguintes itens:

1. estudo dos climas;
2. levantamento de fungos, bactérias, vírus e nematóides;
3. levantamento da entomofauna;
4. levantamento dos solos;
5. estudo das formações vegetais;
6. expedições de coleta de germoplasma;
7. estudo dos ecossistemas;
8. anatomia das madeiras;
9. pesquisa sócio-econômica; e
10. zoneamento agropecuário.

Os objetivos dos subprojetos resultam do desdobramento do objetivo específico do Projeto Inventário, que é o reconhecimento dos recursos naturais e sócio-econômicos.

Todavia, singularizaremos um desses desdobramentos de ordem mais geral, que consiste em facultar um planejamento adequado da pesquisa e da experimentação do CPATU em termos de representatividade ecológica e de prioridades sócio-econômicas, e conseqüentemente do ordenamento vocacional das atividades agrícolas, pecuárias e florestais.

#### 1. Estudo dos Climas da Amazônia Brasileira

Os três objetivos específicos listados neste subprojeto são:

- mapeamento climático;
- estudo ecoclimático das formações vegetais; e
- impacto da substituição dos ecossistemas naturais por sistemas de produção e/ou de agricultura, nas condições climáticas.

Tendo presentes os problemas acima enunciados quanto à climatologia da Amazônia, vamos agora dizer algo mais sobre os conhecimentos atuais, como ponto de partida para o

desdobramento dos objetivos do subprojeto e a emissão de sugestões para outros estudos que o grupo considera necessário realizar.

O clima da região é tropical, quente e úmido. Embora com exceções em algumas áreas, a temperatura média anual varia de 24º a 26ºC, sendo as médias mensais superiores a 22ºC em todos os meses do ano. A umidade relativa e a nebulosidade são elevadas durante todo o ano, em torno de 80% e de cinco oitavos de céu coberto, respectivamente.

A classificação de Köppen permitiu definir e delimitar, em uma primeira aproximação, os climas que ocorrem na Amazônia Legal (Quadro 13). O clima é do tipo A - tropical chuvoso, isto é, a quantidade anual de precipitação é elevada, excedendo, em geral, a evapotranspiração potencial anual. Em quase a metade da Região ocorre o subtipo Aw, que apresenta uma nítida estação seca no inverno. Segue-se, com 34%, o Am, com uma curta estação seca, sem todavia haver, em regra, déficit hídrico em qualquer dos meses. Finalmente, em 17% da área, o terceiro e último subtipo, Af, um clima úmido sem época seca, no qual a precipitação é, não só abundante ou relativamente abundante, como bem distribuída por todos os meses do ano. O estudo de Nimer (1977), autor do capítulo sobre o clima da Região Norte, do Volume 1 da Geografia do Brasil, se afigura relevante, na medida em que contém valiosa informação adicional e apresenta um quadro climático ajustado às condições prevalecentes na Região.

Para o indispensável aperfeiçoamento e pormenorização das cartas climáticas existentes, que é mister executar em fases sucessivas, no espaço e no tempo, até se conseguirem as escalas adequadas às necessidades do desenvolvimento macro e microrregional, faremos desde já duas sugestões, uma a curto prazo e outra de fundo. As cinco restantes servirão para complementar, na opinião da equipe de avaliação, as atividades deste subprojeto. Assim, recomendamos:

a. prioritariamente, a atualização do banco de dados climatológicos do CPATU, reunindo todos os que houver dis-

Quadro 13. Climas da Amazônia Legal, segundo a classificação de Köppen, e estimativa das respectivas áreas. i= isotérmico, isto é, a amplitude média anual da temperatura é inferior a 5°C

CLIMAS		ÁREAS	
		Km <sup>2</sup>	%
Awi	Tropical chuvoso, com nítida estação seca	2.371.281	49
Ami	Tropical chuvoso, com curta estação seca	1.655.204	34
Afi	Tropical chuvoso, sem estação seca	847.682	17
Total		4.874.167	100

Fonte: CPATU

poníveis nos organismos competentes, tais como o INMET, a SUDAM e outros;

b. promoção, junto aos órgãos competentes, do estabelecimento de novas estações ou postos meteorológicos, visando dotar a Amazônia com uma rede básica capaz de atender às necessidades mínimas;

c. determinações microclimáticas nos subprojetos "Sistemas de Produção de Culturas Perenes em Consórcio Duplo" e "Produtividade de Solos Amazônicos e Mudanças Ecológicas sob Diferentes Sistemas de Manejo", conhecidos por CPATU 1 e 2, respectivamente (vide Projeto Sistemas de Produção Vegetal);

d. experimentação sobre ecoclima de formações vegetais;

e. estudo das relações entre a evapotranspiração e a evaporação (classe A), com dados da Estação Meteorológica do CPATU, em Belém;

f. planejamento e instalação de postos termo-pluviométricos nos campos experimentais do Centro;

g. programação, a médio e longo prazo, de pesquisas sobre as relações hídricas no subsistema Solo-Planta-Atmosfera, envolvendo também as relações hospedeiro/parasita, no âmbito do estudo do ciclo hidrológico dos ecossistemas.

## 2. Levantamento, identificação e patogenicidade dos fungos, bactérias, vírus e nematóides que afetam as principais culturas

Os principais objetivos que nos foram indicados são os seguintes:

a. coleta, isolamento e identificação dos fungos, bactérias, vírus e nematóides associados às seguintes culturas: pimenta-do-Reino, guaraná, juta e malva; mandioca; dendê e castanha-do-Brasil; e outras;

b. testes de patogenicidade;

c. levantamento populacional dos nematóides no solo;

- d. determinação do grau de incidência dos danos;
- e. estudo dos ciclos biológicos; e
- f. controle.

Quanto aos principais resultados já obtidos, mencionamos que foram assinalados e/ou identificados (embora, por vezes, ainda somente até ao gênero) vários agentes causais de doenças, nomeadamente 18 fungos (juta:6; guaraná:5; pimenta-do-Reino:4; mandioca:2; e malva:1), dois vírus (malva) e uma bactéria (mandioca).

Foram também identificados, associados às culturas da pimenta-do-Reino, do guaraná, da juta e da malva, dez gêneros diferentes de nematóides, em alguns dos quais se identificaram já dez espécies diferentes.

Sugerimos que os estudos de patogenicidade e de controle sejam executadas no Projeto Aproveitamento, o que aliás já vem sendo feito para os nematóides.

### 3. Levantamento, identificação e flutuação populacional dos insetos associados às principais culturas

Os objetivos deste subprojeto são os indicados pelo próprio título. O estudo da entomofauna, incluindo os insetos parasitas das plantas e os seus inimigos naturais, tem fornecido valiosos subsídios para o combate das pragas das principais culturas da Região.

Os trabalhos até agora efetuados, procedendo à captura com armadilhas, incidiram principalmente no Município de Belém e na Microrregião Bragantina, para as culturas do arroz, milho, mandioca, feijão e malva; e no Município de Alenquer, para a juta.

Nestas e noutras áreas, outras culturas, tais como o melão; e outras pragas, tais como a cigarrinha-das-pastagens (Deois incompleta), estão sendo objeto de estudos semelhantes. O comportamento e o controle da cigarrinha constitui um subprojeto do Projeto Aproveitamento.

Os resultados mais relevantes obtidos até à data foram sintetizados no Quadro 14.

#### 4. Levantamento e Conservação dos Solos da Amazônia Brasileira

Com a criação da EMBRAPA, o levantamento dos solos da Amazônia, que era da alçada do antigo IPEAN, passou a constituir atribuição do SNLCS, com sede no Rio de Janeiro. O Serviço opera na Região através de suas equipes especializadas, com o apoio logístico do CPATU e de outras unidades descentralizadas da EMBRAPA nela localizadas.

Embora o levantamento, a classificação e a conservação dos solos da Amazônia não constitua um subprojeto do Centro, importa que seja aqui abordado.

Assim, tendo presente o que foi exposto no Capítulo 4. REGIÃO AMAZÔNICA e complementando o que dissemos acima sobre os problemas no Projeto Inventário, faremos agora um breve relato sobre o estado atual dos conhecimentos sobre os solos, as atividades programadas e em andamento e alguns comentários e sugestões que se afiguram pertinentes.

Apresentamos no Quadro 15 os principais grandes grupos e associações de solos na Amazônia Legal e sua quantificação, com base nos trabalhos e nos dados do antigo IPEAN, do Projeto RADAM e outros. Trata-se de uma primeira aproximação, portanto passível de eventuais correções e ajustamentos com atualizações futuras.

Os solos cartografados facultam desde já algumas indicações gerais preliminares sobre o seu potencial agropecuário.

Assim, os solos eutróficos, naturalmente férteis, constituem apenas 11% do total, distribuídos em proporções aproximadamente iguais em terras firmes e inundáveis.

Nos solos eutróficos de terras firmes, podem ser praticadas culturas alimentares, anuais ou perenes, destinados à subsistência das populações locais e ao abastecimento dos

Quadro 14. Entomofauna associada a várias culturas do Estado do Pará

CULTURAS	INSETOS			
	Ordens	Famílias	Espécies	
			Identificadas	Não Identificadas *
Arroz	5	14	20	6
Milho	4	15	20	6
Mandioca	8	21	27	12
Feijão	5	15	14	16
Juta	7	21	20	33
Malva	6	11	11	9

\* Nalguns casos identificadas até ao gênero

Fonte: Relatório Anual do CPATU (1977)

Quadro 15. Solos da Amazônia Legal: principais grandes grupos e associações e respectivas áreas, distinguindo entre os solos distróficos e eutróficos

GRANDES GRUPOS	ÁREA	
	Km <sup>2</sup>	%
DISTRÓFICOS:	4.471.682	88,74
Latossolos Amarelos Álicos Latossolos Vermelhos Amarelos Podzólicos Vermelhos Amarelos Álicos	3.677.616	72,98
Areias Quartzosas Vermelhas Amarelas Solos Concrecionários Lateríticos Lateritas Hidromórficas Álicas	556.699	11,05
Outros	237.367	4,71
EUTRÓFICOS:	567.401	11,26
Hidromórficos Gleysados	190.000	3,77
Cambissolos Podzólicos Vermelhos Amarelos	140.250	2,78
Terras Roxas Estruturadas Podzólicos Vermelhos Amarelos	40.750	0,81
Terras Roxas Estruturadas	16.250	0,32
Brunizens Avermelhados	3.500	0,07
Podzólicos Vermelhos Amarelos	2.750	0,06
Outros	173.901	3,45
Total	5.039.083	100,00

Fonte: CPAFU

centros urbanos; e ainda culturas perenes de rendimento, mais exigentes em fertilidade. Em ambas as situações podem ser implantados projetos de colonização.

Os solos eutróficos de terras periodicamente inundáveis, também dotados de alta fertilidade, renovada ciclicamente com as enchentes, constituem as chamadas várzeas da Amazônia, que se estima ocuparem 19 milhões de hectares (vide solos hidromórficos gleysados, Quadro 15). O seu potencial produtivo é enorme, para culturas alimentares de ciclo curto, permitindo até duas safras por ano; alguns cultivos de rendimento, como por exemplo a juta; e pastagens para gado - bovinos e bubalinos.

Todavia, a utilização racional destas terras inundáveis requer o desenvolvimento de tecnologias adequadas, no que respeita, nomeadamente, ao seu preparo e drenagem e ao manejo dos solos e das culturas.

Quanto aos solos distróficos, a grande maioria, cerca de 90%, encontra-se em terras firmes. Ocupam 89% da área total da Região, e em geral a sua fertilidade é baixa, com a agravante de conterem alumínio solúvel em níveis tóxicos.

Quase cinco sextos destes solos são Latossolos Amarelos Álicos, Latossolos Vermelhos Amarelos e Podzólicos Vermelhos Amarelos Álicos, como mostra o Quadro 15. Neles, a produção agropecuária contínua só é viável, técnica e economicamente, com o uso de tecnologias adequadas, incluindo o manejo dos solos, das culturas e dos animais e a aplicação de níveis consideráveis de fertilizantes e outros insumos.

São utilizáveis, nomeadamente, para exploração florestal, culturas perenes de rendimento e pastagens para criação de gado, dependendo, sobretudo nos dois últimos casos, da capacidade de superar as limitações acima apontadas.

Os trabalhos de levantamento e classificação dos solos atualmente em andamento, programados ou já concluídos, foram indicados no Quadro 16. Notamos que eles seguem uma estratégia espacial coincidente com a do POLAMAZÔNIA, o que nos parece inteiramente adequado.

Quadro 16. Estado atual do levantamento e classificação dos solos da Amazônia Legal (escala de 1:250.000)

POLO	ÓRGÃO EXECUTIVO	FASE ATUAL
IV - Trombetas	SNLCS	Andamento
V - Altamira	SNLCS	Andamento
VI - Pré-Amazônia Maranhense	SNLCS	Andamento
VII - Rondônia	SNLCS	Programado*
VIII - Acre	SNLCS	Andamento
IX - Juruá-Solimões	SNLCS	Programado*
X - Roraima	SNLCS	Andamento
XI - Tapajós	SNLCS	Andamento
XII - Amapá	SNLCS	Andamento
XIII - Marajó	IDESP	Concluído

\* A iniciar em 1979/80

Fonte: SNLCS

O CPATU conduz, no Projeto Aproveitamento, um subprojeto intitulado "Identificação das Argilas das Principais Unidades de Solos da Amazônia", utilizando difração de Raios X e análise termo-diferencial.

Recomendamos a sua reformulação, de modo a ficar melhor vinculado e poder mais cabalmente apoiar a caracterização dos solos, em colaboração com o SNLCS.

Uma lacuna importante, que cremos oportuno assinalar, é a ausência de pesquisas em conservação do solo, cuja grande relevância nos trópicos úmidos se torna desnecessário encarecer. Por isso, recomendamos vivamente que o Programa Nacional de Conservação de Solos, a cargo do SNLS, seja estendido à Amazônia com a possível urgência.

Finalmente, falta referir a necessidade das pesquisas em Microbiologia do Solo (vide 5.4.3), o que será abordado quando se tratar dos Projetos Aproveitamento e PROPASTO.

##### 5. Estudo das Principais Formações Vegetais

Os objetivos listados no subprojeto "Estudo Taxonômico e Ecológico da Flora da Amazônia" são os seguintes:

- estudar a flora amazônica, envolvendo a composição florística de toda a Região e das várias manchas de vegetação situadas em diferentes ambientes ecológicos;

- manter e ampliar o herbário;

- continuar o estudo da reserva florestal do Mocambo (Reserva do CPATU), no que respeita à composição florística, produtividade primária, crescimento, senilidade, regeneração e sucessão;

- reativar os estudos da Área de Pesquisas Ecológicas do Guamã; e

- continuar os estudos fitossociológicos dos vários tipos de campos da Amazônia.

O principal resultado do subprojeto foi a coleta e incorporação no herbário de 180 exsicatas, o que fez elevar o número de espécimes para 154.855, representando 62.102 espécies.

A identificação taxonômica dos espécimes facilita proveitoso relacionamento e intercâmbio com várias instituições científicas, nacionais e estrangeiras, o que é igualmente válido para os subprojetos números 2 e 3, antes abordados.

Estamos cientes da importância do herbário do CPATU, um dos maiores e mais ricos da Amazônia.

Mas não deixa de impressionar a extrema modéstia atual da atividade de coleta botânica, o que aliás é compreensível, quando se atenta que há apenas dois botânicos, dos quais 1,55 equivalentes técnicos alocados ao Projeto Inventário (Quadro 6).

Por outro lado, esta atividade é paralela à do Museu Paraense Emílio Goeldi, também em Belém, mas pertencente ao INPA.

A situação nos leva a sugerir a aceleração das negociações com este Instituto para a integração dos dois herbários. A ampla cooperação entre estas duas instituições, seguindo estratégias adequadas ao tema em apreço, permitiria atender à necessária ampliação da coleta, identificação e estudo do material botânico em geral, no âmbito do Programa Flora/Região Norte.

Tendo presente a breve descrição que se fez do subprojeto "Estudo Taxonômico e Ecológico da Flora da Amazônia", assim como os comentários e sugestões emitidas, o grupo opinou que o estudo da vegetação deveria ser objeto de reformulação, de modo a conferir-lhe, não só uma maior abrangência, como também um enfoque diferente, mais consentâneo com as necessidades do conhecimento científico da Amazônia e a sua consequente utilização nas pesquisas globais do CPATU.

Assim, recomendamos a perseguição de três temas distintos e complementares: estudo das formações vegetais; expedições de coleta de germoplasma; e estudo dos ecossistemas.

O atual subprojeto "Estudo Taxonômico e Ecológico da Flora da Amazônia" seria substituído por um outro, o "Estudo das Principais Formações Vegetais", incluindo a sua

caracterização e delimitação, dos pontos de vista fitofisionômico e florístico, com base nas várias unidades geomorfológicas, a diferentes níveis.

As principais formações vegetais da Amazônia e respectivas áreas foram indicadas tentativamente no Quadro 17, em uma primeira aproximação, de certo passível de correções e de maior pormenorização.

É nítida a predominância das formações florestais, que revestem 77% da Região, abrangendo, nomeadamente, a floresta tropical úmida (correspondente à mata de terra firme), que ocupa cerca de 347 milhões de hectares, portanto mais de dois terços da Amazônia; e as matas de várzea e de igapó, com 8%.

As formações não florestais, que se encontram nos restantes 23%, são representadas por cerrados, campos de terra firme, campos de várzea (que incluem as pastagens nativas), "caatingas" e outras.

As "Expedições de Coleta de Germoplasma" de espécies nativas da Amazônia com interesse econômico atual ou potencial, constituiriam um subprojeto distinto, pelas razões e com os objetivos e estratégias que se indicarão mais adiante.

Este subprojeto e o anterior implicam obviamente colaboração na horizontal, entre si e com outros projetos do Centro. Conviria que fossem executados em cooperação com outras instituições, entre as quais o CNPq/INPA.

Finalmente, o "Estudo dos Principais Ecossistemas da Amazônia", adotando os princípios, os conceitos e as metodologias da moderna Ecologia, será também apresentado mais adiante.

## 6. Expedições de Coleta de Germoplasma

A cooperação, atrás referida, com o CNPq/INPA, assim como com outras instituições, nacionais ou estrangeiras, facultaria condições mais favoráveis ao planejamento e realização de expedições para prospecção e coleta de germoplasmas representativos da variação genética de várias espécies nativas

Quadro 17. Principais formações vegetais da Amazônia Legal e respectivas áreas

FORMAÇÕES VEGETAIS	ÁREA	
	Km <sup>2</sup>	%
FLORESTAIS:	3.878.078	77,0
Mata de Terra Firme	3.471.928	68,9
Mata de Várzea Mata de Igapô	406.150	8,1
NÃO FLORESTAIS:	1.161.005	23,0
Cerrados Campos de Terra Firme	891.917	17,7
Campos de Várzea	269.088*	5,3
Total	5.039.083	100,00

\* Cerca de 110.000 Km<sup>2</sup> são campos mistos ou alagáveis, ocupados por pastagens nativas.

Fonte: Nomenclatura de Kuhlmann (1977)  
Geografia do Brasil, vol. I; dados  
quantitativos do CPATU

da Amazônia, de interesse econômico atual ou potencial.

Por sua importância e especificidade, deveria ser um subprojeto distinto, embora estreitamente vinculado ao estudo da flora, no âmbito das sugestões já emitidas.

Recomendamos com urgência iniciar ou intensificar essa coleta, não só para preservar, em bancos, materiais vegetais que correm o risco de se perder para sempre, como também para os utilizar em programas de melhoramento genético. Trata-se de riquezas brasileiras, que os próprios brasileiros devem coletar, estudar e utilizar.

As espécies que de momento se afiguram prioritárias são o guaranazeiro (Paullinia cupana var. sorbilis), a castanheira-do-Brasil (Bertholletia excelsa), várias espécies forrageiras e o caiaué (Elaeis melanococca). A castanheira, as forrageiras e o caiaué foram contemplados em subprojetos de coleta, incluídos no Projeto Aproveitamento, mas nos parece que ficariam melhor situados no Projeto Inventário, sem prejuízo de cooperação horizontal entre pesquisadores dos dois projetos.

Em particular, sugerimos que seja urgentemente empreendida coleta de castanha na região que deverá ser inundada com o enchimento da Barragem de Tucuruí, a qual inclui áreas de grande concentração de castanheiras.

As expedições deverão ser lideradas pela EMBRAPA, através do CENARGEN e do CPATU, com a cooperação de outros órgãos, tais como o CNPq/INPA, e ainda do I.R.H.O. para a E.melanococca, de acordo com o protocolo que a EMBRAPA está em vias de firmar com este instituto francês (vide 5.4.3 Recursos Institucionais).

Em uma segunda fase, é recomendável a coleta de germoplasma de outras espécies nativas, a que faremos referência nos Projetos Aproveitamento (6.5) e Sistemas de Produção Vegetal (6.6).

## 7. Estudo dos Principais Ecossistemas da Amazônia

Finalmente, o estudo dos ecossistemas naturais, abrangendo fundamentalmente a sua estrutura e função.

A estrutura envolve basicamente seis componentes

distintos, que estão inter-relacionados e interatuam, a saber:

A. Abióticos

1. Substâncias Inorgânicas
2. Componentes Orgânicos\*
3. Meio Físico

B. Bióticos (Biomassa)

I. Autotróficos

4. Produtores (Produtividade Primária)

II. Heterotróficos

5. Consumidores (Produtividade Secundária)
6. Decompositores

A análise funcional dos sistemas ecológicos deveria ser conduzida em termos de:

1. Circuitos de Energia, facultando os balanços energéticos e eficiências ecológicas.
2. Estruturas Tróficas, Níveis Tróficos, Cadeias Alimentares e Teias Alimentares.
3. Diversidade Biótica, no espaço e no tempo.
4. Ciclos Biogeoquímicos, principalmente dos nutrientes e da água.
5. Desenvolvimento e Evolução.
6. Controle (Cibernética).

Estamos persuadidos que urge empreender a definição, a delimitação e a avaliação dos principais ecossistemas naturais dos trópicos úmidos brasileiros, nos moldes acima preconizados.

A sua importância científica e alcance prático estão à vista. Para além do avanço per se do conhecimento científico sobre os trópicos úmidos, ora incipiente, passaremos a ter sólidas bases para planejar, implementar e gerir reservas ecológicas, parques nacionais e outras unidades de conservação da natureza, delimitadas e dimensionadas de acordo com critérios adequados de representatividade.

Além disso, poderemos dispor de fundamentos científicos para o planejamento e a execução das pesquisas tecnoló-

---

\* Elo de ligação entre biótico e abiótico

gicas regionais. Em particular, e conseqüentemente, a previsão e a medição dos impactos resultantes da implantação de sistemas de agricultura na Região, através, respectivamente, da preparação e simulação de modelos e da condução dos experimentos do CPATU, facultarão valiosa informação para planejar e realizar a ocupação e a gestão racional da terra amazônica pelo homem brasileiro.

E mais ainda, estamos convencidos que permitirá aceitar os desafios e enfrentar com conhecimento de causa as críticas alarmistas, mais ou menos irresponsáveis, dos que não se cansam de propalar os perigos de o chamado "pulmão verde" do mundo se tornar um "deserto vermelho" e outras conseqüências apontadas como mais ou menos catastróficas para a Humanidade.

Não ignoramos que estes estudos são complexos, longos e custosos, porém necessários. Por isso, e por sua natureza, nos atrevemos a sugerir que seria talvez tarefa a liderar pelo CNPq/INPA, envolvendo, nomeadamente, universidades, instituições de pesquisa e outros órgãos, nacionais e regionais, do que todavia a EMBRAPA, a Amazônia e o País muito viriam a beneficiar.

#### 8. Anatomia e durabilidade das madeiras da Amazônia

Os objetivos listados são os seguintes:

- contribuição para a identificação das madeiras da Amazônia, em particular os cipós, através do seu estudo anatômico;
- enriquecimento da xiloteca;
- estudo da anatomia de todas as folhosas da xiloteca;
- estudo anatômico das madeiras comerciais do Estado do Pará; e
- observações sobre a durabilidade natural das madeiras de Angiospérmicas, face ao ataque de fungos e outros parasitas.

O principal resultado que nos foi indicado consiste na incorporação na xiloteca de 348 novas amostras de madeiras, o que amplia o seu número para 5.611.

Seria talvez conveniente reformular este subprojeto, de modo a sua incorporação no Inventário de Recursos Florestais (vide Quadro 12).

#### 9. Pesquisa Sócio-Econômica de Produtos e Fatores da Produção

Tendo presente os problemas ou fatores limitantes à ocupação e desenvolvimento da Amazônia (4.2) e os objetivos deles decorrentes (5.1), assim como as atribuições (5.2) do CPATU, as prioridades (6.2) e as estratégias (6.3) da programação de pesquisa, preferiríamos designar este subprojeto por "Levantamento dos Recursos Sócios-Econômicos da Amazônia".

Compulsando os objetivos indicados para este subprojeto, os trabalhos em andamento e os importantes resultados já alcançados, ordenaremos a nossa exposição do seguinte modo:

a. levantamento dos atuais sistemas de produção e de agricultura, sob um triplo enfoque: tecnológico, econômico e social, abrangendo os pequenos, médios e grandes produtores, quer a sua atividade assuma ou não juridicamente a forma empresarial;

b. estudos de comercialização: mercados, canais e preços, ao nível local, regional, nacional e internacional, envolvendo os produtos de maior importância atual e potencial e os insumos.

c. análise da estrutura econômica e social do setor agropecuário, prioritariamente em relação aos principais produtos da Região;

Em face da magnitude das tarefas a empreender, não surpreende constatar que no escasso período de tempo decorrido e com os poucos recursos humanos disponíveis, apenas tenha sido possível contemplar parcialmente alguns dos objetivos acima enunciados, em áreas selecionadas.

Os principais trabalhos realizados são indicados a seguir.

### Sistemas de Produção e de Agricultura

- Levantamento dos sistemas de produção de malva no Nordeste do Pará, utilizados por pequenos agricultores que praticam aquela cultura, associada em combinações diversas com outras, tais como o arroz, o milho, o feijão e a mandioca.

Foram identificados 21 sistemas distintos, sendo o mais comum o que envolve aquelas cinco culturas, solteiras e/ou consorciadas.

- Levantamento dos sistemas de agricultura de subsistência usados no núcleo de colonização de Altamira, PA.

Foram identificados 14 sistemas diferentes, envolvendo cinco culturas, entre as quais figura sempre o arroz. Os três mais comuns são os seguintes: arroz, milho, feijão e mandioca; arroz, feijão, mandioca e cana-de-açúcar; e arroz, milho e mandioca.

- Levantamento dos sistemas de produção de gado de leite, apresentado sob os títulos "Análise dos Fatores que afetam a Pecuária Leiteira na Grande Bacia Leiteira de Belém" e "Estudos das Características e Análises de alguns Indicadores Técnicos e Econômicos da Pecuária no Nordeste Paraense".

Começa por descrever de modo breve a situação no que respeita à produção, ao processamento e ao abastecimento de leite para o mercado de Belém, partindo daí para uma contribuição ao levantamento dos sistemas de produção de gado de leite para atender as necessidades daquela urbe, em fazendas situadas ao longo das rodovias Belém-Brasília, entre aquela cidade e Paragominas, e Belém-São Luiz, até ao Município de Bragança.

Apresenta valiosos resultados quanto à estrutura e instalação das fazendas pecuárias; pastagens cultivadas; e origem, composição, manejo, sanidade e alimentação mineral dos rebanhos.

### Estrutura da Produção de Pimenta-do-Reino

Esta análise respeita à estrutura econômica e

também social da produção da pimenta-do-Reino no Pará, abrangendo a quase totalidade dos municípios pipericultores do Estado, facultando também algumas informações sobre os sistemas de produção usados.

Os principais resultados, que foram muito bem expostos e ilustrados no Relatório Anual do CPATU (1977), constituem valiosa contribuição para as medidas de política no setor e são brevemente relatados a seguir.

O Brasil é o terceiro produtor/exportador mundial de pimenta-do-Reino, a seguir à Índia e à Malásia. O Estado do Pará produz 95% do total nacional, sendo 20% para o consumo interno e 80% para exportação.

Foi constatado um aumento das áreas plantadas, do número de plantas em produção, que constituem cerca de 50% do total, assim como da produção total, embora com tendência para uma ligeira diminuição do rendimento por pé.

Quanto ao patrimônio piperícola, a maior parte dos produtores (50%) tem 5 a 20.000 pés de pimenta; dos restantes, 30% têm menos de 5.000 e apenas 20% mais de 20.000 plantas.

No que respeita à produção, 47% dos pipericultores produzem menos de 5 t; outros 47%, entre 5 e 50 t; e apenas 6% são responsáveis por mais de 50 t de pimenta.

Finalmente, a distribuição por classes de produtividade mostra que em quase 90% dos agricultores esta é inferior a 3 Kg/planta, sendo que em quase um terço deles esse valor é menor que 1 Kg/pé; os restantes pipericultores conseguem produtividades por planta superiores a 3 Kg.

#### Comercialização da Pimenta-do-Reino

Os principais agentes de comercialização da pimenta produzida no Estado do Pará são os comerciantes, as cooperativas e os exportadores, que compram 41%, 29% e 28% do total, respectivamente.

A análise da variação estacional das cotações no

mercado de Nova York, ao longo de vários anos, permitiu obter conclusões interessantes.

Assim, o período da safra brasileira - agosto a outubro - coincide com a fase de alta, ao contrário do bimestre maio-junho, em que os preços são mais baixos, provavelmente devido à entrada no mercado da pimenta oriunda da Ásia.

#### Comercialização da Juta

A juta é cultivada sobretudo nos Estados do Amazonas e do Pará, que em conjunto contribuem com cerca de 70% da produção nacional. Há cerca de um quarto de século que o Brasil havia atingido a auto-suficiência desta fibra, mas na década de 70 voltou a ter que recorrer a importações, donde a importância de acompanhar a variação estacional dos preços no mercado internacional.

A análise dos preços mensais no mercado de Londres, durante vários anos, revelou geralmente uma fase de baixa em junho-outubro, e uma alta acima da média no período de novembro a maio.

A previsão da colheita de juta na Amazônia pode ser feita em abril-junho, que corresponde à chamada "juta de safra". Neste período podem registrar-se consideráveis perdas na produção, devido às enchentes, o que em regra não acontece com a "juta de lama", colhida de outubro a novembro. Então, nos anos em que aquelas inundações afetarem desfavoravelmente a produção, é conveniente proceder ao levantamento das necessidades do parque fabril até à colheita da "juta de lama" ou da próxima safra, e providenciar, em época favorável, a aquisição de fibra nos mercados externos.

#### Comércio Internacional do Óleo de Dendê

O dendezeiro tem uma produtividade de óleo (polpa e palmiste) superior à de qualquer outra oleaginosa. Na Amazônia existem áreas altamente favoráveis à cultura desta palmeira, embora a produção brasileira atual seja insignificante, da ordem das 6.500 t/ano.

Neste estudo foi efetuada a análise da variação estacional das cotações do óleo de dendê registradas durante vários anos nos mercados europeus, como subsídio à eventual expansão deste importante cultivo. Foi constatada a ocorrência de duas fases distintas: uma de baixa, no primeiro semestre; e outra de alta, no segundo. Verificou-se também, recentemente, uma tendência para a elevação das cotações, sendo que nos últimos 16 anos o ciclo médio completo dos preços foi de cerca de 6 anos.

#### Comercialização dos Produtos Agropecuários do Estado do Pará

A estimativa da variação estacional, acompanhada durante três anos, dos preços médios recebidos pelo produtor, de 14 produtos agrícolas e pecuários no Estado do Pará, permitiu as seguintes conclusões:

- a. cacau, banana, laranja e milho; preços altos no primeiro semestre e baixos no segundo;
- b. mandioca e frango de corte: baixa no primeiro semestre e alta no segundo;
- c. arroz, suínos, leite, vaca leiteira (comum e de raça), boi gordo para corte e bezerro até um ano: preços altos nos dois semestres, com um período de baixa a meio do ano;
- d. ovos: preços mais ou menos constantes ao longo do ano.

#### Comercialização dos Produtos Agropecuários do Estado do Amazonas

Neste trabalho foi estimada, durante três anos, a variação estacional dos preços médios ao produtor, de 15 produtos agrícolas e pecuários no Estado do Amazonas, o que permitiu distinguir as seguintes situações:

- a. arroz, mandioca, banana, leite e frango de

corde: preços altos no primeiro semestre e baixos no segundo;

b. milho, vaca leiteira (comum e de raça), boi gordo para corte e bezerro até um ano: alta no primeiro e segundo semestres e baixa a meio do ano;

c. feijão, cacau e suínos: preços baixos no primeiro e segundo semestres, e altos a meio do ano;

d. laranja e ovos: baixa no primeiro semestre e alta no segundo.

#### Comercialização dos Produtos Agropecuários do Estado do Acre

No presente estudo foi analisada, durante três anos, a variação estacional dos preços médios ao produtor, de 13 produtos agrícolas e pecuários do Estado do Acre, o que permitiu estabelecer cinco agrupamentos, a saber:

a. arroz, milho, ovos e suínos de corte: preços altos no primeiro e segundo semestres, e baixos a meio do ano;

b. feijão: baixa no primeiro e segundo semestres, e alta a meio do ano;

c. fumo, boi gordo para corte e leite: preços baixos no primeiro semestre e altos no segundo;

d. mandioca: alta no primeiro semestre e baixa no segundo;

e. vaca leiteira (comum e de raça), bezerro até um ano e frango de corte: flutuação irregular de preços ao longo do ano.

#### Regionalização do Nordeste do Pará

Considerando que a região nordeste do Pará, habitada por cerca de 30% da população do Estado, é dotada de centros urbanos e de infra-estruturas representativas, o presente estudo constitui um esforço preliminar de regionalização, em busca de um ordenamento espacial adequado, capaz de facultar diretrizes ao planejamento regional. Graças à aplicação de um

modelo teórico, que admite a existência de "forças de interação" entre cada duas cidades, foi possível identificar 58 centros, sendo um centro regional (Belém), seis subzonais, 19 zonais e 32 locais.

Podemos concluir que as pesquisas sócio-econômicas do setor agropecuário estão sendo bem conduzidas e fornecendo valiosas informações. Apesar do esforço realizado, urge propiciar a sua intensificação e ampliação a outros produtos e áreas da Amazônia, de acordo com prioridades e estratégias adequadas.

#### 10. Zoneamento Agropecuário do Trópico Úmido Brasileiro

Os objetivos deste subprojeto derivam do próprio título, ou seja, a definição e a delimitação das classes de aptidão agrícola, pecuária e florestal na Amazônia, face à realidade atual e potencial, utilizando os conhecimentos já existentes sobre os recursos naturais e sócio-econômicos.

Deste modo, será possível fornecer uma contribuição importante para o planejamento da ocupação racional das terras da Região.

Presentemente, encontram-se já em fase adiantada de preparação os mapas de aptidão agrícola dos solos e de insumos para cada um dos três estados e três territórios da Região Norte. Pressupomos que serão objeto de aperfeiçoamento em fases sucessivas, com a incorporação de novos dados oriundos de outros subprojetos, deste e dos outros projetos.

Estamos agora em posição de poder extrair algumas conclusões e emitir algumas recomendações sobre o Projeto Inventário.

Os objetivos nos parecem atender, de um modo geral, à problemática da Região, sem prejuízo de algumas lacunas ou insuficiências da programação, oportunamente assinaladas.

Admitindo que a meta é um objetivo quantificado, não encontramos definição adequada das metas no espaço ou no tempo. Voltaremos a este assunto, quando tratarmos, mais adiante, das prioridades e estratégias.

Mas desejamos desde já sugerir um esforço no sentido de definir as metas em função do máximo grau de detalhamento que o Projeto RADAM faculta, seja a nível regional, microrregional ou local. Nesse sentido, poderiam ser utilizadas as folhas daquele Projeto (1:1.000.000) ou mesmo os documentos básicos dessa folhas, na escala de 1:250.000.

Quanto as metodologias, não pudemos nos debruçar detidamente sobre elas, devido a vários fatores, entre os quais avultou a escassez de tempo.

Finalmente, o grupo concluiu que a integração do Projeto como um todo deixa ainda algo a desejar, o que é devido a vários fatores, tais como a insuficiência de pessoal.

Apesar disso, existe já um volume considerável de resultados valiosos. Mas eles são ainda insuficientes, perante a magnitude dos problemas e a urgência que há em este projeto desempenhar, por aproximações sucessivas, o seu papel alimentador de todos os outros. Para atender a esta situação, faremos uma recomendação específica sobre a estratégia cuja adoção preconizamos.

A despeito da amplitude dos problemas e dos objetivos do Projeto Inventário, e da relativa escassez de recursos, sobretudo humanos, não conseguimos discernir as respectivas prioridades.

Por isso, recomendamos que sejam aventadas hipóteses de trabalho conducentes à definição de prioridades no tempo e no espaço, e conseqüentemente as escalas em que se vai operar, em relação com as estratégias a adotar.

De um modo geral, o que dissemos em 6.2. Prioridades se aplica a este projeto, sem prejuízo de frizarmos aqui expressamente vários pontos, tais como:

- a necessidade de definir critérios para alocar prioridades dentro deste projeto, entre os dez temas enunciados anteriormente;

- a condição prioritária deste projeto em relação aos demais, por várias razões já indicadas, entre as quais avulta o ser ele alimentador de todos os outros, o que implica maior dimensão do que a atual, e conseqüentemente mais recursos;

- o estabelecimento de prioridades espaciais, a vários níveis, através de compatibilização com os objetivos e metas governamentais, ou seja, desde os polos (regiões) do FOLAMAZÔNIA, na esteira do que vem fazendo o SNLCS, até às microrregiões de maior densidade demográfica.

A posição estratégica do Projeto Inventário, tal como se visualiza no contexto da programação do CPATU, em relação com os outros projetos, foi já indicada em 6.3. Estratégias.

Desejamos apenas expressar uma colocação já feita no que tange à estratégia de coordenação.

Assim, considerando a magnitude deste projeto; que o CPATU está atuando principalmente por ação direta; que os quadros alocados ao Projeto ainda não atingiram a massa crítica, isto é, ele não tem, e dificilmente terá em um futuro próximo, recursos humanos próprios suficientes, a despeito de receber a colaboração de alguns pesquisadores de outras instituições e de consultoria (vide 5.4.3), para levar a cabo as tarefas com a amplitude e a urgência requeridas, recomendamos envidar iniciativas de ação indireta, através da contratação formal de serviços com instituições aptas para o efeito, à semelhança do que fez recentemente o CPAC.

## 6.5. Projeto Aproveitamento de Recursos Naturais e Sôcio-Econômicos

Os problemas a enfrentar por este projeto derivam do desdobramento dos problemas globais ou fatores limitantes enunciados em 4.1, principalmente a pobreza de tecnologia de produção agrícola, pecuária e florestal, para as condições dos trópicos úmidos brasileiros.

As pesquisas são analíticas, visando solucionar problemas de utilização dos recursos naturais e sôcio-econômicos, identificados em diferentes situações fisiográficas, desde as terras firmes às terras inundáveis, tomando em conta os possíveis impactos ecológicos nos vários ecossistemas naturais.

Entre esses problemas, que poderíamos designar por problemas/recursos, mencionamos, concretamente, a pobreza mineral dos solos, mormente nas terras firmes; a drenagem das várzeas, sujeitas a inundações periódicas; e a incidência e a disseminação de doenças, pragas e plantas daninhas.

Além disso, é necessário adaptar e/ou gerar tecnologia de produção para os vários produtos para os quais a Amazônia tem vocação, sejam eles vegetais ou animais, nativos ou introduzidos, na medida em que as tecnologias existentes são mais ou menos incipientes ou inaplicáveis nas condições locais.

O Projeto Aproveitamento é constantemente alimentado pelo Projeto Inventário, porquanto o progressivo conhecimento científico do território vai permitindo identificar, com uma precisão cada vez maior, os problemas mais importantes e os produtos potencialmente viáveis na Região.

Por outro lado, o levantamento dos sistemas de produção usados vai facultando informações mais seguras sobre os fatores que limitam a produtividade. Em consequência, o Projeto Aproveitamento fica em melhores condições de fornecer tecnologias para melhorar os sistemas atuais e desenvolver novos sistemas de produção e de agricultura.

Ficamos convencidos que o CPATU está bem ciente

dos numerosos problemas a atacar com este projeto.

Todavia, nos pareceria mais consentâneo com um centro de recursos, direcionar as pesquisas, principalmente, para os problemas de aproveitamento de recursos, como, aliás, o próprio título do projeto sugere, ao invés, embora sem prejuízo, da adaptação e/ou geração de tecnologia por produto (vide 5.2.1 Recursos x Produtos e 6.3. Estratégias). Adiante explicaremos melhor este ponto de vista.

O Projeto Aproveitamento (Quadro 18) agrega 35 subprojetos, com 117 experimentos distintos (títulos), número que sobe para 199, quando se contam também os repetidos em diferentes locais. Dos subprojetos programados, 27 estão em andamento e os oito restantes deverão ter início em 1979.

Para podermos apreciar devidamente a proporção do esforço de pesquisa dedicado a problemas e a produtos, preparamos o Quadro 19. Devemos esclarecer que entendemos aqui por problemas/recursos, aqueles que não estão expressa ou imediatamente vinculados a qualquer produto ou então são comuns a vários produtos simultaneamente, sem que todavia o subprojeto seja meramente um somatório de experimentos com diferentes produtos, embora dentro da mesma linha de pesquisa.

Assim, os experimentos dos subprojetos números 4,5,6 e 7 foram, todos ou alguns deles, incluídos nos produtos a que se referem. Além disso, neste quadro não incluímos os experimentos do subprojeto número 3 - "Identificação de Argilas", nem os de coleta de Elaeis melanococca (incluído no subprojeto número 23), e de castanheira-do-Brasil (subprojeto número 24), pois sugerimos anteriormente que caberiam melhor no Projeto Inventário.

O estudo do Quadro 19 permite extrair algumas conclusões interessantes sobre o Projeto Aproveitamento.

Em primeiro lugar, a grande maioria dos experimentos (títulos - 94% e total - 89%) respeita a pesquisas analíticas por produto.

Quadro 18. Projeto Aproveitamento: subprojetos e número de experimentos - títulos e total, isto é, incluindo os repetidos (1979/80)

SUBPROJETO	EXPERIMENTOS	
	Títulos	Total
1 - Propriedade físicas dos principais solos do trópico úmido*	3	13
2 - Patogenicidade e controle dos nematóides associados às principais culturas da Amazônia	2	3
3 - Identificação e determinação semi-quantitativa de argila nas principais unidades de solo da Amazônia	2	3
4 - Fisiologia e ecofisiologia de culturas regionais	5	6
5 - Efeito da adubação e do manejo sobre a produtividade de culturas regionais	9	14
6 - Tecnologia de sementes de culturas do trópico úmido	16	20
7 - Estudo bromatológico de frutas regionais e ensaios preliminares do seu aproveitamento industrial	2	2
8 - Introdução e seleção de cultivares de arroz irrigado e de sequeiro	2	4
9 - Controle de ervas daninhas do arroz com herbicidas em várzeas do estuário do Amazonas*	1	1
10 - Melhoramento genético do milho	4	17
11 - Bioclimatologia do milho	1	7
12 - Melhoramento do feijão **	13	22
13 - Práticas culturais em feijão**	3	3
14 - Melhoramento de cultivares de mandioca	3	3
15 - Práticas culturais com mandioca	3	3
16 - Melhoramento de plantas tuberosas*	1	1
17 - Melhoramento genético da juta	2	3
18 - Avaliação de danos e controle das pragas da juta	2	2
19 - Melhoramento genético da malva	2	3

\* Em fase de iniciação; \*\* Phaseolus e Vigna

Fonte: CPAIU

Quadro 18. Projeto Aproveitamento: subprojetos e número de experimentos - títulos e total, isto é, incluindo os repetidos (1979/80) (Conclusão)

SUBPROJETO	EXPERIMENTOS	
	Títulos	Total
20 - Obtenção de cultivares de pimenta-do-Reino	6	16
21 - Preparo do solo para seringueira consorciada com cultivos anuais*	1	1
22 - Fisiologia e controle químico do <u>Fusarium solani</u> f. <u>piperis</u>	4	10
23 - Melhoramento genético do dendê*	2	2
24 - Coleta de castanheira-do-Brasil	1	2
25 - Banco de germoplasma de guaraná	1	1
26 - Epidemiologia e controle da antracnose do guaraná	3	4
27 - Estudos ecológicos relacionados com a exploração florestal nas terras firmes, em solos de baixa fertilidade*	4	5
28 - Melhoramento de espécies florestais para plantio nas terras firmes, em solos de baixa fertilidade*	3	3
29 - Fenologia e produção de sementes e mudas de espécies da floresta de terra firme, em solos de baixa fertilidade*	3	4
30 - Aproveitamento de espécies latifoliadas da floresta tropical úmida e dos resíduos da jaticultura, para obtenção de celulose e papel	2	2
31 - Banco de germoplasma de forrageiras	5	8
32 - Introdução e avaliação de forrageiras em terras inundáveis	1	6
33 - Comportamento e controle da cigarrinha-das-pastagens	2	2
34 - Métodos de identificação em bubalinos	1	1
35 - Epidemiologia e controle de helmintos parasitas de bubalinos no Estado do Pará	2	2
Total	117	199

\* Em fase de iniciação

Fonte: CPAIU

Quadro 19. Projeto Aproveitamento: número de experimentos - títulos e total, isto é, incluindo os repetidos - respeitantes a problemas/recursos e a produtos (1979/80)

TÍTULOS	EXPERIMENTOS	
	Títulos	Total
<u>Problemas</u>		
Solos/Física	3	13
Solos/Fertilidade	2	5
Nematóides	2	3
<u>Produtos Vegetais</u>		
Feijão*	22	34
Mandioca	7	7
Milho	5	24
Arroz	3	5
Tuberosas	1	1
Juta	6	7
Malva	5	6
Guaranazeiro	13	15
Pimenta-do-Reino	11	27
Castanheira-do-Brasil	5	8
Dendezeiro	1	1
Seringueira	1	1
Mamoeiro	1	1
Cupuaçu	1	1
Mangostão	1	1
Florestas	12	14
Pastagens	3	16
<u>Produtos Animais</u>		
Bovinos	-	-
Bubalinos	3	3
Total	113	193

\* Phaseolus e Vigna

Fonte: Dados do CPATU

Além disso, estão sendo objeto de pesquisa nada menos que 18 produtos, não contando que, em alguns casos, tais como as tuberosas, as florestas e as pastagens, são contempladas várias espécies diferentes, embora outros, como o cupuaçu e o mangostão, tenham apenas um experimento cada um. Por outro lado, boa parte daqueles produtos não têm centro nacional.

Em consequência, constatamos o inevitável, ou seja, uma pulverização da experimentação entre os numerosos produtos, apesar de, como vimos em 6.1, este projeto ter um predomínio absoluto sobre os demais, pois contém cerca de 64% da totalidade dos experimentos (títulos). Senão vejamos.

Nas culturas alimentares, o feijão Vigna e Phaseolus têm 22 títulos, a mandioca sete, o milho cinco e o arroz três.

As culturas fibrosas, a juta e a malva, contam apenas com seis e cinco experimentos, respectivamente.

Entre os cultivos perenes de rendimento, o guaranazeiro e a pimenta são os mais bem dotados, com 13 e 11 experimentos, respectivamente. Segue-se a castanheira com cinco. Mas já outros, como o dendezeiro e o mamoeiro, têm apenas um experimento.

Finalmente, não há um só experimento de bovinos, de corte ou de leite. E os bubalinos têm três experimentos.

Em face do exposto, nos parece claro que, pelo menos para boa parte dos produtos pesquisados neste projeto, a experimentação está ainda longe de constituir, para cada um deles, uma frente compacta e compreensiva de pesquisa capaz de causar impacto, através de alimentação adequada dos respectivos sistemas de produção.

Para evidenciar ainda melhor esta situação, preparamos o Quadro 20, onde os experimentos foram distribuídos por produto e linha de pesquisa.

Constatamos prontamente que os diversos produtos são contemplados muito desigualmente e boa parte deles insuficientemente.

Quadro 20. Projeto Aproveitamento: número de experimentos (títulos) por produto e linha de pesquisa (1979/80)

PRODUTO LINHA DE PESQUISA	PRODUTO																		
	Feijão*	Mandioca	Milho	Arroz	Amendoas	Juta	Malva	Quaraná	Pimenta	Castanha	Doce	Amendoira	Manão	Cupuaçu	Mangostão	Pastagens	Florestas	Subalinos	Total
Melhoramento	13	3	4	2	1	2	2	1	6	1	1	1	1	1	1	5	3	1	43
Tecnologia de Sementes	5	1	1	1	1	2	2	2	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Fitotecnia	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	14
Fertilidade do Solo	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
Fitopatologia	1	1	1	1	1	1	1	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
Fisiologia Vegetal	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Ecologia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4
Entomologia	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	4
Processamento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4
Saúde Animal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Manejo Animal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	22	7	5	3	1	6	5	13	11	5	1	1	1	1	1	8	12	3	106

\* Vigna e Phaseolus

Fonte: Dados do CPAIU

Assim, as linhas de pesquisa melhor dotadas são o Melhoramento, a Tecnologia de Sementes e a Fitotecnia. Mas mesmo nestas, notamos lacunas. Assim, por exemplo, não foi contemplado o melhoramento genético da castanheira, uma espécie nativa em fase inicial de domesticação. Também não duvidamos da existência de problemas fitotécnicos, a requererem pesquisa, em culturas como a juta, a malva e a castanheira.

Assinalamos também a necessidade de estruturar e ampliar a produção de sementes básicas, com a colaboração do SPSB, para que sejam multiplicadas de modo a chegar até ao produtor.

Não cremos ser necessário prosseguir nem pormenorizar esta análise, que acreditamos mostrar já bem a necessidade de definir as prioridades (6.2) por produto e as estratégias (6.3) de ação para as pesquisas a empreender. Mais adiante voltaremos a comentar sobre este assunto.

Podemos afirmar que, fundamentalmente, os objetivos do Projeto Inventário são dois.

O primeiro consiste em gerar tecnologias para solucionar problemas, tais como os que foram expressamente enunciados, visando a utilização racional dos recursos naturais e sócio-econômicos disponíveis.

O segundo objetivo é adaptar e/ou gerar tecnologia de produção para vários produtos, vegetais e animais, admitida a natureza híbrida - recursos x produtos - do CPATU.

De fato, as pesquisas visam contemplar os problemas e os produtos, sob um enfoque de concentração multidisciplinar, para os vários níveis de agricultura praticada e praticável na Região. Por outro lado, elas são função do tipo de produtor.

Assim, considerando, entre outros fatores, a deficiência de infra-estruturas e o elevado custo dos insumos modernos, tais como fertilizantes, corretivos e defensivos, as tecnologias geradas devem ser consentâneas com a capacidade e

os recursos do agricultor a que se destinam.

Por exemplo, para os pequenos produtores, sobretudo os que ocupam terras menos férteis e fazem culturas menos rendáveis, pareceria mais adequado, pelo menos nesta fase, utilizar espécies adaptadas às condições edafo. - climáticas locais, menos exigentes em fertilidade do solo; variedades tolerantes a doenças e pragas; e técnicas de manejo dos solos, das culturas e dos animais que não requeiram elevados investimentos.

Os objetivos, tal como nos foram apresentados pelos responsáveis do CPATU, nos parecem corretamente formulados.

Todavia, como referimos anteriormente, preconizamos a acentuação do primeiro objetivo enunciado, ao contrário do que o Centro persegue atualmente.

Quanto às metas, admitindo que são objetivos quantificados, com prazos de execução definidos, não conseguimos encontrar a sua definição, a não ser em um ou outro caso.

Vamos agora apresentar de modo sucinto os principais resultados já alcançados, seguindo, para o efeito, por ordem, os problemas e produtos listados no Quadro 19. Indicaremos também alguns resultados disponíveis de experimentos já concluídos, de subprojetos que não constam do Quadro 18. Abordaremos ainda alguns experimentos programados, embora ainda em fase inicial de execução, mas não os referentes às pesquisas florestais.

No decorrer da exposição, faremos algumas considerações sobre a importância atual e potencial e a problemática de alguns produtos, visando contribuir com subsídios para a definição de prioridades.

## 1. Fertilidade do Solo

Vamos relatar os resultados de dois experimentos:

"Liberação do fósforo de várias fontes" e "Resposta de culturas anuais a adubação NPK, sob diferentes sistemas de manejo".

a. Liberação de Fósforo de Várias Fontes

Considerando que a deficiência de fósforo assimilável é um dos principais fatores que contribuem para a baixa fertilidade dos solos distróficos, que predominam na Amazônia, sobretudo nas terras firmes; e que aquele nutriente limita fortemente a produtividade das culturas, este experimento visa estudar a cinética da liberação do fósforo proveniente de várias fontes ensaiadas na adubação; determinar a resposta de culturas anuais à adubação fosfatada, assim como o seu efeito residual; e correlacionar o fósforo disponível no solo com a produtividade e a absorção do elemento pela planta.

O experimento vem sendo conduzido em Areias Quartzosas Distróficas, no Município de Bragança, PA.

Os resultados mostraram que praticamente não ocorre movimento de fósforo no solo. A liberação deste elemento é muito lenta, e conseqüentemente as perdas são diminutas.

A aplicação de adubos fosfatados provoca o aumento do fósforo disponível no solo, tanto maior quanto maiores as dosagens utilizados. Todavia, quando estas são muito altas, pode ocorrer a insolubilização de micronutrientes, acarretando decréscimos da produção.

Os maiores rendimentos de feijão e de milho foram obtidos com as fontes solúveis, independentemente das doses usadas. Em geral, as fontes mais solúveis se equivalem em eficiência, sendo superiores às menos solúveis.

b. Resposta de culturas anuais a adubação NPK, sob diferentes sistemas de manejo

Este experimento também está sendo conduzido no Município de Bragança, onde em regra sã as culturas mais rentáveis são adubadas.

Foram testados vários níveis de NPK, sob dois sistemas de manejo: culturas sucessivas de feijão Vigna, arroz

e milho, com capinas; e aplicação de um herbicida de pós-emergência, sem retirar da área os materiais secos.

Os resultados parciais obtidos mostraram que o feijão respondeu à adubação, com aumentos de produtividade da ordem de 100%.

## 2. Nematologia

Entre os nematôides associados às culturas da pimenta-do-Reino, juta e malva, foram identificadas 22 espécies parasitas e 11 espécies de vida livre.

Em mudas de pimenta-do-Reino, foi constatada a patogenicidade de espécies do gênero Xiphinema.

Nos parece que este subprojeto está corretamente situado no Projeto Aproveitamento, na medida em que os testes de patogenicidade e as pesquisas de controle dos nematôides das principais culturas constituem uma sequência lógica do subprojeto de levantamento e identificação, que está sendo executado no Projeto Inventário.

Este comentário se nos afigura igualmente aplicável aos fungos, bactérias e vírus; e também aos insetos que constituem pragas das principais culturas.

## 3. Feijão

Nesta rubrica apresentamos os principais resultados já obtidos para as duas espécies de feijoeiro que estão sendo pesquisadas: Vigna unguiculata e Phaseolus vulgaris.

O primeiro, conhecido por cowpea na língua inglesa, desempenha importante papel alimentar em regiões da África tropical, por sua riqueza em hidratos de carbono e proteínas.

O segundo é o feijão comum, também rico em proteínas, hidratos de carbono e gorduras, e alimento tradicional na dieta dos brasileiros. Na Amazônia é produzido em solos férteis, sobretudo no Município de Alenquer.PA e na área da Transamazônica.

Relataremos alguns resultados obtidos nas áreas de melhoramento, adubação e sementes.

a. Melhoramento

Foram introduzidas cultivares de feijão Vigna e observado o seu comportamento. Algumas delas, como 'Seridô', 'Juguaribe' e 'Alagoano', mostraram ser promissoras, tendo a primeira sido já indicada para cultivo.

Foram também introduzidas numerosas cultivares de feijão Phaseolus, e observada a sua adaptação no Município de Alenquer.

Para isso, em 1977 foram testadas, preliminarmente, 73 cultivares, em dois ensaios, um com 36 cultivares oriundas da Bahia, e outro com 37, vindas do Paraná.

Ensaio de cultivares da Bahia: os resultados mostraram que, dentre as 36 cultivares da Bahia, 10 eram promissoras, variando consideravelmente quanto a vários caracteres, tais como precocidade e produtividade (médias de vagens/planta e de grãos/vagem).

O ciclo das cultivares variou de 108 a 120 dias. Quanto à produtividade, destacaram-se a 'Farinha', com 40 vagens/planta e 5 grãos/vagem, seguida da 'V.P.102 I CEPLAC', com 30 vagens/planta e 6 grãos/vagem.

Ensaio de cultivares do Paraná: das 37 cultivares oriundas do Paraná, 15 foram preliminarmente consideradas promissoras, variando também muito quanto a precocidade, produtividade e outros caracteres.

O ciclo durou desde 103 dias para a 'Turrialba 1' até 119 para a 'San Andrés n°1'. Aquela cultivar não diferiu das 'Preto Brilhante' e 'Tupi 4', com 104 dias; nem das 'S-203 Venezuela' e 'Preto 143', com 105 dias.

A variedade mais produtiva foi a 'Turrialba 1', com 66 vagens/planta e 3 grãos/vagem, seguida das 'Rico', 'Preto Brilhante', 'Sacavem 554' e 'S-19-7 N'.

### b. Adubação

A adubação NPK do feijão Vigna num Latossolo Amarelo, em dois locais, Capitão Poço e Tracuateua, mostrou que houve uma resposta significativa no primeiro.

A aplicação de fósforo permitiu obter produções da ordem de 1,5 t/ha de grão, o que é cerca de nove vezes superior à testemunha, não adubada. Mas não houve respostas ao nitrogênio e ao potássio.

No ensaio de Tracuateua não se registraram respostas a aplicação de fertilizantes, possivelmente devido ao efeito residual de adubação anteriormente feita na área.

### c. Sementes

Apresentamos agora os resultados de três experimentos de feijão Vigna: o efeito da época de colheita na qualidade fisiológica das sementes; a influência do tamanho das sementes na germinação, vigor e produtividade; e o efeito do armazenamento e do tratamento das sementes na sua qualidade fisiológica.

Época de colheita x qualidade fisiológica das sementes: foi instalado um ensaio no Município de Bragança, no qual se testaram dez épocas de colheita, sendo a primeira 55 dias após a emergência e cada uma das épocas seguintes com cinco dias de intervalo.

O maior rendimento de grão, que ultrapassou 1,3 t/ha, foi registrado na nona época, ou seja, 95 dias após a emergência.

A qualidade fisiológica foi avaliada através de determinações de germinação e vigor, medindo-se, para este, o comprimento das plântulas.

As curvas de germinação nas diferentes épocas de colheita mostraram que as percentagens eram consistentemente mais elevadas, superiores a 90%, da primeira à nona época, quando as sementes foram germinadas logo após a colheita, sem prévia secagem ao sol.

Foi também nestas condições que se obtiveram plântulas mais vigorosas, todavia com tendência para diminuir de cerca de 31 cm para 20 cm de comprimento, da segunda à décima época.

Tamanho das sementes x germinação, vigor e produtividade: a comparação entre diferentes classes de tamanho das sementes não revelou diferenças significativas na germinação.

Quanto ao vigor, expresso pelo comprimento das plântulas, as duas classes de menor tamanho, separadas pelas peneiras de 16/64" e 15/64", testadas logo após a colheita, sem ou com prévia secagem até cerca de 13% de umidade, foram as que originaram plântulas mais vigorosas.

Armazenamento e tratamento das sementes x qualidade fisiológica: segundo os resultados que nos foram indicados, não se conseguiram ainda, na primeira fase destas pesquisas, resultados satisfatórios, pois os tipos de sacos acondicionadores e os tratamentos fungicidas usados, não se mostraram eficientes.

Todavia, foram identificados numerosos microorganismos nas sementes.

#### 4. Mandioca

A mandioca é uma importante cultura de subsistência, tradicional na dieta das populações, que a preparam e consomem sob diversas formas.

Apresentamos a seguir os resultados de ensaios de competição de cultivares.

Foram introduzidas 14 cultivares, oriundas das principais zonas produtoras do País. Os primeiros testes revelaram que dessas, sete se adaptaram satisfatoriamente.

Em consequência, procedeu-se à montagem de um experimento, no qual foram avaliadas comparativamente, durante três anos, 14 cultivares, das quais sete introduzidas e sete selecionadas na Região. Foi instalado em três locais: dois no Estado do Pará, em Belém e no Município de Bragança; e um em

Macapá, no Amapá.

Ensaio de Belém: destacaram-se as cultivares locais 'Mameluca' e 'Pretinha', com cerca de 40 t/ha de raízes. Todavia, não diferiram significativamente de oito outras (21,1 a 39,0 t/ha), das quais cinco introduzidas e três locais.

Ensaio de Bragança: destacaram-se a 'Amazonas' e a 'Mameluca', ambas locais, com cerca de 33 t/ha de raízes. As não superaram significativamente seis outras (18,2 a 21,4 t/ha), das quais três locais e três introduzidas.

Ensaio de Macapá: no Amapá, sobressaíram as cultivares 'Sutinga' e 'Lagoa', com cerca de 35 t/ha de raízes. Todavia, a produtividade não excedeu significativamente a de oito outras (21,6 a 29,0 t/ha), das quais quatro locais e quatro introduzidas.

Em geral, os resultados mostraram ser consistentes em todos os ensaios. Os níveis de produtividade foram inferiores apenas no terceiro ano, devido a condições climáticas atípicas, em particular a escassez de chuvas.

Podemos concluir que, de um modo geral, as cultivares 'Mameluca' e 'Pretinha' mostraram boa estabilidade fenotípica, dado o seu comportamento nos vários anos e locais.

Foram identificadas várias doenças que atacam a mandioca, entre as quais se destacam a queima bacteriana, causada por Xanthomonas manihotis; a mancha parda e a mancha branca, causadas por Cercospora conninghamii e Cercospora caribeeae, respectivamente; e o superalongamento, causado por Sphacelioma manihoticola.

A avaliação da tolerância de 14 cultivares ao ataque deste último fungo, efetuada através da sintomatologia observada no campo, nas folhas e nas hastes das plantas, permitiu classificar três delas, 'Vassourinha Branca', 'Lagoa' e 'Riqueza', como resistentes; nove como moderadamente resistentes; e as duas restantes, susceptíveis.

## 5. Milho

Outro importante cultivo de subsistência é o milho, que na Amazônia é geralmente produzido por pequenos agricultores.

Tradicionalmente, após a derruba e a queima da vegetação, é plantado em consorciação com outras culturas. Os solos usados são pobres, sem que todavia sejam aplicados fertilizantes e outros insumos modernos, e as variedades não são selecionadas, o que explica a baixa produtividade do cereal na Região, da ordem de 900 kg/ha.

Vamos relatar alguns resultados nas áreas de melhoramento e de fitotecnia.

### a. Melhoramento

#### Ensaios de competição de populações

Estes ensaios consistiram na comparação de diferentes populações de milho oriundas do CIMMYT, usando como testemunhas as cultivares 'Piranão', 'Centralmex' e 'Piramex'.

Foram conduzidos em quatro locais. No Estado do Pará, nos municípios de Bragança, em Latossolo Amarelo; de Altamira, em Terra Roxa Estruturada; e de Alenquer, em Vertissolo. E no Estado do Amazonas, no Município de Manaus, em Latossolo Amarelo. Todos os experimentos, com exceção do de Alenquer, foram sujeitos a adubação e manejo adequados.

- Ensaio de Bragança: neste ensaio destacou-se o 'Piranão', com 3,9 t/ha, seguido de 11 das populações testadas, com produtividades variando de 2,5 a 3,4 t/ha.

- Ensaio de Altamira: destacaram-se três populações: 'Poza Rica 7422', 'Tlaltizapan 7322' e 'La Maquina 7422', com rendimentos de cerca de 6,3 t/ha de grão. Seguiram-se 15 populações, com produtividades de 4,6 a 5,9 t/ha. O 'Piramex' produziu 5,6 t/ha.

- Ensaio de Alenquer: as cultivares testemu -

nas, 'Piranão' e 'Piramex', apresentaram rendimentos superiores às populações testadas, com 4,2 e 4,1 t/ha, respectivamente.

- Ensaio de Manaus: os rendimentos médios obtidos neste ensaio foram inferiores aos dos anteriores.

Destacaram-se a cultivar 'Piranão' e a população 'Yousalwala 7428', ambas com 2,2 t/ha, seguidas de cito das populações testadas, com valores de 1,4 a 1,8 t/ha. O 'Composto Dentado ESALQ' e o 'Piranão' produziram 1,8 e 1,4 t/ha, respectivamente.

Os resultados que vimos de apresentar mostram o bom potencial produtivo da cultura do milho na Amazônia, não só em solos férteis, como os de Altamira e Alenquer, mas também em solos de baixa fertilidade, desde que estes últimos sejam sujeitos a adubação e manejo adequados.

Muitas das populações introduzidas do CIMMYT mostraram bom desempenho na Região. Algumas delas superaram as cultivares nacionais, com a vantagem de terem um porte menor.

Nalguns locais foi constatada a incidência mais ou menos elevada de acanamento, quebra de plantas e espigas doentes, o que mostra a necessidade de seleção contra estes caracteres.

#### Ensaio nacional de milho

Este ensaio visa testar as cultivares lançadas por órgãos oficiais e empresas privadas.

Foi instalado no Município de Bragança, em Latossolo Amarelo, com 36 cultivares.

Destacaram-se cinco cultivares, quatro híbridos e um composto, com produtividades de 2,6 a 2,8 t/ha de grão (Quadro 21).

#### b. Fitotecnia

Para tentar aumentar a produtividade do milho, foi implantado um experimento visando avaliar, em diferentes tipos de solos e de climas, variedades introduzidas na Região,

Quadro 21. Relação de quatro híbridos e um composto de milho e respectivos rendimentos, que se destacaram no ensaio nacional, em Bragança, PA (1976/77)

Cultivar	Rendimento (t/ha)
C-317	2,8
Composto Flint Srr Prol.	2,7
C-111	2,6
Ag-763	2,6
C-5005 M	2,6

Fonte: Relatório Anual do CPATU (1977)

semeadas em diferentes épocas.

Apresentamos os resultados obtidos em quatro locais: Bragança, PA; Altamira, PA; Rio Branco, AC; e Porto Velho, RO.

Em Bragança destacou-se consistentemente a cultivar 'Pontinha', semeada em 15 de dezembro, com uma produtividade de 2,5 t/ha de grão.

De um modo em geral, podemos concluir que em Altamira a cultivar 'Piranão' superou as outras, quando a semeadura foi feita de 15.11.76 a 15.1.77. Todavia, o plantio feito em 15.12.76 conduziu aos níveis mais elevados daquela cultivar - 5,3 t/ha.

Os ensaios realizados em Rio Branco mostraram que a época de 15.10.76 a 15.11.76 é a mais favorável à semeadura do milho, para as três variedades testadas, com 4,1 a 8,0 t/ha.

Todavia, quando plantada em 15.10.76, a cultivar 'Centralmex' destacou-se das demais, atingindo 8 t/ha.

Finalmente, os resultados de Porto Velho não são conclusivos, por algumas das sementes não terem germinado. Todavia, indicaram preliminarmente uma boa adaptação da 'Piranão', semeada em 20.10.76.

## 6. Juta

A juta é uma cultura fibrosa que vai bem nas várzeas da Amazônia. A produção, toda processada pela indústria nacional, se localiza nos Estados do Amazonas e do Pará, ocupando quase 30.000 ha, com produtividades médias de 1,1 t/ha de fibra seca.

Vamos apresentar alguns resultados nas áreas de melhoramento genético e de fitopatologia.

A base genética dos germoplasmas de juta cultivados na Amazônia é muito limitada. Foram reconhecidas fundamentalmente duas variedades, 'Branca' e 'Roxa', que todavia se encontram em geral misturadas.

O esquema de melhoramento conduzido pelo CPATU consiste na introdução, do exterior, de variedades, tais como

a 'JRC - 212' e a 'JRO - 632', provenientes da Índia, que estão sendo testadas em um ensaio instalado em Manaus.

Encontra-se também em andamento a purificação das cultivares 'Branca' e 'Roxa', para produção de semente básica.

Em 1976/77 foram produzidas 5,4 t de sementes básicas, das quais 3,3 t da 'Branca' e 2,1 t da 'Roxa'. Esta atividade deverá em breve ser assumida pelo SPSB.

Da breve descrição que vem de fazer-se podemos concluir que o escopo e a dimensão do programa de melhoramento da juta são insuficientes. Também não encontramos informação sobre a qualidade industrial da fibra. Em consequência, recomendamos a ampliação e intensificação destes estudos.

Foi constatada a ocorrência de vários fungos associados à juta. Entre os prejudiciais, mencionamos Colletotrichum corchorum; Macrophoma spp. phaseoli, que causam lesões e podridão do colo e da haste, podendo provocar a queda e a morte das plantas.

## 7. Malva

A malva é uma cultura fibrosa praticada principalmente nas terras firmes. Ocupa quase 50.000 ha, com rendimentos médios de 1,1 t/ha de fibra seca. A produção, 75% da qual é obtida no Estado do Pará, é toda processada pela indústria nacional.

Apresentamos alguns resultados das pesquisas com malva, nas áreas de melhoramento e fitotecnia.

### a. Melhoramento

O esquema de melhoramento da malva conduzido pelo CPATU consiste em coletar e proceder a seleção massal de diversos tipos cultivados no Leste Paraense.

Um ensaio de competição entre o material original e o material selecionado não revelou diferenças significativas

quanto ao rendimento de fibra, mas permitiu obter maior uniformidade do material vegetal.

Em consequência, foram lançadas duas variedades selecionadas, 'Malva BR - 1' a 'Malva BR - 2', com produtividades de 1,1 e 1,0 t/ha de fibra seca, respectivamente. Todavia, não encontramos informações sobre a qualidade industrial da fibra destas variedades.

Nos parece necessário imprimir maior amplitude e dimensão ao programa de melhoramento da malva, para atender as necessidades desta cultura fibrosa.

#### b. Fitotecnia

A importância da cultura da malva no Leste Paranaense motivou a realização de estudos para determinar as épocas favoráveis de plantio e de corte, visando incrementar a produtividade.

Foram já concluídos dois experimentos semelhantes, um no Município de Irituia e outro no de Tracuateua.

Os resultados mostraram que, em ambos os locais, as melhores épocas de plantio coincidem com o início das chuvas, ou seja, de 15 de outubro a 15 de novembro e de 30 de novembro a 30 de dezembro, respectivamente.

Os cortes feitos aos seis meses de idade permitiram obter, em ambos os locais, níveis mais elevados de produtividade, de 1,6 a 1,8 t/ha em Irituia e 0,8 a 1,2 t/ha de fibra seca, em Tracuateua.

### 8. Guaranazeiro

O guaranazeiro (Paullinia cupana var. sorbilis) é um arbusto escandente indígena na Amazônia, sendo o Brasil o único país produtor.

As sementes ou amêndoas secas são ricas em alcalóides, como a cafeína e a teobromina, e constituem o chamado guaraná em rama. Este é moído e o pó usado principalmente no

fabrico de refrigerantes.

Há alguns anos começaram a ser estabelecidos plantios desta espécie, principalmente nos Estados do Amazonas e do Pará, totalizando atualmente quase 4.000 ha, mas os níveis de produtividade são modestos, da ordem de 120 Kg/ha de amêndoas secas. Entretanto, novas plantações estão sendo instaladas, nomeadamente nos Estados da Bahia, Amazonas e Pará.

Uma vez que apenas uma parte dos plantios entrou em produção, o total desta em 1977 foi estimado em 300 t.

De acordo com a Lei nº 5.823, de 14/11/1972, e o Decreto nº 73.267, de 06/12/1973, que a regulamentou, os refrigerantes ou refrescos comercializados com o nome de guaraná, deverão conter, obrigatoriamente, os seguintes teores de peso de semente de guaraná (ou o seu equivalente em extrato) por volume da bebida: mínimo - 0,2 g/l; e máximo - 2 g/l.

O referido decreto acrescenta que a quantidade mínima acima indicada poderá ser aumentada, a critério do órgão técnico oficial competente, decorridos seis anos a contar do início da vigência deste regulamento, ou seja, a partir de 06/12/1979.

Segundo estimativas que nos foram indicadas, considerando a demanda interna e externa do guaraná, as previsões apontam para um mercado capaz de absorver, em 1985, cerca de 5.000 t de amêndoas secas.

Admitindo que a tecnologia atualmente disponível, através de resultados de pesquisas conduzidas pela UEPAE de Manaus e pelo CPATU, permitiria atingir rendimentos médios, em guaranazal adulto, da ordem de 500 Kg/ha, seria necessário plantar talvez uns 9.000 ha.

Estas estimativas nos parecem um tanto otimistas, mas não de todo descabidas, pois a sua validade depende sobretudo da expansão dos mercados externos, a qual de momento se afigura difícil de prever com precisão.

Vamos apresentar agora os resultados obtidos nas

áreas de melhoramento, fitopatologia e sementes.

a. Melhoramento

Foi implantado o Banco de Germoplasma de Guaranã, que tem atualmente 201 matrizes, procedentes do Amazonas e do Pará.

b. Fitopatologia

Relataremos resultados de controle químico da antracnose e da pinta preta dos frutos.

Antracnose: a antracnose do guaranazeiro, causada por Colletotrichum guaranicola, incide mais ou menos fortemente nos guaranazais do Estado do Amazonas.

Para estudar o seu controle químico, foram testados três fungicidas: Benomyl a 0,1%, Mancozeb a 0,3% e Óxido Cuproso a 0,3%. Todos eles reduziram consideravelmente a incidência da doença, em comparação com a testemunha, sem que todavia as diferenças entre os três tratamentos fossem significativas.

Pinta Preta dos Frutos: em 1976 foi constatada a presença nos frutos, durante o seu desenvolvimento e maturação, da chamada pinta preta, causada por Colletotrichum spp.

Foram testados três fungicidas, dos quais o Benomyl a 0,05% revelou ser o mais eficiente.

c. Sementes

Efeito de tratamentos físicos na germinação: foram ensaiados 17 tratamentos, envolvendo, durante períodos de tempo variáveis, o esfriamento das sementes a 3 - 5°C, o seu aquecimento a 30, 40 e 50°C e a embebição em água, além da testemunha (sem qualquer tratamento).

Os resultados mostraram que nos tratamentos com baixas temperaturas e embebição, as percentagens médias de germinação eram mais elevadas.

Quanto à velocidade de germinação, medida pela

emergência diária das plântulas, os valores mais elevados foram obtidos com o esfriamento das sementes a 3 - 5°C durante 48 e 36 horas, e a embebição em água durante 48 a 72 horas.

Efeito de tratamentos químicos na germinação: foram usados diversos tratamentos químicos, tais como nitrato de potássio, ácido sulfúrico, água oxigenada e acetona, em diversas concentrações e períodos de tempo.

Nenhum dos tratamentos deu melhores resultados do que a testemunha.

Influência do tamanho da semente na germinação: as sementes foram separadas em classes de tamanho, com peneiras de 18/32" a 10/32".

Os resultados mostraram uma tendência para maiores valores médios de percentagem e velocidade de germinação, nas classes de maior tamanho. Todavia, as diferenças apenas foram significativas em relação às duas menores classes, as correspondentes às peneiras de 11/32" e 10/32".

Tem interesse mencionar que a UEPAE de Manaus também vem conduzindo importantes pesquisas com o guaranazeiro, com dez experimentos em andamento, abrangendo seleção, propagação seminal e vegetativa para produção de mudas, adubação, práticas culturais (incluindo poda e espaçamento) e sistemas de produção do guaranazeiro em consorciação com várias culturas alimentares.

Alguns dos resultados já obtidos estão já contribuindo consideravelmente para estabelecer plantações com maior produtividade e rentabilidade.

Em face do exposto, seria caso para ponderar a estratégia de pesquisa desta cultura, no âmbito do que foi exposto em 6.3. Estratégias e dos considerandos emitidos neste projeto a respeito das pesquisas com produtos.

## 9. Pimenta-do-Reino

A pimenta-do-Reino (Piper nigrum) é um importante

cultivo de rendimento, feito quase exclusivamente na Amazônia. A produção é da ordem das 35.000 t anuais, das quais cerca de 80% se exportam para o exterior, o que torna já o Brasil o terceiro exportador mundial.

O valor da pimenta representa 23% do produto bruto agropecuário da Região Norte, contribuindo o Estado do Pará com 95% do total nacional.

É uma cultura altamente lucrativa, muito exigente em mão-de-obra, constituindo, por isso, um importante fator de prosperidade da comunidade rural.

Além disso, ilustra bem o sucesso da utilização agrícola de terras firmes de baixa fertilidade, através da aplicação de tecnologia adequada, incluindo insumos modernos, tais como adubos e defensivos.

Vamos apresentar os resultados das pesquisas nas áreas de melhoramento e de fitopatologia.

#### a. Melhoramento

A cultura da pimenta se tem feito e expandido exclusivamente, desde o seu início, há várias décadas, com a cultivar 'Singapura', introduzida pelos pipericultores pioneiros, de origem japonesa, e multiplicada por estaquia.

A vulnerabilidade resultante de uma variação genética tão limitada, se manifestou com a ocorrência, há vários anos, de uma grave doença, que provoca a podridão radicular e o secamento dos ramos, causada pelo fungo Fusarium solani f. piperis, que tem dizimado os pimentais, reduzindo consideravelmente a vida útil das plantações.

Apesar disso, a área cultivada tem continuado a aumentar, pois o pipericultor se adaptou através de novos sistemas de produção - pimental de risco e pimental de expansão - envolvendo outrossim a consorciação ou a substituição com outros cultivos, também altamente rendáveis, tais como o melão e o mamão.

Para atender a esta situação, as pesquisas objetivam aumentar a variação da espécie na Região, através de in-

rodução, hibridação e indução de mutações, de modo a selecionar variedades para produtividade, adaptação e tolerância às doenças, principalmente o Fusarium.

O CPATU já introduziu dez cultivares, que foram preliminarmente avaliadas; vem conduzindo hibridações entre os genótipos de que dispõe, seguindo-se a seleção e teste para os objetivos indicados; e promoveu, junto ao CENA, a irradiação com raios gama de estacas e sementes, de modo a induzir mutações, que serão objeto de ulterior seleção para os caracteres desejáveis.

Os resultados preliminares da avaliação das variedades introduzidas, mostram que duas delas, 'Kudaravalli' e 'Trang', atingiram, aos quatro anos, níveis de produtividade de 2,5 a 3,0 Kg/pê, comparáveis a 'Singapura', nas condições dos testes e nas áreas de cultivo.

Estão também em andamento, em relação com os estudos que acabamos de referir, pesquisas de conservação das sementes e de multiplicação rápida por estaca foliar, com resultados promissores.

Assim, é possível conservar na geladeira sementes de pimenta durante um ano. A germinação leva 75 dias a se iniciar, atingindo 80% das sementes.

A utilização de uma técnica simples de multiplicação com estacas foliares, usando areia úmida como meio de enraizamento e uma cobertura de plástico para manter um elevado teor de umidade relativa, permitiu obter percentagens de pegamento de 85 a 93%.

#### b. Fitopatologia

Está em andamento o subprojeto "Fisiologia e Controle Químico do Fusarium solani f. piperis", do qual relatamos os resultados de dois experimentos, o controle químico da doença e o tratamento de estacas.

Controle químico da doença: a incidência da doença, expressa em percentagem de plantas atacadas, tanto nas

raízes como nos ramos, é maior de maio a julho, período que coincide com o desenvolvimento e maturação dos frutos.

Foi testada a aplicação do Benomyl, em solução aquosa e em emulsão oleosa, em dois locais, Benevides e Altamira, ambos no Estado do Pará.

No primeiro daqueles locais, a diminuição do número de plantas com ramos secos e com podridão radicular, é maior quando se usa o fungicida em emulsão a 2,5%.

Já em Altamira, os melhores resultados foram obtidos com aquele fungicida em solução aquosa a 0,05%, o que parece ter sido devido a adição de maior quantidade de adesivo na calda, o que teria facultado maior absorção do produto pelas folhas.

Tratamento de estacas: as estacas de pimenta usadas para novos plantios constituem um importante veículo disseminador do fungo.

Foram testados oito fungicidas, aplicados em estacas retiradas de pimentais muito atacados.

Os resultados mostraram que o Benomyl a 0,2% era consistentemente o mais eficaz.

## 10. Castanheira-do-Brasil

A castanheira-do-Brasil (Bertholletia excelsa) é uma árvore indígena na Amazônia. Apesar de a castanha ser um produto quase exclusivamente extrativo, é um dos principais componentes da pauta de exportações da Região Norte, que em 1977 atingiram 20.000 t, no valor de quase US\$ 30 milhões.

As pesquisas com esta espécie visam, além da sua utilização em sistemas de exploração florestal, a sua domesticação, principalmente através de:

- a. prospecção genética dos castanhais nativos, para coleta de germoplasma e implantação do respectivo banco;
- b. geração de tecnologia de produção, de modo a permitir a cultura ordenada, em níveis adequados de produtividade e rentabilidade, solteira ou em consórcio com outras pe-

renes.

Nesse sentido estão implantados vários sistemas de produção (vide 6.6).

A castanheira é uma riqueza nativa que importa desenvolver e utilizar.

Todavia, observamos que se trata de uma árvore que pode atingir uma altura de 35-40 m ou mais, ainda em fase incipiente de domesticação, processo que em regra requer pesquisas morosas, diríamos de 10 a 15 anos, pelo menos. Entre os problemas a resolver, mencionamos, além do elevado porte, o longo período juvenil e os níveis inadequados de frutificação em plantios estremos.

Então, somente com tecnologias adequadas e economicidade comprovada, pareceria viável estabelecer plantios em larga escala, em condições de concorrência com outras amêndoas, da amendoeira ao caju.

Por isso, obviamente sem por em cheque a atividade de apanha da castanha, temos dúvidas sobre a decisão do CPATU de atribuir prioridade às pesquisas com esta espécie. Aliás, os estudos em andamento são ainda modestos e escassos.

Vamos apresentar os resultados obtidos em ensaios de germinação das sementes.

A castanha tem um tegumento espesso e duro. Por isso, germina muito lentamente, demorando um ano ou mais a iniciar o processo.

As pesquisas executadas mostram que, retirando o tegumento, aquele período pode ser reduzido para algumas semanas. Nestas condições, observou-se que as sementes começam a germinar ao fim de cerca de 20 dias.

Para evitar a incidência de fungos nas sementes desprovidas de tegumento, foram testados vários fungicidas, dos quais o Merpacine e o Benlate foram eficientes, pois ao final do período dos ensaios, apenas 14% e 32% das sementes, respectivamente, apresentavam alguns sintomas de doenças.

Outros resultados obtidos indicam preliminarmente que com a enxertia seria possível reduzir o porte da árvore pa-

ra 8-10 m; e o início da frutificação de 12 para 6 anos.

### 11. Dendezeiro

O dendezeiro (Elaeis guineensis) é uma espécie africana da qual se obtém um excelente óleo alimentar, extraído da polpa do fruto e usado principalmente na indústria de margarinas. Além do produto nobre, há também o óleo da semente, conhecido por óleo de palmiste ou de coconote, um subproduto utilizado sobretudo no fabrico de sabões.

Esta importante palmeira atinge, com as variedades híbridas Tenera atualmente existentes, em condições ecológicas favoráveis e com as tecnologias disponíveis, níveis de produtividade da ordem de 5 a 6 t/ha de óleo, superiores aos de qualquer outra oleaginosa.

A produção brasileira é insignificante, de cerca de 25.000 t de cachos. Na Amazônia cultivam-se cerca de 3.300 ha, dos quais 40% já em produção. No Estado do Pará, uma só empresa tem 1.750 ha plantados e uma usina de extração de óleo dimensionada para 3.000 ha. A produtividade, em palmar adulto, é da ordem de 20 t/ha de cachos, o que corresponde, para uma taxa de extração de 20%, a cerca de 4 t/ha de óleo da polpa.

O potencial produtivo desta oleaginosa na Amazônia é enorme. Um dos grandes fatores limitantes da produtividade é o deficit hídrico. Mas existem na Região vastas terras de clima Af, isto é, tropical, quente e úmido, sem deficit hídrico em qualquer dos meses do ano. O potencial estimado nestas áreas é superior a 25 t/ha de cachos, o que corresponde a mais de 5 t/ha de óleo da polpa, comparável as regiões asiáticas mais produtivas.

Em face do exposto, o dendezeiro se afigura um produto prioritário, nos trópicos úmidos brasileiros. A execução de projetos agroindustriais de dendê, que estão sendo objeto de interesse por empresas de médio e grande porte, assim como a produção de médios e pequenos agricultores, que podem vender os cachos para a usina, poderia levar o Brasil a se

tornar, nos próximos 15-20 anos, simultaneamente, um grande produtor/exportador mundial de óleo de dendê e de soja, com poderosa influência no mercado mundial de óleos vegetais.

Tal desiderato está perfeitamente ao alcance de nossa capacidade, com a tecnologia disponível, mais a que for adaptada e/ou gerada através do protocolo com o I.R.H.O., que está em vias de ser assinado pela EMBRAPA, para empreender um compreensivo projeto conjunto de pesquisas, que envolve a produção em larga escala de semente de híbridos altamente produtivos.

Um importante componente desse projeto, a longo prazo, é a prospecção dos povoamentos de caiaué (Elaeis melanococca), nativos na Amazônia Brasileira. Esta espécie é portadora de vários caracteres economicamente valiosos, tais como o menor porte, a tolerância a doenças e a melhor qualidade do óleo.

O material coletado se destina a ser implantado e selecionado no Banco de Germoplasma de Dendê, e depois hibridado com E.guineensis, com vistas a seleção de linhas e produção de híbridos altamente produtivos e portadores dos referidos caracteres oriundos de E.melanococca.

Esta linha de pesquisa terá de certo enorme impacto no futuro da elaeicultura, em que o Brasil pode vir a assumir posição de liderança.

## 12. Outras Culturas

Tendo presente a vastidão e a diversidade da Amazônia, parece oportuno fazer uma rápida referência a outras culturas, além das mencionadas, que têm interesse atual incipiente ou potencial na Região. Entre elas se encontram a bananeira, o mamoeiro, o melão e o café.

### Bananeira

O Brasil é o maior produtor mundial de banana, com mais de 5 milhões de toneladas anuais.

Trata-se de um importante componente da dieta alimentar das populações em várias regiões do País, além de abastecer os centros urbanos. Mas as exportações para o exterior são insignificantes, inferiores a 4% da produção nacional. Lembramos que o Equador é o principal país exportador, com mais de um terço do comércio mundial de banana.

Esta cultura tem um enorme potencial na Amazônia, pois é nos trópicos úmidos que ela dispõe de condições mais favoráveis de produtividade e de rentabilidade.

Segundo estimativas recentes, a produção na Região Norte é de apenas umas 300.000 t, ou seja, 7,5% da produção nacional. Não dispomos de dados atualizados sobre a produtividade média. Mas na Rondônia, por exemplo, a bananeira usada para sombreamento do cacau chega a atingir 16 t/ha, superior aos rendimentos obtidos em cultura estreme em outras regiões do País.

Estes resultados deixam antever o grande potencial produtivo da cultura na Região, sendo de esperar níveis elevados de produtividade e de rentabilidade. Seria pois acertado incentivar a produção em larga escala desta musácea, para autoconsumo, abastecimento dos centros urbanos regionais, e exportação para outros estados e até para o exterior.

Por outro lado, existe tecnologia de produção, grande parte da qual pode ser transferida e adaptada nas condições e para atender aos problemas específicos locais.

Em face do exposto, recomendamos vivamente uma ação mais intensa do CNPMF na Amazônia (vide 5.4.3).

#### Mamão e Melão

Certas espécies frutícolas e olerícolas necessitam urgentemente de pesquisas, por seu valor como culturas alimentares e de rendimento.

Nas zonas bragantina e guajarina, duas culturas, o mamão e o melão, estão obtendo grande sucesso em solos de baixa fertilidade, na medida em que respondem a fertilizantes e outros insumos modernos, com elevados rendimentos.

Estes produtos são consumidos principalmente nos centros urbanos do Estado, com destaque para Belém, e exportados para outros estados, sobretudo o eixo Rio-São Paulo.

Assim, o melão ocupa 426 ha, com produtividades médias de 8,5 t/ha e uma renda líquida de Cr\$ 44.000/ha em 1977.

A cultura do mamão, baseada na cultivar 'Sunrise Solo', oriunda do Hawaii, abrange quase 10.000 ha, com produtividades de cerca de 45 t/ha e uma renda líquida muito elevada, calculada em quase Cr\$ 125.000/ha em 1977.

Trata-se de uma variedade hermafrodita, precoce, de baixo porte, com frutos pesando em média 600 g, que atingem Cr\$ 25-30 por unidade nos mercados sulinos. A sua eventual exportação também para o exterior é uma possibilidade a ponderar seriamente.

Estas duas culturas tem constituído excelente opção para aliviar os prejuízos dos pimentais dizimados pela fusariose.

Não havendo na EMBRAPA centro nacional para qualquer deles, sugerimos que seja atentamente considerada a necessidade de empreender pesquisas com estas fruteiras, não só para atender aos problemas das atuais áreas de cultivo, como também em outras áreas com potencial na Região.

### Café

O café é outra importante opção para a Amazônia.

Não dispomos de dados estatísticos atualizados. Mas indicamos que, só na Rondônia, onde a cultura se encontra em rápida expansão, se fazem já mais de 15.000 ha daquela rubiácea, de Coffea canephora e de C.arabica, com rendimentos médios, em cafezal adulto, da ordem de 2 t/ha de café em coco.

A UEPAT de Porto Velho tem em andamento, com a colaboração do IAC, pesquisas com café, abrangendo quatro subprojetos, que são objetivos e vêm sendo bem conduzidos.

Sugerimos ser atentamente considerada a possibilidade de expandir estas pesquisas (vide 5.4.3), de modo a abran-

ger, não só o café robusta e o arábica, como também os chamados arabustas, resultantes da seleção de híbridos entre aquelas duas espécies, que se adaptam e produzem bem nos trópicos úmidos a baixas altitudes, e permitem obter uma bebida de qualidade superior à do robusta.

### 13. Pastagens

Vamos relatar os resultados de três subprojetos: introdução e avaliação de forrageiras em terras inundáveis; fertilidade do solo em pastagens cultivadas; e comportamento e controle da cigarrinha-das-pastagens. Faremos ainda uma referência ao controle de invasores.

#### - Introdução e avaliação de forrageiras em terras inundáveis

Existem na Amazônia Legal vastas áreas de terras inundáveis, ocupadas com pastagens nativas ou com potencial para o cultivo de forrageiras, utilizando o búfalo.

Este experimento consiste na introdução e avaliação de espécies forrageiras em diferentes tipos de terras inundáveis, tais como várzea alta, várzea baixa, igapó, mangue e campos baixos. Inicialmente, foi observado o comportamento de dez gramíneas e cinco leguminosas.

As leguminosas não germinaram nas condições adversas da terra inundável.

Quanto às gramíneas, os primeiros resultados, expressos em produção de massa verde e seca, foram apresentados no Quadro 22, no qual se indicam as espécies mais promissoras nas diversas situações fisiográficas.

Notamos que as maiores produções foram obtidas em mangue, em várzea baixa e em várzea alta; as produtividades mais modestas foram registradas nos campos baixos e igapós.

#### - Fertilidade do solo em pastagens cultivadas

Na Amazônia, grandes áreas de floresta de terra firme foram plantadas com pastagens para criação de gado de corte, principalmente no norte de Mato Grosso, Norte de Goiás,

Figura 22. Produtividade de matéria verde e seca das espécies de gramíneas mais promissoras em vários tipos de terras inundáveis (1977)

Espécie	Cultivo (Nº)	Produtividade de Massa (t/ha)	
		Verde	Seca
<b>Várzea Alta</b>			
<u>Echinochloa polystachya*</u>	4	45,5	8,6
<u>Panicum chloroticum</u>	3	34,8	8,2
<u>Echinochloa polystachya**</u>	4	30,0	7,0
<u>Digitaria horizontalis</u>	1	25,0	6,4
<b>Várzea Baixa</b>			
<u>Echinochloa polystachya*</u>	4	45,5	9,2
<u>Panicum chloroticum</u>	2	36,5	7,1
<u>Echinochloa polystachya**</u>	3	35,0	8,1
<b>Igapô</b>			
<u>Echinochloa polystachya**</u>	4	30,0	6,5
<u>Hyemachne anplexicaulis</u>	3	31,5	6,2
<b>Mangue</b>			
<u>Panicum chloroticum</u>	2	59,5	14,0
<u>Braquiaria mutica</u>	2	29,5	10,7
<u>Echinochloa pyramidalis</u>	3	30,5	8,8
<u>Echinochloa polystachya*</u>	2	30,0	7,8
<u>Echinochloa polystachya**</u>	2	27,5	7,3
<b>Campos Baixos</b>			
<u>Digitaria horizontalis</u>	1	13,8	4,1
<u>Echinochloa polystachya*</u>	2	13,0	3,5

\* Canarana-de-Paranáribo; \*\* Canarana-de-Pico

Fonte. Relatório Anual do CPATU (1977)

Sul do Pará e ao longo da rodovia Belém-Brasília.

Em muitas dessas áreas, os solos são geralmente de baixa fertilidade, mas as pastagens, principalmente de capim colonião (Panicum maximum) e jaraguá (Hyparrhenia rufa), foram adequadamente implantadas e sujeitas a sistemas satisfatórios de manejo. Por isso, apresentam bom desenvolvimento, que se tem mantido ao longo dos anos.

Em face do exposto, foi instalado em Paragominas, PA, um experimento para estudar o impacto do ecossistema pastagem cultivada, nas características de um Latossolo Amarelo, antes revestido de floresta (testemunha), e colhidas amostras de terra para análise, na fase de formação da pastagem (1-2 anos), e anualmente, desde os três aos nove anos de implantação da pastagem, e também no 11º ano.

Os resultados obtidos mostraram que, naquelas condições, em geral a fertilidade do solo foi melhorada (Quadro 23). Assim, comparando os dados analíticos do solo sob floresta e sob pasto há 11 anos, notamos:

- o teor de nitrogênio, a relação carbono/nitrogênio, e o P, são aproximadamente os mesmos;
- o pH subiu de 4,4 para 6,0;
- o  $Ca^{++}$  triplicou;
- o  $Mg^{++}$  aumentou quase duas vezes;
- o  $K^+$  aumentou quase quatro vezes;
- o  $Al^{+++}$  passou de 1,77 mE/100g de solo, para zero;
- a saturação de bases subiu de 1,6 para 4,4.

Estes resultados deixam antever a possibilidade de, na Amazônia, ocupar solos pobres de floresta com pastagem cultivada, podendo manter ou até melhorar a sua fertilidade, desde que as pastagens sejam racionalmente implantadas e submetidas a manejo adequado.

Todavia, chamamos a atenção para a curva do fósforo, reconhecidamente um importante elemento limitante no desen-

Quadro 23. Influência da substituição da floresta por pastagem cultivada, na fertilidade de um Latossolo Amarelo (Paragoninas,PA). As amostras foram colhidas na camada superficial (0 - 20 cm). T = total de bases trocáveis; S = saturação de bases

TRATAMENTO	C (%)	N (%)	C/N	P (ppm)	pH	Catiões trocáveis (mE/100 g)					
						Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>	T	S
Floresta	1,62	0,16	12	1	4,4	1,09	0,38	0,06	1,77	10,01	1,58
Pastagem:											
1-2 anos	2,04	0,09	13	10	6,5	6,70	0,83	0,08	0,00	10,00	7,64
3 anos	1,80	0,18	10	11	6,9	6,70	1,04	0,30	0,00	9,55	8,14
4 anos	1,26	0,11	12	2	5,3	2,14	0,86	0,10	0,20	8,07	3,10
5 anos	1,11	0,10	12	3	5,7	2,20	0,61	0,17	0,00	7,01	3,02
6 anos	1,11	0,09	12	7	6,0	3,34	0,10	0,10	0,00	7,22	4,00
7 anos	1,03	0,08	13	1	5,7	2,23	0,39	0,12	0,00	5,88	1,77
8 anos	0,98	0,08	12	1	5,4	1,64	0,45	0,10	0,10	4,68	2,22
9 anos	1,36	0,11	12	2	5,9	3,12	0,97	0,00	0,00	4,20	4,30
11 anos	1,96	0,15	13	1	6,0	3,45	0,65	0,00	-	8,45	4,30

Fonte: Dados do Relatório Anual do CITEU (1977)

volvimento e manutenção das pastagens, cuja tendência declinante nos últimos anos deve ser cuidadosamente acompanhada.

O estudo demonstra também que não houve alterações ecológicas danosas, pelo menos no que respeita aos fatores edáficos, que foram objeto desta pesquisa.

- Comportamento e controle da cigarrinha-das-pastagens

A cigarrinha-das-pastagens (Deois incompleta) é uma praga que vem se constituindo em fator limitante das pastagens, em toda a Região Amazônica.

A triagem de 22 capins, do Banco de Germoplasma de Forrageiras do CPATU, para tolerância à incidência daquele inseto, efetuada na Microrregião Bragantina, em parcelas infestadas naturalmente, revelou que são as seguintes as espécies mais tolerantes: colômbio comum (Panicum maximum), colômbio sempre verde (Panicum maximum), Pensacola/Argentina (Paspalum notatum), Brachiaria brizantha, setaria So. África 1 (Setaria sphacaelata), pasto negro (Paspalum plicatulum), quicuí da Amazônia (Brachiaria humidicola) e Kazungula (Setaria sphacaelata).

A flutuação populacional da cigarrinha está correlacionada com a umidade e a precipitação pluviométrica.

Foram encontradas várias espécies de predadores e parasitas do inseto, entre as quais o fungo Metarrhizium anisopliae. Em testes de laboratório, este mostrou controlar completamente a cigarrinha, mas estes resultados não tem sido confirmados no campo.

- Controle de invasores

A Canarana Erecta Lisa (Echinochloa pyramidalis) é uma das gramíneas mais plantadas nas terras inundáveis. Toda via, com o pastoreio no decorrer dos anos, fica fortemente infestada com invasoras, o que reduz consideravelmente a quantidade de massa verde.

Para atender a este problema, foram ensaiadas diversas técnicas de controle de invasores, entre as quais se

destacou o desmoitamento manual.

#### 14. Bubalinos

Foram testados vários métodos de marcação de bubalinos para identificação, entre os quais se destacou o emprego do tatuador comum e tinta preta Pelikan, na parte central da orelha do animal, que se mantém perfeitamente visível com o tempo.

Vamos seguidamente abordar as prioridades no Projeto Aproveitamento, tendo presente as prioridades globais da programação, já tratadas no item 6.2.

Tentaremos agora aprofundar alguns dos aspectos então referidos, especificamente em relação a este projeto.

Não conseguimos encontrar, clara e inequivocamente, uma seriação das prioridades no tempo.

Quanto às prioridades no espaço, constatamos que a programação foi maciçamente implantada no Estado do Pará, onde se localizam cerca de cinco sextos dos experimentos deste projeto.

Embora as razões para essa assimetria não sejam difíceis de discernir, devemos ter presente que a abrangência da ação do CPATU é a Amazônia Legal.

Por isso, recomendamos que no futuro esta situação vá sendo progressivamente corrigida, através de uma ação coordenadora do CPATU, talvez ampliando a ação executiva das outras unidades da EMBRAPA na Região, que para o efeito terão de ser adequadamente dotados de recursos e estruturas.

Na definição das prioridades espaciais, importa também, aliás a semelhança dos outros projetos, conjugar a realidade dos 15 polos (regiões) do POLAMAZÔNIA com a representatividade em termos ecossistemáticos e fisiográficos; e dentro de cada polo, as condições demográficas e sócio-econômicas, em relação com a importância microrregional e local do setor agro-

pecuário.

No contexto da vocação para os produtos a pesquisar, nas várias situações fisiográficas, o CPATU atribuiu as prioridades que a seguir se indicam.

Nas várzeas, o arroz, a juta e as pastagens, para bubalinos de corte e de leite.

Nas terras firmes, o arroz de sequeiro, o milho, o feijão Vigna, a mandioca e a malva; culturas perenes, tais como a pimenta-do-Reino, a seringueira, o cacauzeiro, o dendezeiro, o guaranazeiro e a castanheira-do-Brasil; as florestas; e as pastagens para bovinos de corte e de leite.

De um modo geral, à primeira vista esta alocação de prioridades se afigura correta, com uma ou outra exceção. Mas devemos notar que há discrepâncias entre as intenções anunciadas e a realidade atual das pesquisas com os produtos indicados, que de certo irão sendo superadas no futuro na medida das possibilidades.

Notamos já anteriormente o predomínio das pesquisas devotadas a produtos, em relação às dedicadas a problemas / recursos.

A este respeito, recomendamos maior esforço da pesquisa para os problemas/recursos, não só porque os resultados teriam uma abrangência maior, o que permitiria atingir, com alguns trabalhos suplementares, uma larga gama de produtos, como também por nos parecer mais coerente com a problemática e os objetivos de um centro de recursos.

Também já frizamos a preponderância absoluta deste projeto em relação aos demais, na medida em que mobiliza quase a metade dos pesquisadores do CPATU e abrange quase dois terços do total de experimentos.

Esta situação deriva do número muito elevado de produtos que o Centro vem pesquisando.

No Quadro 19 foram listados 18 produtos com pesquisas programadas ou em andamento. Mas na realidade aquele número é maior.

Assim, o feijão compreende duas espécies diferen -

tes: Vigna unguiculata, o cowpea na língua inglesa e o feijão comum, Phaseolus vulgaris.

As tuberosas indicadas no respectivo subprojeto englobam várias espécies: batata (Solanum tuberosum), batata doce (Ipomoea batatas), taiobas (Xanthosoma spp. e Colocasia spp.), inhames (Dioscorea spp.) e feijão alado (Psophocarpus tetragonolobus).

Também as florestas e as pastagens abrangem numerosas espécies.

Nos bovinos, aliás ainda não contemplados com pesquisas, há a distinguir entre os de corte e de leite.

Além disso, outros produtos estão já incluídos no Projeto sistemas de Produção ou de Agricultura, tais como o café robusta (Coffea canephora), o melão e numerosas fruteiras, nativas ou introduzidas.

Deixamos já bem claro que não duvidamos da necessidade das atuais pesquisas com aqueles produtos. Mais do que isso, preconizamos, para a Amazônia, a expansão dessas pesquisas, de modo a constituírem, para cada produto, uma frente compacta capaz de causar os impactos desejáveis. E ainda o empreendimento de estudos com outros produtos, animais e vegetais, de importância atual e potencial, tais como os bovinos, a bananeira, o mamoeiro e as olerícolas.

O problema que nos preocupa, agora e para o futuro, é o CPATU continuar diluindo esforços e recursos, executando diretamente pesquisas com produtos tão numerosos e diversos.

Por isso, recomendamos um estudo urgente, a empreender pelo CPATU, com a colaboração do DTC e outras unidades da EMBRAPA, no sentido de estabelecer os critérios de aferição dos produtos prioritários e seguidamente definir quais são eles.

O estabelecimento das prioridades por produto é obviamente indissociável da estratégia espacial de ocupação agrícola da Amazônia, na medida em que ambas são função da vocação desses produtos nas diversas situações fisiográficas da Região.

Nesse contexto, as pesquisas poderiam ser direcionadas como indicamos a seguir.

Nas terras firmes de fertilidade média a alta - culturas alimentares e também as de rendimento que requerem solos férteis.

Nas terras firmes de baixa fertilidade - culturas perenes, alimentares ou de rendimento; culturas alimentares de ciclo curto, quando as condições lhes são especialmente propícias, como seria o caso dos cinturões de abastecimento dos centros urbanos; algumas culturas de rendimento de ciclo curto, como por exemplo a malva, e ainda pastagens cultivadas, para bovinos.

Nas várzeas baixas - arroz, juta e pastagens para criação de búfalos.

Finalmente, nas várzeas altas - arroz, milho e feijão Vigna.

Devemos notar que tem sido seguida uma orientação que nos parece muito válida. Nos referimos à ênfase atribuída às pesquisas envolvendo consorciações de culturas perenes, de culturas de ciclo curto e entre estes dois tipos de cultivos, sejam alimentares ou de rendimento.

Uma vez estabelecidos quais os produtos prioritários, por que e onde deverão ser pesquisados, importa definir como e quem vai fazer o quê.

No item 6.3. Estratégias, propusemos já o lançamento de projetos específicos, por produto.

Lembramos que a UEPAE de Manaus e a UEPAT de Porto Velho vem realizando excelentes trabalhos, que na primeira incluem bovinos, guaraná, tomate e outras olerícolas. E a segunda vem desenvolvendo muito bem, nomeadamente, um projeto de pesquisa de café, que mostra a viabilidade do café arábica e robusta no Território, e que poderá ser expandido de modo a incluir também, mais amplamente, os chamados arabustas.

Finalmente, é necessário traçar as estratégias de execução e de coordenação das pesquisas com os vários produtos. A este respeito, reiteramos as recomendações emitidas em 6.3. Estratégias.

## 6.6 Projeto Sistemas de Produção Vegetal

Os problemas a enfrentar por este projeto derivam do desdobramento de alguns dos problemas globais ou fatores limitantes enunciados em 4.2, principalmente a pobreza de tecnologia para sintetizar sistemas de produção vegetal e de agricultura, adequados às condições dos trópicos úmidos. Todavia, só de forma dispersa ou incompleta conseguimos encontrar referência aos problemas concretos inerentes a este projeto, quer nas exposições ouvidas, quer nos documentos que nos foram facultados.

Na pesquisa a nível de sistemas, objeto deste projeto, podemos identificar fundamentalmente três problemas:

a. insuficiência do conhecimento científico do território, em particular sobre os efeitos da substituição dos ecossistemas naturais por sistemas de produção ou de agricultura (vide os conceitos apresentados em 5.1. Objetivos);

b. insuficiência de informação sobre os sistemas de produção e de agricultura em uso na Amazônia (vide 6.4. Projeto Inventário); e

c. incipiência de tecnologias para solucionar os problemas específicos nas diversas situações e condições prevalentes na Região e de tecnologia da produção de numerosos produtos, nativos ou introduzidos (vide 5.1. Objetivos, 6.3. Estratégias e 6.5. Projeto Aproveitamento).

Ficamos convencidos que o CPATU está bem ciente dos problemas enunciados.

O primeiro vai de certo perdurar ainda por muito tempo, em face da sua dimensão e complexidade. Emitimos já algumas recomendações a respeito, quando estudamos o Projeto Inventário (6.4).

O segundo problema identificado está sendo enfrentado com energia e competência, e poderá sê-lo em maior escala na medida em que seja possível incrementar os recursos humanos necessários, tal como recomendamos em 5.4.1.

Finalmente, quanto ao último problema referido, ficamos com dúvidas sobre a perfeita consciencialização do Centro a respeito, na medida em nos parece querer ir depressa de mais, ao implantar no campo sistemas de produção e de agricultura, envolvendo culturas cuja tecnologia de produção é incipiente ou quase inexistente. O exemplo mais flagrante é o experimento das 50 fruteiras, das quais quase a metade é nativa, portanto aguardando ainda o processo de domesticação. Adiante daremos algumas sugestões para atender a esta situação.

O Projeto Sistemas de Produção Vegetal (Quadro 24) agrega dez subprojetos (não incluindo aqui as atividades de difusão de tecnologia), com 16 experimentos distintos (títulos), número que sobe para 24 quando se contam também os repetidos em diferentes locais.

Os primeiros sete subprojetos estão em andamento e os três últimos programados para ter início em 1979. Destes, apenas abordaremos o número 8, respeitante a fruteiras tropicais.

Importa ainda notar que a experimentação de três outros subprojetos, intitulados "Sistemas de Produção de Feijão Caupi com Milho e Mandioca", "Sistema de Produção de Pimenta-do-Reino, Consorciada com Culturas de Ação Nematicida" e "Avaliação de Sistemas Múltiplos de Produção de Culturas de Ciclo Curto", foi recentemente concluída e os dados estão sendo analisados. Neste último, os resultados de um dos experimentos foram já relatados e serão resumidos adiante.

Apenas os três primeiros subprojetos indicados no Quadro 24 consistem de ensaios de sistemas de produção propriamente ditos, isto é, monoculturais. Os sete restantes são sistemas de agricultura mais ou menos complexos, envolvendo: culturas de ciclo curto, alimentares e/ou de rendimento; cultivos perenes, incluindo também essências florestais e pastagens; e várias combinações entre essas culturas.

Quadro 24. Projeto Sistemas de Produção Vegetal: subprojetos e número de experimentos componentes - títulos e total, isto é, incluindo os repetidos (1979/80)

SUBPROJETO	EXPERIMENTOS	
	Títulos	Total
1- Sistemas de produção de arroz nas várzeas do rio Caeté	1	2
2- Sistemas de produção de mandioca	1	1
3- Sistemas de produção de malva	1	1
4- Sistemas de produção em policultivo com culturas de ciclo curto	2	5
5- Sistema de produção de cacau consorciado com seringueira	1	1
6- Sistemas de produção de culturas perenes em consórcio duplo (CPATU 1)	1	2
7- Produtividade de solos amazônicos e mudanças ecológicas, sob diferentes sistemas de manejo (CPATU 2)	1	2
8- Comportamento de fruteiras tropicais	2	2
9- Sistemas de produção florestal em terra firme e solos de baixa fertilidade	3	4
10- Sistemas de produção agro-silvo-pastoril, em solos distróficos de terra firme	3	4
Total	16	24

Fonte: CPATU

Notamos que a programação ainda não contempla sistemas de agricultura em que se encontram associados culturas e animais, como, por, exemplo, a consorciação coqueiro x bovinos, que, todavia, já está em cogitação no Centro e implica a geração e/ou adaptação de tecnologia da produção daquela palmeira em áreas favoráveis nos trópicos úmidos.

Vamos fazer adiante referências mais ou menos breves a maior parte desses subprojetos, distinguindo entre os sistemas de produção e de agricultura.

Os objetivos dos sistemas de produção e de agricultura resultam do desdobramento e concretização dos respectivos objetivos específicos, particularmente os números 4 e 5, enunciados em 5.1.Objetivos.

A síntese e teste daqueles sistemas e a sua difusão junto aos produtores, deverão facultar a estes opções viáveis, a adotar em função de vários fatores, no âmbito do planejamento racional do setor na Amazônia.

Os objetivos do ensaio de "Sistemas de Produção de Arroz nas Várzeas do Rio Caeté", no Município de Bragança, derivam do próprio título.

Os resultados mostraram a grande potencialidade destas terras para aquele cereal, na medida em que se obtiveram geralmente produções de grão superiores a 6 t/ha em uma única safra, chegando a atingir 8,9 t/ha quando foi utilizada a cultivar IR-841, no espaçamento de 0,20 x 0,20 m. Este último valor representa um aumento de cerca de 200% em relação ao sistema atualmente usado.

Os ensaios de "Sistemas de Produção de Mandioca" revelaram que algumas variedades atingiram, em colheitas realizadas aos 13 meses de idade, níveis de produtividade superiores a 13 t/ha de raízes, com ou sem adubação.

Os "Sistemas de Produção em Policultivo com Culturas de Ciclo Curto" são combinações, no espaço e no tempo, de

vários sistemas (tratamentos), envolvendo quatro culturas de subsistência: arroz, milho, feijão Vigna e mandioca, em monocultivo, consórcios duplos e triplos, sequenciais e mistos.

O subprojeto abrange dois experimentos, um em terra firme e outro em várzea. Não pudemos ainda dispor de resultados para apresentar.

O subprojeto "Sistema de Produção de Pimenta-do-Reino. Consorciada com Culturas de Ação Nematicida" respeita a associação da pimenta com espécies supostas nematicidas, dos gêneros Crotalaria, Eupatorium e Tagetes, além da mandioca, em uma tentativa para controlar a incidência de nematóides do gênero Meloidogyne e conseqüentemente do Fusarium solani f. piperis, causador de uma grave podridão radicular da pimenta, na medida em que se admite poderem os nematóides ser agentes transmissores do fungo. Os resultados, como dissemos, estão sendo presentemente analisados.

No subprojeto "Avaliação de Sistemas Múltiplos de Produção de Cultivos de Ciclo Curto", os dados de um dos experimentos foram já relatados, como dissemos atrás. Consiste no teste de 15 sistemas de produção de juta (Corchorus capsularis) para semente e milho, solteiros e consorciados.

Foi mostrado que, na maior parte dos sistemas consorciados, a renda bruta por hectare era superior, até 1,5 vezes, a qualquer dos sistemas monoculturais.

O sistema número 5 consiste na consorciação, em terra roxa estruturada, de cacau com seringueira, em que esta substitui as espécies de sombra tradicionalmente usadas no cacau.

Não há ainda resultados, pois é um experimento a longo prazo.

O subprojeto número 6, conhecido por CPATU 1, é um experimento grande, complexo, importante e pioneiro.

Grande, porque ocupa quase 10 ha, e complexo, como veremos na breve descrição que faremos a seguir. Importante, na medida em que visa testar comparativamente sistemas alternativos, que se afiguram válidos para os trópicos úmidos, sob o

triplo contexto tecnológico, econômico e ecológico, adotando um enfoque global que, tanto quanto é do nosso conhecimento, não foi jamais ensaiado, o que lhe confere um caráter pioneiro.

O experimento foi implantado em floresta tropical úmida, a chamada mata de terra firme, e repetido em dois tipos de solos: Latossolo Amarelo (Capitão Poço) e Terra Roxa Estruturada (Altamira).

Os tratamentos são os seguintes:

1. mata raleada
2. mata raleada com cultivo de cacau
3. mata raleada com cultivo de pimenta-do-Reino
4. mata raleada com cultivo de guaraná
5. seringueira solteira, em plantio tradicional
6. seringueira consorciada com cacau
7. seringueira consorciada com pimenta-do-Reino
8. seringueira consorciada com guaraná
9. castanheira solteira
10. castanheira consorciada com cacau
11. castanheira consorciada com pimenta-do-Reino
12. castanheira consorciada com guaraná
13. cacau, em plantio tradicional
14. pimenta-do-Reino, em plantio tradicional
15. guaraná, em plantio tradicional
16. regeneração natural, após derrubada e queimada
17. floresta intacta (testemunha)

Uma vez que estes experimentos são multianuais, não há ainda resultados a apresentar.

À semelhança do CPATU 1, e pelas mesmas razões, o subprojeto conhecido por CPATU 2 é grande, complexo e importante.

Fundamentalmente, difere daquele, não só porque inclui cultivos arbóreos e arbustivos, entre os quais espécies florestais, como também culturas de subsistência de ciclo curto e ainda gramíneas para pastejo.

Além disso, confere ênfase ao teste de diferentes

sistemas de manejo do solo, visando manter ou melhorar a sua fertilidade.

Este experimento foi também implantado em floresta tropical úmida e repetido, embora com pequenas variações, em dois tipos de solos: Latossolo Amarelo (Capitão Poço) e Terra Roxa Estruturada (Altamira).

Ocupa mais de 10 ha, com os seguintes tratamentos:

- quatro cultivos alimentares intensivos - arroz, feijão Vigna, milho e de novo feijão - plantados, depois da derruba e queima, em uma sequência bienal, após o que esta sucessão se mantém ou se seguem pousios de 2,4,6,8,10,12 e 14 anos;

- dendezeiro, adubado (com cobertura de leguminosas ou roçagens) e não adubado (igualmente com cobertura de leguminosas ou roçagens);

- seringueira, sujeita a tratamentos semelhantes aos do dendezeiro;

- cacau adubado, sujeito a:

- a. sistema de manejo dito tradicional, isto é, após a derruba e queima, faz-se o sombreamento provisório com bananeira (Altamira) ou mamona, Ricinus communis (Capitão Poço) e permanente com palheteira;

- b. manejo semelhante ao anterior, mas substituindo a palheteira por pupunha, Guilielma gasipaes (Capitão Poço) ou castanheira-do-Brasil (Altamira);

- c. plantio do cacau após o chamado trilhamento imediato na capoeira em formação, a qual é manejada de modo a providenciar o sombreamento; e

- d. sistema semelhante ao anterior, exceto que o trilhamento é feito após cultivo com feijão ou arroz, plantado logo a seguir à queimada;

- guaraná, submetido a tratamentos semelhantes aos do cacau, mas a cultura, em vez de ser sombreada, é feita ao sol;

- floresta plantada com quatro essências solteiras:

mogno (Switenia macrophylla), ipê amarelo (Tabebuia caraiba), quaruba verdadeira (Vochysia maseina) e pinneiro (Pinus caribaea);

- quatro gramíneas para pastejo: quicuío da Amazônia (Brachiaria humidicola), capim elefante (Pennisetum purpureum), capim colônião (Panicum maximum) e kudzu tropical (Pueraria phaseoloides), nas quais são testados cinco níveis de adubação em dois tipos de preparo da terra (com e sem destoca), com e sem controle de invasoras e duas pressões de pastejo;

- mata derrubada e queimada, que se deixa em regeneração;

- um tratamento com cultura de café robusta (Coffea canephora), adicionado recentemente; e

- finalmente, a testemunha, em que a floresta fica intacta.

Estes experimentos, uma vez que são a longo prazo, não têm ainda resultados para relatar.

Finalmente, vamos abordar o subprojeto número 7, recentemente elaborado para a implantação ter início em 1979, com uma duração prevista de 25 anos, sob o título "Comportamento de Fruteiras Tropicais".

Os objetivos indicados consistem em verificar o comportamento das espécies em cultivos puros e consorciados, visando a formação de pomares comerciais.

As principais determinações a efetuar respeitam a vigor, fenologia, incidência de doenças e pragas, produtividade e qualidade.

O subprojeto engloba dois experimentos, um com 5,2 ha, que reúne 50 espécies fruteiras tropicais, das quais 22 nativas da Amazônia, duas oriundas de outras regiões do Brasil e as restantes 26 alóctones.

Foram organizadas em três grupos, cada um com o seu espaçamento, usando 15 mudas por espécie. Além disso, dez daquelas 50 fruteiras e mais duas outras, são cultivadas em consórcio.

O segundo experimento inclui de observações de

fenologia, produção e qualidade, em quadras de plantas adultas de sete fruteiras, existentes no campo experimental da sede do CPATU.

Aparte este segundo experimento, que aliás já está em andamento, não podemos estar de acordo com a implantação do subprojeto em apreço, que consideramos no mínimo prematuro, na fase atual de desenvolvimento das pesquisas do CPATU.

Confessamos que nos chega a assustar um experimento de 50 fruteiras perenes durante 25 anos, pois seria, por si só, sem exagero, tarefa para um centro de pesquisa exclusivamente dedicado a fruticultura tropical.

As objeções que é possível alinhar são numerosas e de várias ordens.

Assim, este subprojeto não se afigura prioritário, tendo em vista as prioridades globais da programação de pesquisa do CPATU (vide 6.2) e as prioridades por produto (vide 6.5. Projeto Aproveitamento).

Também se não enquadra nas estratégias (vide 6.3) preconizadas para o Centro em termos de ação direta, do modo como se tenciona conduzir.

Por outro lado, não se dispõe de tecnologia de produção para grande parte daquelas fruteiras. Nos casos em que existe tecnologia, esta é escassa ou não foi ainda devidamente testada e eventualmente adaptada nos trópicos úmidos. Por isso, não se vê como sintetizar imediatamente sistemas de produção.

De fato, as 22 espécies que são nativas da Amazônia, estão ainda praticamente por domesticar, o que requer pesquisas amplas, diversificadas e morosas.

Entre as que são oriundas de outras regiões do Brasil, das Américas ou de outros continentes, algumas encontram-se em fase mais ou menos incipiente de domesticação, ao passo que outras, largamente cultivadas no Brasil ou no exterior, foram selecionadas principalmente para condições subtropicais, pelo que as tecnologias existentes não são prontamente utilizáveis na Amazônia.

Além disso, em algumas, as perspectivas de viabi-

lidade técnico-econômica são a priori duvidosas nos trópicos úmidos. É o caso, por exemplo, do cajueiro. Quanto aos citrinos, entre os quais foram incluídos a laranjeira, a tangerineira, o limoeiro, a limeira, a toranjeira e a cidreira, a experiência tem mostrado que a maior parte das variedades comerciais não vai bem nos trópicos úmidos, a vários títulos, mormente adaptação e qualidade.

Finalmente, tanto quanto julgamos saber, uma parte deste trabalho constitui duplicação do que o INPA já vem fazendo, embora em moldes diferentes, nomeadamente com citrus, graviola e pupunha.

Das objeções expostas não deve concluir-se que nos opomos às pesquisas com fruteiras tropicais na Amazônia, pelo menos no que tange a algumas das espécies contempladas no subprojeto.

Muito pelo contrário, reiteramos o que deixamos já expresso neste relatório, que se trata de riquezas brasileiras a estudar e utilizar por brasileiros.

O que sugerimos é não tentar atacar simplisticamente problemas que sabemos serem complexos. Há que começar pelas bases, e não iniciar a construção da casa pelo telhado.

Em face do exposto, recomendamos uma profunda reformulação do subprojeto, nos seguintes moldes:

a. definir as espécies fruteiras prioritárias, sobretudo entre as nativas, de acordo com as prioridades globais e por produto (vide 6.2 e 6.5) e em uma primeira fase trabalhar apenas com essas;

b. planejar cuidadosamente a introdução e/ou coleta de germoplasma dessas fruteiras, intensificando e ampliando tais atividades (vide 5.4.3 e 6.4);

c. instalar bancos de germoplasma de fruteiras tropicais, autóctones e alóctones, com a cooperação do CENARGEN;

d. manter esses germoplasmas sob observação durante vários anos, até ser possível selecionar os mais promissores;

e. empreender no Projeto Aproveitamento ou em Projeto Específicos (vide 6.3), pesquisas de geração e/ou adaptação de tecnologia da produção para as fruteiras selecionadas no ítem anterior;

f. finalmente, chegamos à fase de síntese de sistemas de produção e/ou de agricultura, seguida de teste e difusão junto aos fruticultores.

Tendo presente a distinção entre sistemas de produção e de agricultura e a breve apresentação dos experimentos, em andamento ou programados, poderemos então concluir que os objetivos deste projeto são os seguintes:

a. levantamento dos sistemas de produção e de agricultura em uso na região, procurando identificar os componentes que constituem fatores limitantes;

b. formulação, teste e difusão de novos sistemas de produção e de agricultura, alguns dos quais poderão resultar da melhoria dos existentes.

O primeiro objetivo vem sendo corretamente perseguido no Projeto Inventário, naturalmente em cooperação com pesquisadores dos outros projetos.

O presente projeto almeja atingir o segundo objetivo, não sendo demais voltar a destacar a necessidade de um múltiplo enfoque: tecnológico, ecológico, econômico e social. Aí reside fundamentalmente o mérito, a relevância e o eventual impacto destes experimentos.

Por outro lado, é evidente que estes objetivos somente podem ser atingidos por fases, em aproximações sucessivas, o que aliás o Centro vem fazendo.

Todavia, se é fato que de um modo geral todos os subprojetos, sobretudo os sistemas de agricultura, parecem estar, mais ou menos expressamente, eivados daquele enfoque, ficamos com a impressão, aliás corroborada por vários técnicos

que conhecem os sistemas implantados, que os objetivos concretos de cada sistema nem sempre se apresentam com a clareza e a precisão que se afiguram necessárias.

Admitindo que a meta é um objetivo quantificado, a atingir em prazos determinados, raramente conseguimos discernir metas bem definidas.

Então, para aprimorar estas importantes pesquisas, recomendamos, no âmbito conceptual acima referido, um esforço no sentido de:

a. definir com maior clareza, pormenorização e precisão, os objetivos de cada experimento, nos sistemas implantados ou a implantar no futuro;

b. conseqüentemente, proceder à revisão das metodologias, que devem ser perfeitamente adequadas para atingir esses objetivos, considerando desde o delineamento estatístico até à determinação do que importa medir, como e quando medir e quais os instrumentos necessários para o efeito; e

c. estabelecer as metas, a partir da conjugação de dois fatores: os polos (regiões) do POLAMAZÔNIA e a representatividade espacial dos locais de implantação dos sistemas, em termos ecológicos e sócio-econômicos.

O Centro anunciou já a intenção de atender parcialmente este desiderato, com base nas unidades ecológicas recentemente delimitadas na Amazônia, até na medida em que a maioria dos sistemas está implantada no Estado do Pará.

Acreditamos que haveria vantagem e seria viável providenciar assessoria especializada para o aprimoramento preconizado. Voltaremos a este assunto logo a seguir, quando tratarmos das prioridades e estratégias.

Na consulta do Projeto de Implantação do CPATU (1976) e de outros documentos do Centro, no que respeita aos sistemas de produção vegetal, deparamos com uma extensa lista de temas e de cultivos (de ciclo curto e longo), indicados como prioritários.

Mas a programação atual do Projeto Sistemas de Produção Vegetal inclui também muitos outros produtos, que inicialmente não haviam sequer sido mencionados.

Além disso, não encontramos, clara e inequivocamente, uma seriação da ordem das prioridades listadas, no tempo e no espaço, nem o porquê dessa seleção.

Estamos persuadidos que o Projeto Sistemas de Produção Vegetal (e de Agricultura) atingiu uma fase em que urge definir, com a maior precisão, as prioridades dentro do Projeto, na medida em que, como vimos, são muitos os problemas e os produtos, e os experimentos são grandes, complexos, de longa duração e portanto muito dispendiosos.

Assim, cremos ser necessário estabelecer, a curto, médio e longo prazo, quais os sistemas prioritários, compatibilizando as prioridades atribuídas aos problemas/recursos e aos produtos (vide 5.2.1. Recursos x Produtos, 6.4. Projeto Inventário e 6.4. Projeto Aproveitamento) e ainda aos Sistemas de Produção Animal (6.7) e ao PROPASTO (6.8).

A este respeito, um fator que não pode ser ignorado é a disponibilidade de tecnologias para sintetizar os sistemas, no que respeita aos recursos ou aos produtos a utilizar.

Além disso, o que vier a ser planejado terá obviamente de estar em perfeita harmonia com a capacidade de ação, em termos de recursos, de estratégias e de ritmo de execução.

Por outro lado, é também necessário definir simultaneamente as prioridades espaciais, conjugando a realidade dos 15 polos (regiões) do POLAMAZÔNIA com a representatividade, em termos ecossistemáticos e sócio-econômicos, o que aliás o Centro já vem fazendo ou tenciona fazer.

À semelhança das prioridades (vide 6.2), o que dissemos em 6.3. Estratégias se aplica a este projeto.

Todavia, desejamos frizar que estamos aqui perante uma posição estratégica terminal, porquanto os sistemas desenvolvidos constituem o resultado da atividade do Centro, pronto para difundir junto ao agricultor.

Então, há obviamente lugar para a ação direta e indireta, esta última através da mobilização de recursos institucionais (vide 5.4.3).

Em particular, os testes de sistemas podem e devem ser conduzidos principalmente pelas UEPAEs e UEPAT da EMBRAPA na Amazônia, o que aliás já está em curso.

Apenas recomendamos tentar conseguir uma abrangência geográfica maior do que a atual, sob a coordenação regional do CPATU (vide 5.2.2 Execução x Coordenação).

Finalmente, parece interessante ponderar as eventuais vantagens de programar, executar e avaliar a experimentação de sistemas, seguindo os conceitos e as metodologias dos Experimentos Centrais e Satélites, à semelhança do que já vem sendo feito em outros centros nacionais de produtos ou de recursos da EMBRAPA.

## 6.7 Projeto Sistemas de Produção Animal

Os principais problemas da pecuária bovina e bubalina levantados pelo CPATU, por ordem decrescente de importância, são a alimentação, o manejo, a sanidade e o melhoramento genético. Eles resultam do desdobramento dos problemas globais enunciados em 4.2, especialmente o número 8, no que tange à pobreza de tecnologia de produção pecuária nas condições dos trópicos úmidos.

Na medida em que este projeto tem de ser alimentado pelo Projeto Inventário (vide 6.4) e mais diretamente por tecnologias oriundas do Projeto Aproveitamento (6.5) e do PRC - PASTO (6.6), importa notar que as pesquisas desenvolvidas com bubalinos são já consideráveis.

Todavia, praticamente não existem estudos setoriais com bovinos de corte e de leite, pelo que urge gerar e/ou adaptar tecnologias para estes.

Além disso, a semelhança dos sistemas de produção vegetal, é ainda insuficiente o levantamento que tem vindo a ser efetuado dos sistemas de produção animal em uso, cuja informação se afigura necessária para a sua melhoria.

O Projeto Sistemas de Produção Animal (Quadro 25) agrega nove subprojetos, com um total de 18 experimentos distintos. Daqueles, o primeiro, de bovinos de corte, e o segundo, de bovinos leiteiros, foram programados para ter início em 1979, ao passo que os sete restantes estão em andamento. Destes, os números 3 e 4 respeitam a bubalinos de corte; os números 5 e 6 a búfalos de leite, visando este último a produção de reprodutores selecionados; o número 7 se refere a bubalinos de trabalho, incluindo tração e montaria; finalmente, os dois últimos subprojetos incluem bovinos e bubalinos, simultânea e comparativamente.

O centro orientou a programação de acordo com as seguintes fases: para animais de corte - cria, recria e engorda;

Quadro 25. Projeto Sistemas de Produção Animal: subprojetos e número de experimentos, títulos e total, isto é, incluindo os repetidos (1979/80):

SUBPROJETO	EXPERIMENTOS	
	Títulos	Total
1 - Sistemas de produção de bovinos de corte*	1	1
2 - Sistemas de produção de bovinos de leite*	1	1
3 - Sistemas de produção de bubalinos de corte em pastagens nativas	6	6
4 - Sistemas de produção de bubalinos de corte com suplementação alimentar	3	3
5 - Sistemas de produção de bubalinos de leite em pastagens cultivadas	1	1
6 - Sistemas de produção de reprodutores de búfalos de leite	1	1
7 - Sistemas de produção de bubalinos de trabalho	1	1
8 - Sistema de produção de bovinos e bubalinos de corte em pastagens nativas	1	1
9 - Sistemas de produção de bovinos e bubalinos de corte em pastagens cultivadas	3	3
Total	18	18

\* A implantar

Fonte: CPAIU

e para animais leiteiros - produção de leite, cria, recria e engorda de machos da exploração leiteira, o que de momento nos parece aceitável.

A programação mostra um desequilíbrio marcado a favor dos bubalinos, porquanto os bovinos contam somente com dois experimentos, ainda não iniciados, e mais dois de bovinos x búfalos, o que perfaz apenas cerca de um terço do total, quando atualmente o rebanho bovino é de longe maior do que o bubalino. Voltaremos ao assunto mais adiante, quando discutirmos as prioridades.

Por outro lado, como já mencionamos em 6.6. Projeto Sistema de Produção Vegetal, não foram ainda contemplados sistemas de agricultura associando culturas e animais, como, por exemplo, as consorciações coqueiro x bovinos, seringueira x bovinos e outras, o que todavia consta já das intenções do Centro.

Os objetivos deste projeto resultam do desdobramento e concretização dos respectivos objetivos específicos para a pecuária bovina e bubalina, particularmente os números 4 e 5, enunciados em 5.1. Objetivos. Assim, o projeto visa fundamentalmente expandir a produção e incrementar a produtividade de carne e de leite, de bovinos e búfalos, nos trópicos úmidos brasileiros, através do levantamento e melhoria dos sistemas de produção em uso, e da formulação de novos sistemas, seguindo-se o teste da sua viabilidade nas condições regionais e a difusão junto ao setor pecuário.

A quantificação dos objetivos indicados permitiu ao CPATU estabelecer as metas que pretende alcançar no prazo de dez anos, as quais se encontram nos Quadros 26 e 27, para os bovinos e bubalinos, respectivamente. Observamos que nestes o índice de mortalidade dos adultos é considerado excelente, e portanto de difícil melhoria.

Entendemos que os valores indicados para a situação atual são ordens de grandeza, obviamente variando com vários fatores. Então, seria talvez conveniente, pelo menos para os bovinos, distinguir entre as pastagens nativas e cultivadas.

Quadro 26. Metas do Projeto Sistemas de Produção de Bovinos, a atingir em uma década. U.A.= unidade animal, correspondente, por convenção, a 450 kg de peso vivo

INDICADORES	UNIDADES	SITUAÇÃO ATUAL	METAS
Capacidade de suporte	ha/U.A./ano	2,5 - 3,0	1,5 - 2,0
Natalidade	%	40 - 50	60 - 70
Mortalidade ( $\leq$ 1 ano)	%	10 - 11	7 - 8
Mortalidade (1-2 anos)	%	6 - 7	3 - 4
Mortalidade (adultos)	%	2 - 3	1 - 2
Desfrute	%	9	13
Idade de abate	Anos	3,5 - 5,0	2,5 - 3,5
Peso de abate	Kg	300 - 350	350 - 400
Produção de leite/lactação	t	0,8 - 1,2	1,2 - 1,6

Fonte: CPATU

Quadro 27. Metas do Projeto Sistemas de Produção de Bubalinos, a atingir em uma década. U.A.= unidade animal, correspondente, por convenção, a 450 kg de peso vivo

INDICADORES	UNIDADES	SITUAÇÃO ATUAL	METAS
Capacidade de suporte*	ha/U.A./ano	4,0 - 4,5	2,0 - 2,5
Natalidade	%	60 - 70	75 - 80
Mortalidade ( $\leq$ 1 ano)	%	5 - 6	3 - 4
Mortalidade (1-2 anos)	%	3 - 4	2 - 3
Mortalidade (adultos)	%	1 - 2	1 - 2
Desfrute	%	6	8
Idade de abate	Anos	2 - 3	1,5 - 2,5
Peso de abate	kg	300 - 400	350 - 450
Produção de leite/lactação	t	1,0 - 1,4	1,4 - 2,0

\* Pastagens nativas e cultivadas

Fonte: CPAIU

Quanto às metodologias, não foi possível o seu exame nos vários subprojetos, principalmente por escassez de tempo.

Vamos agora abordar os resultados mais relevantes, que tem um caracter preliminar, porquanto os experimentos são a longo prazo e o CPATU foi implantado muito recentemente.

Existem já informações valiosas, sobretudo em bubalinos, oriundas principalmente de pesquisas analíticas conduzidas no Projeto Aproveitamento. Vale ressaltar que foi demonstrada a rusticidade e conseqüente economicidade do búfalo, em condições sob as quais a bovinicultura se afigura difícil e aleatória.

Além disso, a seleção de búfalos resultantes do cruzamento entre as raças Mediterrânea (1/2) e Murrah (1/2), conduziu ao aumento do período de lactação, ao incremento da quantidade diária de leite e conseqüentemente da produção de leite por lactação, isto é, de 2,4 para 2,7 t. Uma vez que no rebanho bubalino da Amazônia predomina a raça Mediterrânea, a introdução generalizada de genes da Murrah poderá vir a promover aumentos sensíveis da produtividade leiteira dos bubalinos na Região.

Por outro lado, foi mostrada a praticabilidade da utilização do búfalo como animal de trabalho em terras inundáveis, nomeadamente para: tração de equipamentos agrícolas, tais como o arado e a grade, para preparo da terra; transporte de toras; tração de carga em carroça, pois chegam a puxar 1,2 a 1,5 t de carga (além do veículo), a uma velocidade de cerca de 3 Km/hora. E também, como animal de sela, para pastoreio do gado e transporte do vaqueiro e de uma pequena carga adicional.

Os objetivos deste projeto se afiguram corretamente definidos, dentro do contexto global da programação do Centro e face à potencialidade e à problemática da Região. Todavia, tendo presente o que dissemos anteriormente, e à semelhança do que comentamos para os sistemas de produção vegetal,

cremos necessário intensificar o levantamento dos sistemas de produção animal atualmente usados na Região, procurando identificar os componentes ou fatores limitantes. Por outro lado, a formulação de novos sistemas deve estar imbuida de um múltiplo enfoque: tecnológico, econômico, ecológico e social, e nem sempre encontramos a relevância que nos parece ser necessário atribuir, especialmente aos aspectos ecológicos. Além disso, a programação tem de ser gradativamente equilibrada, com o incremento da experimentação de sistemas de produção de bovinos, orientada pelo zoneamento vocacional, baseada na definição realista de prioridades e seguindo estratégias consentâneas, como veremos mais adiante.

Quanto às metas, também nos pareceram corretas e realistas. Apenas recomendamos, no caso dos bovinos, tentar reduzir a mortalidade dos bezerros de até um ano, para 5 - 7% e a idade de abate, para 2 - 3 anos (vide Quadro 26), o que parece possível atingir no prazo estipulado.

Não pudemos examinar detidamente as metodologias, principalmente por escassez de tempo. Os resultados já relatados, embora constituam uma pequena parte do que o projeto vai permitir obter, se afiguram relevantes.

Vamos abordar as prioridades sob vários aspectos. O estudo da programação mostra que, entre os animais estudados - o búfalo e o boi - foi atribuída forte prioridade ao primeiro. Esta situação de certo deriva das pesquisas pioneiras conduzidas durante muitos anos pelo antigo IPEAN, que geraram valiosa tecnologia de produção de bubalinos. Já os bovinos só recentemente começaram a ser contemplados com alguns estudos. Mas a realidade atual aponta para uma revisão de prioridades, no sentido de expandir as pesquisas com bovinos, tanto no Projeto Aproveitamento como neste. Basta constatar que na Amazônia os bovinos têm uma expressão econômica muito maior, pois na Região Norte o rebanho bovino é da ordem de 17 vezes o bubalino (vide 4.1).

Apesar de nas terras inundáveis as condições serem muito favoráveis à bubalinocultura, não parece razoável aceitar a ênfase que se lhe atribuiu, à custa dos bovinos. Ambos requerem esforços de pesquisa, mas com prioridade para estes, pois, se é grande o potencial da bubalinocultura nas várzeas, o potencial da bovinicultura em terras firmes é ainda maior, diríamos mesmo impressionante, a julgar pelas pastagens recuperadas e já submetidas ao pastejo na Amazônia Legal (vide PROPASTO). Além disso, há que dispor de tecnologia para atender aos pecuaristas de outras regiões do País, que têm vindo e continuam a querer investir preferencialmente em bovinos, na Amazônia, os quais constituem excelente meio de ocupação de novas áreas, que importa conduzir racionalmente.

Por outro lado, o próprio enfoque sistêmico do projeto segere a necessidade de, logo que possível, integrar as diferentes fases de exploração pecuária em um único sistema, envolvendo também a exploração agrícola, de modo a atingir uma maior eficiência.

Quanto às linhas de pesquisa, a ordem de prioridades a atribuir às variáveis dos sistemas é a seguinte: alimentação, manejo, sanidade e melhoramento genético dos animais. Foi assim definida pelo Centro e se afigura correta. Apenas deixamos registrada a impressão de que os problemas de sanidade animal podem ser sérios, não só os atuais, como principalmente os que poderão advir no futuro, devido às condições de meio ambiente serem altamente favoráveis ao aparecimento de doenças.

Em termos fisiográficos, as prioridades reconhecidas pelo CPATU também nos parecem acertadas. Assim, como aliás já dissemos, a bovinicultura de corte e de leite é praticada predominantemente nas terras firmes, e a bubalinocultura de corte e de leite nas terras inundáveis.

Ainda no âmbito das prioridades espaciais, observamos que todos os experimentos de sistemas se encontram localizados no Estado do Pará. Então, é necessário ajustar as situações fisiográficas à realidade dos 15 polos (regiões) do PO-

LAMAZÔNIA e ainda à representatividade em termos ecossistemáticos e sócio-econômicos, o que aliás o Centro anunciou já a intenção de fazer. Neste contexto, parece válida a estratégia atualmente seguida, que visa atingir simultaneamente as áreas tradicionais, ocupadas com pastagens nativas, e as áreas novas, ora em desenvolvimento, com pastagens cultivadas, sobretudo aquelas degradadas pelo uso inadequado (vide 6.8. PROPASTO).

A estratégia global abordada em 6.3 aplica-se também a este projeto. À semelhança dos sistemas de produção vegetal, também aqui nos encontramos perante uma posição estratégica terminal, na medida em que os sistemas de produção animal, comprovadamente viáveis, estão prontos para difundir junto ao criador.

Há, obviamente, lugar para a ação direta e indireta, esta última através do apoio dos CNPGado de Corte e de Leite, para os bovinos, e do teste dos sistemas a nível regional, tanto de bovinos como de búfalos, mobilizando principalmente a cooperação das UEPAEs e da UEPAT da EMBRAPA na Amazônia, o que aliás já está em curso, nomeadamente na UEPAE de Manaus e na UEPAT de Porto Velho, embora as equipes destas unidades sejam ainda insuficientes.

Recomendamos apenas tentar conseguir uma abrangência geográfica maior do que a atual, sob a coordenação regional do CPATU (vide 5.2.2 Execução x Coordenação).

Quanto ao destino da produção, a estratégia de pesquisa deve apontar para o pleno abastecimento dos centros urbanos da Região com leite das espécies em estudo; e orientar a produção de carne bovina, não só para o consumo local e regional, mas principalmente a exportação para outros estados e até para o exterior, através de uma expansão que os resultados do PROPASTO (vide 6.8) permitem antever. Já a carne de búfalo objetivaria o abastecimento da Região, o que a prazo conduziria à expansão da bubalinocultura nas áreas inundáveis, com alto significado econômico e social para a Amazônia.

## 6.8. Projeto de Melhoramento de Pastagens da Amazônia Legal - - PROPASTO

O PROPASTO é um projeto especial com a duração de quatro anos (1976 - 1979), sendo a sua área de influência a Amazônia Legal. Tem vindo a ser implantado com financiamento do Banco da Amazônia e do POLAMAZÔNIA, sob a interveniência da SUDAM.

Compete à EMBRAPA o planejamento e a execução das pesquisas, que foram implantadas em fazendas particulares, situadas em locais estratégicos e representativos da Amazônia Legal, e pertencentes a pecuaristas selecionados por serem esclarecidos. Em cada fazenda foi escolhida uma área, variando de 150 a 180 ha, de pastagem já degradada ou em vias de degradação, na qual vêm sendo conduzidas as pesquisas.

Segundo as informações fornecidas pelos pesquisadores do CPATU e os documentos consultados, os principais problemas ou fatores limitantes identificados nas pastagens cultivadas em áreas de floresta são os seguintes: baixa fertilidade do solo, principalmente no que respeita ao fósforo, sobretudo nas áreas ocupadas com capim colômbio (Panicum maximum); modesta produtividade das pastagens, principalmente a partir dos quatro ou cinco primeiros anos da implantação; baixa qualidade das sementes; incidência de pragas, doenças e plantas invasoras; e ocorrência de espécies tóxicas.

Mencionamos ainda, entre outros problemas, a implantação e o manejo inadequados das pastagens e dos animais no pastoreio. Em consequência, as pastagens cultivadas têm vindo a sofrer um processo mais ou menos acentuado de degradação.

Nas pastagens naturais, a maioria dos problemas é semelhante, havendo a acrescentar a sua pobre composição florística, em que predominam as gramíneas de baixo valor biológico, o que explica a baixa capacidade de suporte, da ordem de 6 ha/U.A./ano.

O PROPASTO foi programado pelo DTC, juntamente com os técnicos do CPATU. Durante o processo de implantação, sofreu algumas alterações. Atualmente agrega seis experimentos, a saber:

1. introdução e avaliação de forrageiras;
2. consorciação de gramíneas e leguminosas;
3. adubação de gramíneas e de leguminosas x gramíneas;
4. efeito da introdução de leguminosas e gramíneas e da fertilização fosfatada na recuperação de pastagens degradadas (experimento de pastejo);
5. aplicação de macro e micronutrientes em pastagens degradadas, com introdução de leguminosas;
6. determinação dos níveis de adubação fosfatada em pastagens degradadas, com introdução de leguminosas.

Estes experimentos atingem o total de 45, quando se contam os repetidos em diferentes locais. Estão em andamento em 14 campos experimentais, implantados em quatro estados e três territórios (Quadro 28), de acordo com o respectivo cronograma. Apenas um campo, o do Baixo Amazonas, não foi ainda estabelecido, como fora inicialmente programado.

Em face dos problemas anteriormente enunciados, os objetivos indicados pelo Centro, no sentido lato, consistem no desenvolvimento de métodos economicamente viáveis, para: recuperação das pastagens cultivadas, já degradadas ou em processo de degradação; estabelecimento e manejo racional de pastagens cultivadas em áreas de mata de terra firme; e melhoria da produtividade e da qualidade das pastagens nativas de terra firme. Consequentemente, o objetivo último é, paralelamente ao Projeto Aproveitamento, gerar e/ou adaptar tecnologias que deverão ser integradas em sistemas de produção animal e sistemas de agricultura, contribuindo para incrementar

Quadro 28. PROPASTO: órgãos de supervisão, de coordenação e de execução, indicando a localização geográfica dos campos experimentais

SUPERVISÃO	COORDENAÇÃO	EXECUÇÃO	LOCALIZAÇÃO	
			UNIDADES FEDERATIVAS	CAMPOS EXPERIMENTAIS
DTC	CPATU	EMGOPA	Goiás	Araguaina
		CPATU	Amapá	Amapá Macapá
			Pará	Paragominas São João do Araguaia Marabá Conceição do Araguaia Cachoeira do Arari (Marajó) Baixo Amazonas*
			UEPAE de Manaus	Amazonas
		Roraima		Boa Vista Caracará
		UEPAE de Rio Branco	Acre	Rio Branco
		UEPAT de Porto Velho	Rondônia	Porto Velho Giparaná

\* Por implantar

Fonte: CPATU

a produtividade destes.

As metas espaciais, consideradas também sob um contexto amplo, consistem em atingir as áreas de terras firmes com pastagens cultivadas e as ocupadas com pastagens naturais.

Os objetivos mais específicos contidos no projeto, decorrentes do desdobramento dos acima indicados, são a seguir enunciados, assim como as metas a alcançar no tempo:

Pastagens cultivadas:

- a. melhoria e manutenção da fertilidade do solo, através da adubação fosfatada (fontes, doses e frequências de aplicação), com a duração prevista de 3 - 4 anos;
- b. combate às plantas invasoras (3 anos);
- c. identificação das principais espécies tóxicas (2 anos);
- d. estudos de consorciações de gramíneas e leguminosas (3 anos);

Pastagens nativas:

- e. estudos de correção e adubação do solo (3-4 anos) e introdução de forrageiras mais produtivas;

Pastagens cultivadas e nativas:

- f. incremento da produtividade, através da introdução, avaliação e seleção de gramíneas e/ou leguminosas mais produtivas do que as atuais e melhor adaptadas às condições de baixa fertilidade do solo, principalmente teores baixos de fósforo e altos de alumínio (2-3 anos);
- g. manejo das pastagens, nomeadamente quanto à pressão e técnicas de pastejo e ao fogo, de modo a atingir o equilíbrio do subsistema clima/solo/pastagem/animal (4 anos).

O grupo considerou a programação adequada. Apenas pareceu pertinente sugerir pesquisas de fixação biológica do nitrogênio nas pastagens, leguminosas e gramíneas, com o apoio do SNLCSolos (vide 5.4.3), para suporte ao PROPASTO. Quanto aos objetivos, se afiguram consonantes com os problemas pecuários da Região.

As metas foram estabelecidas com realismo, o que foi possível constatar a posteriori, pois as principais foram atingidas nos prazos previstos ou até antes. É o caso, por exemplo, da recuperação das pastagens, através da introdução de forrageiras e da utilização de consorciações de gramíneas x leguminosas e ainda das respostas obtidas à adubação fosfatada. Quanto a esta, recomendaríamos, tal como, aliás, foi inicialmente programado, testar várias fontes de fósforo, e ainda, considerando que se faz uma única vez, ensaiar doses fracionadas e épocas de aplicação. A realização desse estudo requereria a continuação do projeto, a que nos referiremos adiante.

Outra recomendação seria completar o programa, com a implantação do Campo Experimental do Baixo Amazonas.

Os resultados mais relevantes obtidos até ao presente são os seguintes:

a. recuperação da produtividade das pastagens cultivadas - capim colônia (Panicum maximum) e jaraguá (Hyparrhenia rufa) - em solos distróficos anteriormente sob mata de terra firme, já degradadas ou em avançada fase de degradação, através principalmente da adubação fosfatada, usando 40 - 50 Kg/ha de  $P_2 O_5$  em uma só aplicação;

b. introdução e difusão do quicúio da Amazônia (Brachiaria humidicola), que vem obtendo grande sucesso, com vistas à recuperação de cerca de 500.000 ha de pastagens cultivadas com outras espécies, em solos distróficos de floresta de terra firme, e já em avançado estágio de degradação;

c. aumento da produtividade das pastagens nativas de terra firme, de baixa fertilidade, através da sua substituição total ou parcial por quicúio da Amazônia, preferível -

mente associada com a introdução de uma leguminosa, e da aplicação de níveis modestos de fertilizantes.

d. finalmente, faremos uma breve referência aos resultados preliminares da introdução e avaliação de forrageiras e da consorciação de gramíneas e leguminosas.

Em 11 campos experimentais, das espécies introduzidas, muitas delas, tanto de gramíneas como de leguminosas, foram já selecionadas como promissoras, no que respeita à adaptação, produtividade, qualidade e resposta à adubação fosfatada, em diferentes tipos de solos.

Nos ensaios de consorciação, que envolvem sete espécies de gramíneas e sete de leguminosas, os resultados já descritos mostram que em sete campos foi possível selecionar preliminarmente numerosas combinações duplas - gramínea x leguminosa - que se afiguram promissoras, nomeadamente quanto à produtividade, composição relativa das duas espécies e persistência das combinações.

Creemos que a simples apresentação dos resultados que vimos de fazer, mostra bem a sua importância e alcance para a pecuária regional, não só em termos de utilização imediata, como também de subsídios para compor sistemas de produção animal.

O CPATU estabeleceu, dentro do PROPASTO, a seguinte ordem de prioridades de pesquisa, que se nos afigura correta:

1. introdução e avaliação de espécies e cultivares de gramíneas e de leguminosas;
2. adubação fosfatada dos solos cultivados com pastagens de capim colômbio, degradadas ou em degradação;
3. consorciação de gramíneas e leguminosas;
4. manejo das pastagens cultivadas e seu impacto ecológico no subsistema clima/solo/pastagem/animal;

5. determinação do potencial produtivo e da capacidade de suporte das pastagens nativas de terra firme;
6. controle das plantas invasoras de pastagens;
7. formações de pastagens em campos cerrados.

Quanto às prioridades no espaço, a sua alocação se afigura correta, na medida em que os campos experimentais foram instalados em locais estratégicos representativos das diferentes zonas pastoris da Região, atendendo a fatores de várias ordens, tais como solos e climas; fisiografia; problemas das pastagens; e infra-estruturas das fazendas escolhidas. Todavia, para poder extrapolar com maior segurança os resultados, sugerimos que o SNLCSolos cartografe os solos de todos os campos do PROPASTO.

De qualquer modo, este projeto constitui indubitavelmente um esforço notável de interiorização da pesquisa, cujo mérito não é demais assinalar.

Uma vez que o PROPASTO é um projeto especial, a sua estratégia é também sui generis, embora se enquadre perfeitamente nas estratégias globais da programação do CPATU (vide 6.3.), o que certamente contribuiu grandemente para o êxito alcançado.

A supervisão é da responsabilidade do DTC (Quadro 28), cabendo ao CPATU a coordenação no âmbito regional (vide 5.2.2 Coordenação x Execução), que assumiu e vem desempenhando muito bem essa atribuição (vide 5.2.2).

Quanto a execução, foi repartida entre vários órgãos do Sistema EMBRAPA: o CPATU, com nove campos experimentais; a UEPAE de Manaus, com três; a UEPAT de Porto Velho, com dois; e a EMGOPA e a UEPAE de Rio Branco, com um campo cada uma.

Vale ainda destacar que a estratégia adotada tem propiciado um contato direto, íntimo e frequente entre os pesquisadores e os sistemas de produção locais, junto aos próprios criadores. É uma experiência valiosíssima, porquanto permitiu desenvolver pesquisas bem objetivas e realistas, relati -

vamente simples, mas que têm permitido obter, a curto prazo, resultados prontamente utilizáveis e já largamente utilizados, na medida em que estão imediata e permanentemente sob as vistas do próprio fazendeiro, que é o primeiro usuário e o melhor difusor de tecnologia.

Considerando o grande sucesso e impacto do PROPASTO, que antevemos cada vez maior no futuro, a nossa recomendação final é a sua prorrogação por um novo período de, pelo menos, três anos.

## 7. IMPACTO DAS PESQUISAS

Uma vez que as pesquisas orientadas, tais como as que a EMBRAPA conduz, tem como objetivo último contribuir para aumentar a produção e a produtividade agrícola, pecuária e florestal, parece desnecessário encarecer a importância de determinar o seu impacto no processo produtivo, abrangendo obviamente o progresso econômico e social das populações.

Neste contexto, é mister destacar a incidência dos resultados obtidos, na definição das políticas agrícolas ao nível nacional, regional e local, que se traduz, nomeadamente, no estabelecimento de prioridades e na alocação seletiva de recursos financeiros para o setor.

A atribuição de recursos financeiros às instituições de pesquisa, se tem baseado em, desde um orçamento-programa, sujeito a um simples controle contábil, até, modernamente, critérios preferenciais para programas susceptíveis de provocar determinados efeitos, no âmbito das políticas governamentais (PPB - Programming, Planning e Budgeting).

É oportuno ter presente que os impactos da pesquisa podem ser positivos e negativos. Assim, a descoberta, o desenvolvimento e o uso generalizado de defensivos agrícolas, armou a agricultura com um poderoso instrumento para aumentar a produtividade, mas trouxe no seu bojo vários problemas, desde a contaminação dos alimentos com produtos eventualmente tóxicos para o homem, até a poluição do meio ambiente.

Além disso, na maior das vezes, os impactos se fazem sentir a prazo mais ou menos longo, o que resulta de vários fatores, desde os períodos de tempo requeridos pelas próprias pesquisas, até as dificuldades e resistências à inovação, com novos sistemas de produção e de agricultura. É necessário ter presente que no binômio Pesquisa e Desenvolvimento, este requer investimentos muito maiores, e comporta os riscos inerentes, mesmo quando a viabilidade técnico-econômica das novas tecnologias foi aparentemente comprovada.

A avaliação dos impactos econômicos da pesquisa pode ser levada a cabo medindo, durante vários anos, os efeitos da adoção de novas tecnologias no incremento da produção, da produtividade, da rentabilidade e de outros indicadores.

Os índices custo/benefício tem sido muito discutidos e são usados com esse objetivo, mas até ao presente persistem dúvidas sobre a sua eficiência e confiabilidade na pesquisa agropecuária e florestal. Todavia, tem sido amplamente utilizados, com êxito, na pesquisa industrial.

Estamos persuadidos que essa avaliação, efetuada em termos de sistemas de produção e de agricultura, seria talvez mais eficiente e realista.

Os impactos sociais são ainda mais difíceis de avaliar, em função de sua própria natureza, que nem sempre se presta a mensuração confiável. Em consequência, os resultados obtidos podem não refletir fielmente os progressos eventualmente havidos.

Assim, não é fácil expressar quantitativamente a melhora da dieta alimentar, da habitação, da saúde e da educação das populações, resultante do aumento da renda do agricultor.

Esta breve introdução aponta para a complexidade e a dificuldade do tema em apreço, que, embora seja possível, enferma de certas limitações.

Consequentemente, o grupo não ficou surpreendido por não ter encontrado dados concretos e quantificados dos impactos das pesquisas do CPATU no desenvolvimento da Amazônia, sem prejuízo de ser possível indicar, seletivamente, alguns resultados parciais desses impactos.

Por outro lado, o Centro não se debruçou ainda sobre o assunto, em termos sistemáticos e metodológicos.

Em face do exposto, sugerimos que o CPATU inclua, na sua programação, estudos de avaliação dos impactos econômicos e sociais dos resultados das pesquisas que vem conduzindo, utilizando indicadores simples que permitam projeções estimativas. As

informações obtidas poderão ser quantitativamente imprecisas, ou mesmo ter falhas, mas devem permitir, pelo menos, delinear tendências.

Para o efeito, recomendaríamos, em uma primeira fase, tentar medir esses impactos, durante vários anos, através de inquéritos periódicos, por amostragem, junto aos diferentes estratos de produtores.

Entre os indicadores a utilizar, sugerimos, nomeadamente:

- a- produtividade média dos sistemas de produção e de agricultura, por unidade de área e por unidade de mão-de-obra;
- b- área plantada x produtividade;
- c- área plantada x perdas dos produtos,
- d- variedades plantadas;
- e- práticas culturais usadas;
- f- insumos modernos aplicados: quantidade e qualidade;
- g- utilização de mão-de-obra e de maquinária;
- h- qualidade dos produtos, nos centros de abastecimento;
- i- área plantada x qualidade dos produtos;
- j- consumo de alimentos do agregado familiar: quantidade e qualidade;
- k- aquisição de bens de consumo durável do agregado familiar;
- l- outros indicadores de natureza cultural e social

Para tentar avaliar a utilização dos resultados da pesquisa na formulação de políticas econômicas e sociais para o setor, nomeadamente no que tange ao planejamento, crédito e preços dos produtos e dos insumos, poderiam ser preparados outros modelos de questionários, para inquérito junto às instituições de planejamento e desenvolvimento nacionais, regionais e estaduais.

## 8. CONCLUSÕES

### 8.1 Objetivos e Metas

Os objetivos globais do Centro encontram-se corretamente definidos, face aos problemas do setor agropecuário e aos conhecimentos atuais disponíveis. Admitindo que as metas são objetivos quantificados, com prazos definidos para os alcançar, não encontramos definições adequadas das metas no espaço e no tempo.

A formulação dos objetivos obedeceu, porém, a um enfoque estritamente tecnológico. Aparentemente, foi pressuposta a existência de conhecimentos científicos suficientes para a geração de tecnologias, sem tomar em conta que sem Ciência não pode haver Tecnologia.

Quanto aos objetivos específicos, também se afiguram corretos, sem prejuízo de algumas ponderações que serão feitas em relação a cada projeto de pesquisa. As metas dos projetos foram definidas somente em alguns deles.

Os objetivos do Projeto Inventário não nos parecem atender ainda devidamente ao incipiente conhecimento atual do território, mormente quando se tem presente a dimensão continental e a diversidade dos ecossistemas da Amazônia, pelo que se afigura necessária uma maior abrangência.

Os objetivos serão abordados em dez itens:

- estudo dos climas

Os objetivos atuais deste estudo se afiguram adequados, mas necessitam de uma maior abrangência.

- levantamento, identificação e patogenicidade dos fungos, bactérias, vírus e nematóides das principais culturas

Os objetivos se afiguram, de um modo geral, corretos.

- levantamento, identificação e flutuação populacional dos insetos das principais culturas

Os objetivos estão certos.

- levantamento e conservação dos solos

Este trabalho é da responsabilidade do SNLCS. Quanto aos levantamentos e classificações, os objetivos são adequados. Já as pesquisas em conservação dos solos não foram ainda iniciadas na Amazônia. É também notória a falta de estudos de microbiologia do solo.

- estudo das principais formações vegetais

Os objetivos do subprojeto "Estudo Taxonômico e Ecológico da Flora da Amazônia" são algo modestos e limitados. Por isso, é necessária a sua substituição pelo "Estudo das Formações Vegetais", com maior abrangência e sob um enfoque diferente do atual.

- expedições de coleta de germoplasma

Este estudo, embutido no anterior, tem objetivos algo limitados.

- estudo dos ecossistemas da Amazônia

Acreditamos ser necessário e urgente empreender o estudo dos principais ecossistemas naturais dos trópicos úmidos brasileiros, segundo os princípios, os conceitos e os métodos da moderna Ecologia.

- anatomia e durabilidade das madeiras

Por seu limitado escopo, concluimos não ser necessário um subprojeto próprio para este estudo, no contexto da atual programação.

- pesquisa sócio-econômica

Os objetivos deste estudo se afiguram inteiramente corretos, apenas necessita de ser estendido a outras áreas.

- zoneamento agropecuário

Os objetivos deste subprojeto se afiguram corretos.

Os objetivos do Projeto Aproveitamento derivam dos problemas específicos a enfrentar, principalmente a pobreza de tecnologia de produção agrícola, pecuária e florestal.

Entre esses problemas, podemos distinguir os que designamos por problemas/recursos e a adaptação e/ou geração de tecnologia de produção dos vários produtos para os quais a Amazônia tem vocação. Concluimos que a grande maioria dos experimentos (títulos - 94% e total - 89%) respeita a pesquisas analíticas por produto, o que se explica por estarem sendo contemplados, desigual e insuficientemente, nada menos que 18 produtos.

Nos projetos designados Sistemas de Produção, importa distinguir entre os sistemas de produção e os de agricultura. O sistema de produção (production system) resulta da síntese de tecnologias geradas ou adaptadas em relação a um determinado produto, seja cultura ou animal. Já o sistema de agricultura (farming system) é mais complexo, na medida em que integra diferentes combinações, no tempo e no espaço, de vários sistemas de produção, vegetais e/ou animais, os quais sofrerão, para o efeito, as alterações e ajustamento necessários. Os sistemas de produção e de agricultura desenvolvidos, testados e difundidos junto aos setor produtivo, deverão integrar tecnologias adequadas às condições dos trópicos úmidos; ser dotados de economicidade comprovada; e finalmente, ser ecológicamente estáveis, em termos de equilíbrio dinâmico. A implantação de sistemas agrícolas nos ecossistemas naturais provoca alterações mais ou menos profundas, pelo que se deve almejar atingir novos estados de equilíbrio, sem que no processo aquelas alterações sejam danosas e de correção difícil, custosa ou mesmo impossível.

Os objetivos do Projeto Sistemas de Produção Vegetal são:

- levantamento dos sistemas de produção e de agricultura em uso na Região, procurando identificar os componentes que constituem fatores limitantes;
- formulação, teste e difusão de novos sistemas de produção e de agricultura, alguns dos quais poderão resultar da melhoria dos existentes.

Concluimos que o primeiro objetivo vem sendo corretamente perseguido no Projeto Inventário. O Centro vem se esforçando por atingir também o segundo objetivo, mas cremos ser necessário enfatizar a necessidade do múltiplo enfoque tecnológico, ecológico, econômico e social, no qual reside fundamentalmente o mérito, a relevância e o eventual impacto destes experimentos. Além disso, os objetivos concretos de cada sistema nem sempre se apresentam com a clareza e a precisão que se afiguram necessárias.

Quanto às metas, raramente as conseguimos encontrar definidas.

Os objetivos do Projeto Sistemas de Produção Animal consistem principalmente em expandir a produção e incrementar a produtividade de carne e de leite, de bovinos e de búfalos, através do levantamento e melhoria dos sistemas de produção em uso, e da formulação de novos sistemas, seguindo-se o teste da sua viabilidade nas condições regionais e a difusão junto ao setor pecuário.

Este objetivos se afiguram corretamente definidos. Todavia, cremos ser ainda insuficiente o levantamento dos sistemas de produção animal atualmente usados na Região. Por outro lado, nem sempre encontramos, nos novos sistemas, a relevância que nos parece ser necessário atribuir ao múltiplo enfoque - tecnológico, econômico, ecológico e social - especialmente no que tange aos aspectos ecológicos.

Quanto às metas indicadas, para bovinos e bubalinos, em geral nos parecem corretas e realistas.

Os objetivos do PROPASTO nos parecem certos. Também as metas foram estabelecidas com realismo, o que foi possível constatar a posteriori, pois as principais foram atingidas nos prazos previstos ou até antes.

## 8.2 Atribuições

### 8.2.1 Recursos x Produtos

As pesquisas do CPATU abrangem, não só os recur-

tos naturais e sócio-econômicos, como também numerosos produtos, vegetais e animais, que ultrapassam a vintena, se incluirmos também os que aparentemente há intenção e necessidade de ajuntar aos atuais.

Uma vez que boa parte desses produtos não tem centro nacional, o CPATU tem em curso ou em projeto, para eles, pesquisas de geração de tecnologia. Várias das culturas nessas condições são perenes, de ciclo mais ou menos longo, por vezes em face incipiente de domesticação, processo que requer grandes esforços e demorados períodos de tempo.

Concluimos pois, em suma, que este Centro é um híbrido de recursos e de múltiplos produtos. Esta situação, única em um centro da EMBRAPA, pelo menos nesta escala, põe enormes problemas, mormente de diluição de recursos humanos e financeiros, com tendência para agravamento no futuro.

#### 8.2.2 Execução x Coordenação

Para atender aos seus objetivos, o CPATU tem fundamentalmente duas atribuições distintas e complementares : execução e coordenação das pesquisas.

As pesquisas em andamento vêm sendo executadas com vigor e amplitude.

O CPATU tem envidado esforços para assumir a liderança na coordenação das pesquisas ao nível regional, não só em relação às unidades da EMBRAPA, como também de outras instituições de pesquisa. Nesta tarefa tem encontrado dificuldades, mas também obtidos êxitos. Assim, o PROPASTO é efetivamente coordenado pelo Centro e executado por este e por outras unidades da EMBRAPA na Amazônia, com bons resultados.

Concluimos ser necessário definir com maior precisão a quem deve competir a coordenação global das pesquisas na Região, e quais os mecanismos para exercer efetivamente essa coordenação.

#### 8.3 Prioridades

De um modo geral, não encontramos uma definição

objetiva, inequívoca e incontroversa das prioridades, nas pesquisas programadas ou conduzidas no CPATU.

Esta situação resulta, em parte, da inexistência de critérios científicos para definir prioridades de pesquisa agropecuária e das dificuldades de aplicação dos critérios empíricos utilizáveis para o efeito.

Confrontando os grandes problemas da Amazônia com a programação global do Centro, constatamos que a maior parte dos que são da alçada da instituição se encontra contemplada. Todavia, ficamos com dúvidas sobre a proporção do esforço de pesquisa alocada a cada um deles, em uma escala hierárquica de prioridades.

Não encontramos uma definição clara das prioridades no tempo.

Quanto às prioridades no espaço, constatamos que a maioria dos experimentos conduzidos diretamente pelo CPATU fica localizada no Estado do Pará. Com a recente delimitação, na Amazônia Legal, de 23 regiões ecológicas, o Centro tenciona planejar, em termos espaciais, toda a pesquisa e experimentação, procedendo, para o efeito, aos necessários ajustamentos da programação atual.

A comparação dos cinco projetos que compõem o Programa de Pesquisas do Centro, mostra uma preponderância marcada do Projeto Aproveitamento, que engloba cerca de 64% dos experimentos e mobiliza 47% dos pesquisadores. Esta predominância deriva do grande número de produtos, vegetais e animais, que contempla, muitos dos quais não têm centro nacional.

Não conseguimos discernir as prioridades no seio do Projeto Inventário.

Também no Projeto Aproveitamento não conseguimos encontrar, clara e inequivocamente, uma seriação das prioridades no tempo.

Quanto às prioridades no espaço, constatamos que a programação foi maciçamente implantada no Estado do Pará, onde se localizam cerca de cinco sextos dos experimentos

deste projeto.

No contexto da vocação para os produtos a pesquisar, nas várias situações fisiográficas, o CPATU atribuiu as seguintes prioridades: várzeas - arroz, juta e pastagens, para bubalinos de corte e de leite; terras firmes - arroz de sequeiro, milho, feijão Vigna, mandioca e malva; culturas perenes, tais como pimenta-do-Reino, seringueira, cacaueteiro, dendeeiro, guaranazeiro e castanheira-do-Brasil; florestas; e pastagens, para bovinos de corte e de leite. De um modo geral, à primeira vista esta alocação de prioridades se afigura correta, com uma ou outra exceção. Mas notamos discrepâncias entre as intenções anunciadas e a realidade atual das pesquisas com os produtos indicados.

Concluimos que é acentuado o predomínio das pesquisas devotadas a produtos, em detrimento das dedicadas a problemas/recursos.

Assinalamos a preponderância absoluta deste projeto em relação dos demais, na medida em que mobiliza quase a metade dos pesquisadores do CPATU e abrange quase dois terços do total de experimentos. Esta situação deriva de o CPATU ter uma estrutura híbrida recursos x múltiplos produtos. São 18 os produtos com pesquisas programadas ou em andamento, mas na realidade aquele número é ainda maior, pois as pastagens e as florestas, por exemplo, incluem várias espécies. É óbvio que daqui decorre uma inevitável dispersão de recursos e esforços.

Nos documentos consultados no CPATU, encontramos, no Projeto Sistemas de Produção Vegetal, uma extensa lista de temas e de cultivos (de ciclo curto e longo), indicados como prioritários. Mas a programação atual deste projeto inclui também muitos outros produtos, que inicialmente não haviam sequer sido mencionados. Além disso, não encontramos, clara e inequivocamente, uma seriação da ordem das prioridades listadas, no tempo e no espaço, nem o porquê dessa seleção.

Entre os animais contemplados no Projeto Sistemas

de Produção Animal - o búfalo e o boi - foi atribuída forte prioridade ao primeiro.

Em termos fisiográficos, as prioridades definidas pelo CPATU nos parecem acertadas, com a bovinicultura de corte e de leite predominantemente nas terras firmes, e a bubalinocultura de corte e de leite nas terras inundáveis.

Quanto as prioridades espaciais, constatamos que todos os experimentos de sistemas animais se encontram localizados no Estado do Pará, o que urge corrigir.

As pesquisas visam atingir, simultaneamente, as áreas tradicionais, ocupadas com pastagens nativas; e as áreas novas, ora em desenvolvimento, com pastagens cultivadas, sobretudo as degradadas pelo uso inadequado.

A ordem de prioridades de pesquisa dentro do PROPASTO se nos afigura correta.

Também as prioridades espaciais nos parecem adequadas, na medida em que os campos experimentais foram instalados em locais representativos das diferentes zonas pastoris da Região, atendendo a fatores de várias ordens.

#### 8.4 Estratégias

A estratégia de coordenação não suscita aqui quaisquer conclusões, na medida em que estas foram apresentadas no ponto 8.2 Atribuições.

A estratégia de execução foi definida no Modelo Institucional de Execução de Pesquisa Agropecuária da EMBRAPA. Decorridos alguns anos, o estudo da situação atual no Centro levou a conclusão de que necessita de algumas alterações e ajustamentos.

O Projeto Inventário está sendo executado principalmente por ação direta.

A estratégia adotada no Projeto Aproveitamento, que assenta na execução, predominantemente pelo CPATU, da ex-

perimentação abrangendo problemas/recursos e das pesquisas de adaptação e/ou geração de tecnologias da produção de 18 produtos, além de outros mais que menciona e é necessário contemplar, nos parece inadequada.

O Projeto Sistemas de Produção Vegetal ocupa uma posição estratégica terminal, porquanto os sistemas desenvolvidos e testados, constituem o resultado da atividade do Centro, pronto para difundir junto ao agricultor. Concluímos haver, obviamente, lugar para a ação direta e indireta, podendo esta última ser incrementada, de modo a permitir, outrossim, uma abrangência geográfica maior do que a atual.

A semelhança dos sistemas de produção vegetal, os de produção animal ocupam uma posição estratégica terminal. Há também aqui lugar para a ação direta e indireta, podendo esta última ser expandida, o que permitiria uma maior cobertura geográfica.

Quanto ao PROPASTO, uma vez que é um projeto especial, a sua estratégia é também sui generis, todavia perfeitamente enquadrada nas estratégias globais de programação do CPATU. Vale destacar que tem propiciado um contato estreito com os próprios criadores, facultando-lhes diretamente a utilização dos resultados alcançados.

## 8.5 Estruturas

### 8.5.1 Estrutura Organizacional

No CPATU, a estrutura organizacional das pesquisas, subordinadas à Chefia Adjunta Técnica, encontra-se diferenciada por projeto. A cada projeto está afeto um agrupamento informal, com uma equipe multidisciplinar de pesquisadores, alguns dos quais repartindo a sua atividade por mais de um projeto.

Nos centros nacionais de produtos da EMBRAPA, a unidade estrutural, o produto (projeto), encontra-se clara-

mente delimitada. Todavia, admitindo que no CPATU a unidade formal é o recurso, não se vislumbra semelhante nitidez.

As estruturas subordinadas à Chefia Adjunta de Apoio parecem algo pesadas, o que tem como consequência uma sobrecarga a nível de decisão.

Pareceu-nos muito válida a figura de Chefe dos Campos Experimentais. Todavia, assinalamos algumas dificuldades operacionais nas bases físicas distantes da sede, tendo presente que em regra os meios de transporte são precários. Em consequência, os pesquisadores responsáveis pelos experimentos nem sempre têm condições de estar presentes com a necessária frequência.

### 8.3.2 Infra-estruturas

As instalações da sede do Centro nos parecem insuficientes e algo inadequadas para os fins em vista. É patente a falta de espaço, notadamente para alojar convenientemente o numeroso e valioso acervo bibliográfico. Os prédios encontram-se dispersos no campo. Estão em curso obras de reforma e ampliação, com previsão, já para 1979, de construção de um novo edifício para a biblioteca.

Colhemos a impressão de que os laboratórios existentes e as oficinas de apoio da sede se encontram razoavelmente equipados, sem prejuízo de ulteriores melhorias. Mas é notória a falta de casas de vegetação e de alguns laboratórios, ou setores dos já existentes, nomeadamente de Física do Solo, Microbiologia do Solo, Nutrição Animal e Controle de Qualidade. Também notamos faltas e deficiências em equipamentos de campo, tratores e máquinas agrícolas.

As infra-estruturas dos campos experimentais visitados, o de Capitão Poço e o de Marajó, são algo insatisfatórias, necessitando ser melhoradas. Constatamos dificuldades de comunicação entre os campos experimentais e a sede do CPATU, mormente os do PROPASTO, em regra mais distantes e isolados.

Assinalamos o alto custo de materiais e serviços na Região, o que resulta das insuficiências do mercado local,

em quantidade e qualidade, e também das dificuldades de transporte.

### 8.5.3 Estrutura Funcional

A diferenciação das três chefias em um chefe e dois chefes adjuntos, um para a área técnica e outro para a área de apoio, aparenta ser basicamente similar à de muitas outras instituições de pesquisa nacionais, estrangeiras e internacionais, com êxito largamente comprovado. Todavia, estamos persuadidos que haveria vantagem e necessidade de definir com maior precisão as funções de cada um dos adjuntos.

Quanto ao Conselho Assessor, reconhecemos ser necessário e importante, mas nos parece que não se tem até agora revelado operacional.

Também ficamos convencidos que seria vantajoso tentar a consolidação da Coordenadoria de Difusão de Tecnologia.

Na estrutura funcional do CPATU podemos distinguir quatro níveis operacionais, a que correspondem: (1) Chefe; (2) Chefes Adjuntos, Técnico e de Apoio; (3) Coordenadores de Projeto; e (4) o corpo de pesquisadores.

Colhemos a impressão de que esta estrutura não funciona eficientemente, sendo de prever um agravamento com a natural tendência para o crescimento das equipes devotadas a cada projeto. Nos pareceu que esta situação deriva em grande parte de a figura do coordenador não estar institucionalizada, nem sequer adequadamente definida. A responsabilidade é grande, mas a autoridade, sobretudo em termos de decisão, é praticamente nula. Em consequência, é muita pesada a carga dos três chefes, que a todo o tempo são procurados pelos coordenadores, pelos pesquisadores e por quase todo o mundo, em busca de decisões. Também não surpreende que os pesquisadores são com relutância aceitem ser coordenadores, o que gera uma rotatividade elevada e prejudicial.

## 8.6 Recursos

### 8.6.1 Recursos Humanos

#### Quantidade

Aparte os três chefes, o pessoal do Centro totaliza 310 indivíduos, dos quais 57 pesquisadores, 55 de administração e 198 de apoio. Parece poder concluir-se desde logo que, em termos globais, já foi atingida a massa crítica de pesquisadores. A relação entre pessoal pesquisador e auxiliar é de cerca de 1:4.

Procedemos a comparação com outras instituições de pesquisa, e, a despeito de limitações óbvias, concluímos que é notória a escassez relativa de pesquisadores do CPATU. Esta escassez assume maior acuidade, quando se pondera o insuficiente conhecimento científico e as fracas disponibilidades de tecnologias no que tange aos trópicos úmidos.

O pessoal não pesquisador é manifestamente insuficiente para atender as necessidades e condições locais.

Os pesquisadores encontram-se distribuídos muito desigualmente entre os cinco projetos que compõem o programa de pesquisa do Centro, variando desde sete no Projeto Inventário, até 27 no Projeto Aproveitamento.

Considerando, simultaneamente, os pesquisadores e os experimentos por projeto, constatamos que a variação continua a ser grande, pois a carga de experimentos per capita vai desde 0,9 no PROPASTO até 4,3 no Projeto Aproveitamento. Ficam pois revelados desequilíbrios na alocação de pessoal superior aos vários projetos.

É notória a preponderância do Projeto Aproveitamento, no qual está engajada quase a metade (47%) dos pesquisadores. É também este projeto que tem de longe o maior número de experimentos e a mais elevada carga experimental per capita.

Parece insuficiente o número de sete pesquisadores alocados ao Projeto Inventário, em face da magnitude e

da complexidade dos trabalhos, a despeito de o levantamento dos solos ser efetuado pelo SNLCS.

O Projeto Sistemas de Produção Animal, com apenas quatro pesquisadores, suscita uma conclusão semelhante. Cada pesquisador tem a seu cargo 3,8 experimentos, sendo estes grandes e complexos.

### Qualificação

Entre os 57 pesquisadores do CPATU, 46% são simplesmente graduados, 51% mestres e apenas dois, ou seja cerca de 3%, são doutores. Esta situação se deve a vários fatores, principalmente a criação muito recente do Centro e a inexistência prévia de programas suficientemente amplos e estimulantes de treinamento. É pois patente a necessidade de expandir e incrementar o treinamento dos pesquisadores.

Constatamos desequilíbrios na qualificação dos pesquisadores engajados em cada um dos vários projetos. Os menos dotados são os Projetos Sistemas de Produção Animal e Vegetal, que além de não possuírem um único doutor, têm um mestre para 10 bacharéis e 1 mestre para três bacharéis, respectivamente. Além disso, no Projeto Aproveitamento se afigura necessário corrigir a atual estrutura da pirâmide, que é de 1 doutor/18 mestres/8 bacharéis.

A distribuição dos pesquisadores do CPATU entre as várias linhas de pesquisa, que podemos admitir corresponderem aproximadamente às disciplinas, mostra que estas são umas vinte, contempladas algo desigualmente.

Tendo presente a programação do Centro e as necessidades a prazo, constatamos a insuficiência, nomeadamente, de especialistas em Botânica, Ecologia, Fisiologia, Entomologia, Nutrição Vegetal e Animal, Microbiologia do Solo, Economia, Sociologia e Estatística; e ainda de Melhoramento, Fitopatologia, Manejo de Solos e Sanidade Animal. Além disso, é notória a inexistência de um único especialista em Sistemas de Produção, para dar melhor cobertura a estes importantes expe -

rimentos, não só na área vegetal (culturas de ciclo curto e de ciclo longo), como também no setor animal (bovinos e bubalinos).

Não tivemos oportunidade de examinar em profundidade o nível de especialização do pessoal auxiliar, mas acreditamos que haveria necessidade e vantagem em sua melhoria, até na medida em que estamos cientes das dificuldades de recrutar localmente ou transferir para a Amazônia indivíduos dotados de qualificação e experiência adequadas.

Quanto aos administradores de pesquisa, na maior parte dos casos são nomeados sem se lhes propiciar um treinamento consentâneo com a complexidade e a responsabilidade das suas funções, que geralmente desempenham à custa de enorme esforço e dedicação.

#### 8.6.2 Recursos Financeiros

Os recursos financeiros do CPATU provêm de numerosas fontes, programas e empréstimos federais. Predominam as verbas aprioristicamente alocadas a determinados grupos de despesas com finalidades mandativas, o que dificulta sobremaneira a gestão financeira da instituição.

As dotações do Centro para 1978 totalizam mais de Cr\$ 72 milhões, dos quais 83% para custeio e os restantes 17% para investimento.

A dotação total se afigura modesta, quando se consideram as condições e os problemas regionais, que determinam a magnitude, a grande complexidade e o elevado custo das pesquisas na Amazônia. Para ilustrar esta situação, procedemos a comparação entre duas instituições brasileiras de pesquisa, o CPATU e o IAC, embora com as pertinentes reservas. No IAC a dotação orçamentária é quase três vezes a do CPATU, ao passo que a área da Amazônia Legal é mais de 20 vezes a do Estado de São Paulo. Embora estes dois territórios se encontrem em estádios muito diferentes de ocupação e desenvolvimento, e neles estejam sediados outros órgãos de pesquisas agropecuária -

rias ou correlatas, cremos que fundamentalmente a conclusão indicada se afigura válida.

Considerando agora os custos unitários, concluímos que as pesquisas na Amazônia são muito mais dispendiosas do que no Sul do País. De fato, o CPATU, com menos de um quarto dos pesquisadores do IAC, atinge um custo por pesquisador cerca de um terço superior. Esta situação já era esperada, devido, entre outros, aos seguintes fatores: a fase de implantação e ampliação em que o Centro se encontra, a qual requer investimentos consideráveis em infra-estruturas, tais como construções, veículos e equipamentos de campo e de laboratório; e os custos, não só de viagens de pessoal, como de transporte de materiais, na e para a Amazônia, e conseqüentemente os preços locais destes, que são mais elevados do que em qualquer outra região do País.

As despesas com pessoal, incluindo os serviços de terceiros (que estão incluídos em outros custeios), são da ordem de Cr\$ 50 milhões, o que corresponde a quase 70% do total. Esta proporção se afigura um tanto baixa, quando se compara, por exemplo, com 75% no IAC e 80 a 85% nos Estados Unidos.

Estimamos que para cada Cr\$ 5,00 gastos em pessoal (pesquisador e auxiliar), dispõe-se apenas de Cr\$ 1,00 para outros custeios.

O escasso tempo disponível não permitiu uma análise em profundidade da execução financeira. Todavia, colhemos a impressão de que há uma excessiva centralização na sede, em Brasília, o que se reflete na existência de vários problemas locais de ordem operacional.

Outro problema é o destino das receitas provenientes da venda de produtos e serviços do Centro.

Os campos experimentais distantes e isolados da sede, em Belém, necessitam de um certo grau de autonomia, de modo a dispor prontamente de recursos financeiros para atender às necessidades do dia a dia.

### 2.6.3 Recursos Institucionais

#### Instituições do Sistema EMBRAPA

As principais unidades do Sistema EMBRAPA que cooperam com o CPATU são as seguintes: CNPAF - arroz e feijão; CNPGC - gado de corte; CNPGL - gado de leite; CNPMF - mandioca e banana; CNPMS - milho; CNPSe - seringueira; CENARGEN - introdução, coleta, constituição e manutenção de bancos de germoplasma; SNLCS - levantamento, classificação e conservação dos solos; e SPSB - multiplicação, beneficiamento e distribuição de sementes e mudas.

Há ainda a mencionar a cooperação das UEPAEs de Manaus e de Altamira e da UEPAT de Porto Velho, que se enquadra na coordenação do CPATU na Região. E também a EMGOPA, no que respeita ao PROPASTO da Amazônia, e a EMAPA, que recebe apoio nas pesquisas com bubalinos.

O estudo das relações entre o CPATU e outros órgãos do Sistema EMBRAPA revelou a existência de casos em que a situação é satisfatória, mas há ainda muito a melhorar e a operacionalizar em termos interinstitucionais.

#### Outras Instituições

As organizações que atualmente colaboram ou está prevista para breve a sua cooperação com o CPATU, são, não só nacionais (oficiais ou privadas), como também estrangeiras e internacionais.

Entre elas, mencionamos o CEPEC/CEPLAC - cacau; FCAP - pessoal técnico; INPA - Projeto Flora da Amazônia; SUDAM - bases físicas e técnicos; CELA - pesquisas em pimenta-do-Reino; IBDF - bases físicas e pessoal técnico; SUPLAN - pessoal técnico; INATAM - pimenta-do-Reino; várias empresas e fazendas particulares - PROPASTO; GTZ - Projeto Manejo e Conservação do Solo na Amazônia Oriental; IRHO - dendê; JICA - pessoal técnico e equipamentos de laboratório; IITA - Projeto Sistemas de Agricultura; e BIRD - Projeto de Pesquisa Agro-

pecuária.

A despeito de a cooperação indicada ser já de certo vulto, acreditamos que, com a natural tendência para a sua expansão, existem ainda outras oportunidades a considerar.

### 8.7 Programa

A programação de pesquisa, de um modo geral, atende aos objetivos do Centro.

O programa agrega cinco projetos: Inventário de Recursos Naturais e Sócio-Econômicos, Aproveitamento de Recursos Naturais e Sócio-Econômicos, Sistemas de Produção Vegetal, Sistemas de Produção Animal, e o Projeto de Melhoramento de Pastagens da Amazônia Legal - PROPASTO.

O exame do número de subprojetos e de experimentos que compõem cada projeto, revela um acentuado desequilíbrio a favor do Projeto Aproveitamento, cujo predomínio é absoluto, pois contém cerca de 64% da totalidade dos experimentos (títulos) para 1979/80. A preponderância deste projeto resulta ainda mais acentuada quando se torna uma conta que muitos dos experimentos são repetidos em diferentes locais.

Esta situação de desequilíbrio, que importa ir corrigindo adequadamente no tempo, se explica pelo elevado número de produtos que são objeto de pesquisa neste projeto.

O Projeto Inventário, com apenas 10% dos experimentos (títulos), se afigura relativamente modesto, face a vastidão e diversidade da Amazônia, ao insuficiente conhecimento dos recursos naturais e a sua grande importância como alimentador de todos os outros projetos.

As pesquisas de sistemas de produção foram dobradas em dois projetos, um vegetal e outro animal, nos quais se incluíram os sistemas de agricultura. Estes dois projetos abrangem 23% do total, o que em termos relativos se afigura razoável, até na medida em que em regra estes experimentos são grandes, complexos e muitos trabalhosos.

Finalmente, o PROPASTO é um projeto especial, cu-

jos experimentos se encontram instalados em fazendas particulares.

A programação do Projeto Inventário nos pareceu inadequada, sobretudo por ser ainda insuficientemente compreensiva e consolidada.

Os projetos sistemas de produção não contemplam ainda sistemas de agricultura, em que se encontrem associados culturas e animais, o que todavia já está em cogitação no Centro.

No Projeto Sistemas de Produção Vegetal importa assinalar o grande esforço empreendido na montagem de experimentos grandes, complexos, longos e trabalhosos. Todavia, concluímos ser descabido, na sua atual concepção, o experimento intitulado "Comportamentos de Fruteiras Tropicais", envolvendo um sistema com 50 fruteiras com a duração prevista de 25 anos, sem que se disponha, nas condições tropicais úmidas, de tecnologias de produção para a maior parte daquelas espécies, para compor o sistema.

A programação do Projeto Sistemas de Produção Animal abrange bovinos e bubalinos e foi orientada de acordo com as seguintes fases: para animais de corte - cria, recria e engorda, e para animais leiteiros - produção de leite, cria, recria e engorda de machos da exploração leiteira, o que concluímos ser aceitável no estado atual. Constatamos um desequilíbrio marcado a favor dos bubalinos, pois os experimentos de bovinos contemplam apenas um terço do total, sendo que os dois experimentos destes ruminantes não foram ainda iniciados.

Concluimos que a programação do PROPASTO é adequada, faltando apenas implantar um dos 15 campos experimentais previstos.

### 8.8 Metodologias

A não ser em um ou outro caso, de um modo geral não pudemos nos debruçar detidamente sobre as metodologias, devido a vários fatores, entre os quais avultou a escassez de tempo. Por isso, nos limitaremos a extrair somente algumas

conclusões.

Na medida em que os objetivos concretos e as metas de cada sistema de produção, sobretudo os vegetais, nem sempre se apresentam com a clareza e a precisão que se afiguraram necessárias, isso se reflete na necessidade de estabelecer, correlativamente, as metodologias.

### 8.9 Resultados

De um modo geral, tendo presente que o CPATU foi implantado muito recentemente, é já considerável e valiosa a soma de resultados alcançados, como pode concluir-se de sua apresentação feita ao longo deste relatório, embora de modo sucinto.

O grupo concluiu que o Projeto Inventário produziu já resultados valiosos. Todavia, até na medida em que nos pareceu que a integração do projeto como um todo deixa ainda algo a desejar, devido a vários fatores, tais como a insuficiência de pessoal, os resultados alcançados são ainda insuficientes, perante a magnitude dos problemas e a urgência que há em alimentar todos os outros projetos.

Também no Projeto Aproveitamento foram já obtidos resultados valiosos, mas se afiguram insuficientes para constituir frentes compactas e coerentes de tecnologias por produto, para a maior parte dos produtos pesquisados, o que não permite alimentar adequadamente os respectivos sistemas de produção e de agricultura.

Nos Projetos Sistemas de Produção Vegetal e Animal, os resultados já relatados se afiguram relevantes, embora constituam ainda uma pequena parte do que vão permitir obter, na medida em que os experimentos são, na maior parte dos casos, a longo prazo.

Finalmente, os resultados do PROPASTO são relevantes, por seu alcance para a pecuária regional, não só em termos de utilização imediata, como também por facultarem preciosos subsídios para a composição de sistemas de produção

animal.

#### 8.10 Impacto das Pesquisas

De um modo geral, não encontramos dados concretos e quantificados dos impactos sócio-econômicos das pesquisas do CPATU, a despeito de ser possível indicar, seletivamente, alguns resultados parciais desses impactos.

#### 8.11 Geral

A conclusão geral da equipe que procedeu à avaliação técnico-institucional do CPATU é que, no escasso período de tempo que decorreu desde a sua implantação, vem realizando um excelente trabalho, com energia, dedicação e competência, o que pode ser reforçado e corroborado por membros do grupo que tiverem oportunidade de o conhecer antes e de constatar os grandes progressos havidos desde então.

## 9. RECOMENDAÇÕES

### 9.1 Objetivos e Metas

Os objetivos globais do Centro devem ser revisitos, de modo a incluir expressamente um componente científico, pois é dos avanços da Ciência que vai depender a geração de tecnologias para o aproveitamento e a gestão racional dos recursos existentes. Além disso, a alocação de uma certa proporção de recursos e esforços a pesquisa científica estimularia a criatividade do pesquisador.

Os objetivos do Projeto Inventário serão abordados em dez itens:

- estudo do clima

Recomendamos os seguintes objetivos para este estudo, de modo a lhe conferir uma maior abrangência:

- a. atualização do banco de dados climatológicos do CPATU;
- b. promoção do estabelecimento de novas estações ou postos meteorológicos;
- c. determinações microclimáticas nos experimentos conhecidos por CPATU 1 e CPATU 2;
- d. ecoclima de formação vegetais;
- e. estudo das relações entre a evapotranspiração e a evaporação (classe A);
- f. instalação de postos termo-pluviométricos nos campos experimentais;
- g. relações hídricas no subsistema solo-planta-atmosfera.

- Levantamento, identificação e patogenicidade dos fungos, bactérias, vírus e nematóides das principais culturas

Recomendamos que os estudos de patogenicidade e controle sejam executados no Projeto Aproveitamento, o que aliás vem sendo feito para os nematóides.

- Levantamento, identificação e flutuação populacional dos insetos das principais culturas  
Não temos recomendações a fazer.

- Levantamento e conservação dos solos

Recomendamos que o Programa Nacional de Conservação dos Solos, a cargo da SNLCS, seja estendido a Amazônia, com a possível urgência.

Recomendamos também, por sua necessidade e importância, pesquisas em microbiologia do solo.

- Estudo das principais formações vegetais

Propomos o estudo das principais formações vegetais da Amazônia, em substituição do subprojeto "Estudo Taxonômico e Ecológico da Flora". Esta reformulação deve objetivar maior abrangência, assim como um enfoque mais consentâneo com as necessidades do conhecimento científico do território e a sua consequente utilização nas pesquisas globais do CPATU. Tal incluiria a caracterização e delimitação dessas formações, dos pontos de vista fitofisionômico e florístico, com base nas várias unidades geomorfológicas, a diferentes níveis.

- Expedições de coleta de germoplasma

Propomos este subprojeto, objetivando principalmente o planejamento e a realização de expedições para prospecção e coleta de germoplasmas representativos da variação genética de espécies nativas de interesse econômico atual ou potencial.

- Estudo dos principais ecossistemas da Amazônia

Recomendamos vivamente que seja promovida a definição, a delimitação e a avaliação dos principais ecossistemas naturais dos trópicos úmidos brasileiros, abrangendo fundamentalmente a sua estrutura e função.

- Anatomia e durabilidade das madeiras

Sugerimos a reformulação deste subprojeto de modo a sua incorporação no Inventário de Recursos Florestais.

- Pesquisa sócio-econômica

Recomendamos a intensificação a ampliação destas pesquisas a outros produtos e áreas da Amazônia.

- Zoneamento agropecuário

Não temos recomendações a emitir.

Quanto as metas deste projeto, desejamos sugerir um esforço no sentido de as tentar definir em função do máximo grau de detalhamento que o Projeto RADAM facultar, seja a nível regional, microrregional ou local.

Quanto ao Projeto Aproveitamento, recomendamos, por nos parecer mais consentâneo com um centro de recursos, direcionar as pesquisas principalmente para os problemas de aproveitamento de recursos, ao invés, embora sem prejuízo, da adaptação e/ou geração de tecnologia por produto.

No Projeto Sistemas de Produção Vegetal, recomendamos, tendo presente os conceitos de sistema de produção e de agricultura, mormente o seu múltiplo enfoque - tecnológico, econômico, ecológico e social:

- definir com maior clareza, pormenorização e precisão, os objetivos de cada experimento, nos sistemas implantados ou a implantar no futuro;
- estabelecer as metas, a partir da conjugação de dois fatores: os polos (regiões) do POLAMAZÔNIA e a representatividade espacial dos locais de implantação dos sistemas, em termos ecológicos e sócio-econômicos.

Recomendamos a intensificação do levantamento dos sistemas de produção animal, atualmente usados na Região, procurando identificar os componentes ou fatores limitantes.

Recomendamos também que, na formulação de novos sistemas, seja contemplado adequadamente o múltiplo enfoque de que devem estar eivados: tecnológico, econômico, ecológico e social, especialmente no que tange aos aspectos ecológicos.

Quanto às metas, apenas recomendamos, para os bovinos, tentar reduzir a mortalidade dos bezerros de até um ano, para 5 - 7%; e a idade de abate, para 2 - 3 anos, o que parece possível atingir no prazo estipulado.

## 9.2 Atribuições

### 9.2.1 Recursos x Produtos

Ponderamos atentamente a situação peculiar em que se encontra o CPATU, conduzindo simultaneamente pesquisas sobre recursos e numerosos produtos.

Recomendamos que o acento deve recair sobre os primeiros, embora consideremos inevitável que continuem as pesquisas com alguns dos produtos. Sugerimos um estudo deste problema em profundidade, que permita chegar a uma definição operacional de atribuições, explicitando quais os produtos que devem ser objeto de geração de tecnologia pelo Centro.

### 9.2.2 Execução x Coordenação

Recomendamos vivamente que a coordenação global das pesquisas, no âmbito regional, seja atribuída ao CPATU e que essa atribuição seja institucionalizada.

Sugerimos que o assunto seja objeto de estudo especial, de modo a definir com precisão os mecanismos para exercer efetivamente essa coordenação.

## 9.3 Prioridades

Recomendamos, como de suma importância, um esforço no sentido de estabelecer os critérios de definição das prioridades de pesquisa agropecuária na Amazônia, e a sua aplicação à programação do CPATU.

Em particular, quanto às prioridades no espaço, tendo presente a vastidão geográfica e a diversidade dos ecossistemas da Região, com formidáveis problemas de infra-estrut -

tura, recomendamos compatibilizar, em termos de prioridades, a representatividade ecológica e a regionalização desenvolvimentista global estabelecida através dos 15 polos (regiões) do POLAMAZÔNIA. E ainda, já em escala maior, agora dentro de cada polo, atribuir prioridade as áreas de colonização.

Quanto às prioridades entre projetos, sugerimos uma estratégia conducente a corrigir a situação atual de relativa hipertrofia do Projeto Aproveitamento, através, nomeadamente, do lançamento de projetos específicos por produto e da descentralização na execução de alguns deles.

Além disso, uma vez que o CPATU foi concebido como um centro de recursos, e não como um centro de geração de tecnologia por produto, recomendamos prioridade e maior dimensão para o Projeto Inventário, que gera conhecimentos para alimentar todos os outros; e ao Projeto Sistemas de Agricultura, que uma vez sintetizados e testados, serão difundidos junto ao produtor.

No Projeto Inventário assinalamos e recomendamos:

- a necessidade de definir critérios para alocar prioridades no seio do projeto, entre os dez temas preconizados;
- a sua condição prioritária em relação aos demais, por várias razões oportunamente indicadas, entre as quais o avulta o ser alimentador de todos os outros;
- o estabelecimento de prioridades espaciais, a vários níveis, através da compatibilização com os objetivos e metas governamentais, ou seja, desde os polos (regiões) do POLAMAZÔNIA, na esteira do que vem fazendo o SNLCSolos, até as microrregiões de maior densidade demográfica.

Quanto ao Projeto Aproveitamento, assinalamos e recomendamos:

- a necessidade de definir e aplicar critérios de prioridade no tempo;
- a progressiva correção da assimetria espacial, que se traduz na concentração da maior parte dos experimentos no Estado do Pará, tendo presente que a área de ação do CPATU é a dos trópicos úmidos brasileiros. Para isso, imoortaria, à semelhança dos outros projetos, conjugar a realidade dos 15 polos (regiões) do POLAMAZÔNIA com a representatividade em termos ecossistemáticos e fisiográficos; e dentro de cada polo, as condições demográficas e sócio-econômicas, em relação com a importância microrregional e local do setor agropecuário, no contexto da vocação para os produtos a pesquisar;
- a correção progressiva, na medida das possibilidades, das discrepâncias detectadas quanto as prioridades enunciadas e a realidade atual das pesquisas;
- a necessidade de dedicar maior esforço de pesquisa aos problemas/recursos, ao invés da prioridade ora atribuída às pesquisas analíticas por produto, não só porque os resultados teriam uma incidência mais ampla, o que permitiria atingir, com alguns trabalhos suplementares, uma larga gama de produtos, como também por nos parecer mais coerente com a problemática e os objetivos de um centro de recursos;
- o estabelecimento e aplicação de critérios de aferição dos produtos prioritários, o que na ação é indissociável da estratégia espacial de ocupação agrícola da Região.

Estamos persuadidos de que se atingiu uma fase

em que urge definir, com maior precisão, as prioridades dentro do Projeto Sistemas de Produção Vegetal, na medida em que são muitos os problemas e os produtos, e os experimentos são grandes, de longa duração e portanto muito dispendiosos.

Por isso, recomendamos estabelecer, a curto, médio e longo prazo, quais os sistemas prioritários, compatibilizando as prioridades atribuídas aos problemas/recursos e aos produtos. A este respeito, um fator que não pode ser ignorado é a disponibilidade de tecnologias para sintetizar os sistemas, no que respeita aos recursos ou aos produtos a utilizar.

É também necessário definir melhor, simultaneamente, as prioridades espaciais, conjugando a realidade dos 15 polos (regiões) do POLAMAZÔNIA com a representatividade, em termos ecossistemáticos e sócio-econômicos.

Recomendamos uma revisão das prioridades no Projeto Sistemas de Produção Animal, de modo a fazer reverter gradativamente a predominância das pesquisas com búfalos, a favor dos bovinos, através da expansão das pesquisas com estes animais. De fato, na Amazônia os bovinos têm uma expressão econômica muito maior, pois na Região Norte o rebanho bovino é da ordem de 17 vezes o bubalino.

Uma vez que todos os experimentos de sistemas se encontram localizados no Estado do Pará, consideramos também necessária sua adequação espacial à realidade dos 15 polos (regiões) do POLAMAZÔNIA e a representatividade em termos ecossistemáticos e sócio-econômicos.

#### 9.4 Estratégias

Preconizamos algumas alterações e ajustamentos na estratégia atual de execução das pesquisas, que se traduzem, principalmente, no lançamento, em articulação com os demais, de projetos específicos por produto, vegetal ou animal, em consonância com as situações fisiográficas prevalentes na Amazônia, que abrangem toda uma gradação, desde as terras firmes às terras inundáveis.

Partindo do Projeto Inventário, que alimenta os demais, todos os projetos deverão convergir na síntese de sistemas de produção e de agricultura. Estes, uma vez testados, sob um múltiplo enfoque - tecnológico, econômico e ecológico, e consequentemente social, podem então ser difundidos junto ao produtor.

Importa então definir quem vai fazer o quê. Para o efeito, aventamos tentativamente:

- execução direta, pelo CPATU, dos projetos específicos referentes a alguns dos produtos;
- atribuição da execução de outros projetos por produto a outros órgãos da EMBRAPA sediados na Amazônia, existentes ou a criar.

Para imprimir ao Projeto Inventário a amplitude necessária, com a urgência que tal requer, recomendamos envidar iniciativas de ação indireta, através da contratação formal de serviços com instituições aptas para o efeito.

Considerando o elevado número de produtos que é necessário pesquisar na Amazônia, não só os já indicados na programação do CPATU, como assim de outros que se afiguram de grande potencial, recomendamos a correção da hipertrofia relativa do Projeto Aproveitamento, através do lançamento de projetos específicos, para cada um dos produtos que venham ser definidos como prioritários. Sequencialmente, importa definir como e quem vai fazer o quê, no âmbito da estratégia global sugerida acima nas suas linhas gerais.

Nos parece necessário incrementar a ação indireta na execução do Projeto Sistemas de Produção Animal, através de uma maior mobilização de recursos institucionais.

Em particular, os testes de sistemas podem e devem ser conduzidos principalmente e cada vez mais pelas UEPAEs e UEPAT da EMBRAPA na Amazônia. Deste modo, será pos-

sível conseguir uma abrangência geográfica maior do que a atual, o que recomendamos vivamente.

Sugerimos que sejam ponderadas as eventuais vantagens de programar, executar e avaliar a experimentação de sistemas, seguindo a estratégia dos Experimentos Centrais e Satélites, à semelhança do que já vem sendo feito em outros centros nacionais de produtos e de recursos da EMBRAPA.

Recomendamos também incrementar a ação indireta na execução do Projeto Sistemas de Produção Animal, com o apoio do CNPGado de Corte e de Leite, para os bovinos, e do teste dos sistemas a nível regional, tanto de bovinos como de búfalos, a conduzir principalmente e em escala crescente pelas unidades da EMBRAPA na Amazônia. O que se pretende é uma maior cobertura geográfica.

Quanto ao destino da produção, a estratégia de pesquisa deve apontar para o pleno abastecimento dos centros urbanos da Região, com leite das espécies em estudo; e orientar a produção de carne bovina, não só para o consumo local e regional, mas principalmente a exportação para outros estados e até para o exterior. Já a carne de búfalo objetivaria o abastecimento da Região, o que a prazo conduziria à expansão da bubalinocultura nas áreas inundáveis.

## 9.5 Estruturas

### 9.5.1 Estrutura Organizacional

Considerando as características sui generis de um centro de recursos como o CPATU, pareceria interessante e oportuno estudar a adaptação, a este Centro, da estrutura organizacional conhecida por sistema matricial, em que a unidade básica é a disciplina, que foi adotada, nomeadamente, no Sistema Nacional de Pesquisas da França, com excelentes resultados.

Todavia, no nosso caso, a estrutura seria disciplina x recurso. Então, a unidade básica - a disciplina, agruparia pesquisadores com grandes afinidades. Cada projeto

continuará a ser uma unidade operacional constituída ad hoc, ao qual ficaria afeta uma equipe multidisciplinar, durante o período que durasse a sua execução. Estamos persuadidos que a adoção da estrutura matricial permitiria atender à insuficiência do componente científico da pesquisa, sem todavia colidir com os princípios que informam o modelo institucional da EM-BRAPA.

Considerando que as estruturas subordinadas à Chefia Adjunta de Apoio se afiguram algo pesadas, recomendamos ensaiar um certo grau de descentralização e de deslocamento na horizontal. Assim, por exemplo, os setores de Informação e Documentação e de Laboratórios poderiam passar para a alçada da Chefia Adjunta Técnica, o que, neste último caso, teria ainda a vantagem de facultar uma melhor integração entre os pesquisadores de laboratório e de campo.

Recomendamos que cada campo experimental tenha um chefe residente, que em regra seja um técnico de nível universitário, com uma formação condicente com a atividade desse campo, o que decerto permitiria melhorar a qualidade da experimentação. Cremos que esta orientação, desde que devidamente doseada na prática, não contraria o modelo concentrado da EM-BRAPA.

#### 9.5.2 Infra-estruturas

Considerando a insuficiência das instalações do Centro, se afigura necessário ampliar a área construída, com edifícios que, ao contrário dos existentes, devem ser grandes, para poder alojar grande número de unidades operacionais.

Deste modo seria possível, graças à proximidade física, melhorar a integração entre os pesquisadores e a comunicação entre estes e as chefias; tornar a administração mais fácil e eficiente; utilizar mais racionalmente as infra-estruturas humanas e os equipamentos; economizar espaço construído, diminuindo o número de salas de reunião, de depósitos, de cozinhas e de sanitários; e conseguir, de forma mais fácil e

econômica, a resolução de problemas, tais como os de eletricidade, água, esgotos, asfaltamento e manutenção dos prédios.

Recomendamos a montagem de alguns laboratórios que estão faltando e são necessários, tais como os de Física do Solo, Microbiologia do Solo, Nutrição Animal e Controle de Qualidade. Recomendamos também a aquisição de casas de vegetação e de equipamentos de campo, tratores e máquinas agrícolas.

Admitindo que as infra-estruturas dos campos experimentais de Capitão Poço e de Marajó são representativas da situação das bases físicas do CPATU, sugerimos a preparação de um plano de construção de infra-estruturas, digamos para os próximos seis anos, incluindo novos prédios ou reforma dos existentes; equipamentos agrícolas; e oficinas de carpintaria, mecânica e eletricidade.

Para atender aos problemas de comunicação entre os campos experimentais e a sede do CPATU, mormente os do PRO-PASTO, por estarem geralmente mais distantes e isolados, recomendamos a ligação dos campos à rede de radiotransmissão do Centro.

Para minimizar os gastos com materiais e permitir um fluxo contínuo nos locais de ação do CPATU, sugerimos a utilização dos escritórios das representações da EMBRAPA em São Paulo e no Rio de Janeiro, que poderiam proceder às aquisições, notoriamente a preços mais acessíveis e com maior diversificação de oferta.

### 9.5.3 Estrutura Funcional

Recomendamos uma definição mais precisa das funções de cada um dos chefes adjuntos, o que aliás tem sido sugerido em vários centros.

Nos parece conveniente uma definição normativa adequada das funções e composição do Conselho Assessor, consolidando as experiências e deliberações a respeito.

A Coordenadoria de Difusão de Tecnologia deveria corresponder a um projeto próprio, ao nível dos restantes pro-

jetos do Centro.

Recomendamos estudar a institucionalização da figura do coordenador de projeto, de molde a conferir-lhe autoridade, responsabilidade, competência e remuneração consensuais com as suas funções. Para o efeito, o paradigma poderia ser o gerente de projeto, de êxito largamente comprovado, mormente em projetos de pesquisa e desenvolvimento industrial. Deste modo, se manteria intacta ou mesmo sairia reforçada a integração da equipe multidisciplinar afeta ao projeto e haveria uma certa descentralização nas decisões. O Chefe Técnico poderia então desempenhar mais eficientemente as suas funções precípuas de executivo máximo na área técnica e de coordenador geral das pesquisas.

## 9.6 Recursos

### 9.6.1 Recursos Humanos

#### Quantidade

Considerando a escassez de pesquisadores do CPATU, nos parece que a solução a prazo, para atender a esta situação, seria o treinamento agressivo de pesquisadores para a Amazônia, na senda do que aliás a EMBRAPA vem promovendo para o Brasil inteiro.

Uma vez que a relação entre pesquisadores e não pesquisadores é muito elevada, recomendamos a correção deste desequilíbrio, através da contratação de pessoal auxiliar. Assim, para atender a relação pesquisadores/auxiliares preconizada no Projeto de Implantação, seriam necessários mais uns 50 auxiliares.

#### Qualificação

Em face da necessidade de incrementar o treinamento do pessoal pesquisador, no âmbito do Programa de Pós-Graduação da EMBRAPA, sugerimos uma estratégia focalizada em um núcleo de pesquisadores eminentemente criativos, a qual

contemplaria, nomeadamente, encaminhar para o mestrado boa parte dos graduados; corrigir a penúria de doutores, através de uma rigorosa seleção dos 29 mestres existentes; e seleccionar por mérito, nas áreas mais carentes, pesquisadores já pós-graduados e promover o seu treinamento curto e intensivo, em serviço ou em cursos ad hoc, em instituições de pesquisa de alto nível, sejam nacionais, estrangeiras ou internacionais.

Quanto as diferenças de qualificação dos pesquisadores dos vários projetos, sugerimos a correção dos desequilíbrios assinalados, promovendo a pós-graduação, a nível de mestrado e de doutorado, nos Projeto Sistemas de Produção Animal e Vegetal, que são os menos dotados. E também, para corrigir a atual estrutura da pirâmide no Projeto Aproveitamento, que é de 1 doutor/18 mestres/8 bacharéis, promover o doutoramento de seus melhores mestres.

Recomendamos vivamente a contratação e/ou consultoria de especialistas em Sistemas de Produção, Vegetal e Animal, pois o Centro não dispõe de um único neste importante setor. Além disso, é necessário atender, possivelmente através do treinamento de pós-graduação acima preconizado, a insuficiência de especialistas em Botânica, Ecologia, Fisiologia, Entomologia, Nutrição Vegetal e Animal, Microbiologia do Solo, Economia, Sociologia e Estatística; e ainda de Melhoramento, Fitopatologia, Manejo de Solos e Sanidade Animal. Estamos persuadidos que o reforço com especialistas qualificados e experientes, mormente em Sistemas de Produção, Ecologia, Economia e Estatística, permitiria de certo aprimorar a qualidade das pesquisas e exercer outrossim um efeito aglutinador, tornando mais compacta e compreensiva a programação global do CPATU e contribuindo fortemente para uma melhor integração do corpo de pesquisadores.

Quanto a especialização do pessoal auxiliar, sugerimos que seja ponderada a promoção de cursos internos de treinamento ou estágios em outras instituições, consoantes os casos, atendendo aos vários níveis e atividades, abrangendo

técnicos agrícolas, técnicos de laboratório, tratoristas, operadores de máquinas, almoxarifes, contabilistas, escriturários e outros, intensificando e complementando o que aliás a EMBRAPA já vem fazendo, por exemplo, no Setor de Informação e Documentação, por iniciativa do DID.

Seria interessante, para os administradores de pesquisa, aproveitar as oportunidades existentes, no País e no exterior, de atender cursos rápidos e seminários de administração, o que aliás a EMBRAPA já tem feito nalguns casos, emulando a atitude das empresas privadas.

Em face do esposto, sugerimos que seja acelerada imediatamente a seleção e o recrutamento de consultores estrangeiros, de acordo com o programa vigente ao abrigo do Projeto do Banco Mundial, que tem programada, para o CPATU, a contratação de 12 consultores/mês a curto prazo e 4 consultores/ano a longo prazo.

Recomendamos também incentivar a contratação de consultores nacionais, o que aliás a EMBRAPA vem fazendo para alguns centros nacionais, embora em escala ainda relativamente modesta.

Finalmente, a nossa recomendação de fundo é a preparação de um Programa de Treinamento de Quadros do CPATU, abrangendo todos os níveis, digamos para os próximos seis anos, de acordo com a orientação indicada.

#### 9.6.2 Recursos Financeiros

Considerando que as atuais dotações orçamentárias do CPATU são insuficientes para atender as necessidades presentes e futuras; e na medida em que o Centro tem inevitavelmente de crescer, sem que, todavia, estejamos a preconizar o seu gigantismo, importa definir o quanto e o como.

A proporção de recursos para pessoal deveria ser menor de que a atual, graças a alocação de maiores dotações aos restantes grupos de despesas, não só investimentos, como também outros custeios. Deste modo, a relação entre os gastos

em pessoal (pesquisador e auxiliar) e os gastos em outros custeios, que é de cerca de 5:1, deveria ser incrementada.

Em um futuro mais ou menos próximo, sendo previsível o aumento do corpo de pesquisadores, todas as dotações teriam de ser contempladas, não só em termos absolutos como relativos.

Assim, se nos afigura necessário planejar o dimensionamento global e setorial das dotações a atribuir ao CPATU, digamos para os próximos seis anos, de molde a otimizar a utilização dos recursos alocados e das estruturas disponíveis (economia de escala) e conseqüentemente maximizar a eficiência das atividades de pesquisa.

Em decorrência, deveria ser exercitada uma parcimônia cautelara, tendente a não estimular a pulverização de recursos e esforços em pequenos órgãos de pesquisa na Amazônia. Seria o próprio crescimento do CPATU, no âmbito das políticas governamentais, no que tange ao desenvolvimento regional integrado, que iria gerar naturalmente futuros desdobramentos.

Recomendamos que seja estudada a possibilidade de o CPATU vir a constituir uma unidade orçamentária autônoma, em termos de programação e execução. Naturalmente, sem prejuízo dos necessários controles da sede, não só o contábil, que se encontra em funcionamento, como também da programação versus execução financeira. Estamos persuadidos que a análise acurada das várias atividades e respectivas implicações financeiras, que preconizamos, permitiria alocar as dotações disponíveis com maior precisão e em tempo hábil, e deste modo minimizar custos e atingir melhores níveis de eficiência nos gastos.

No âmbito da descentralização que cremos ser necessária, recomendamos a criação no CPATU de um fundo especial, devidamente orçamentado. As receitas proviriam da venda de produtos e serviços, excluindo porém as derivadas da eventual venda de materiais adquiridos com verbas do orçamento geral do Centro. Aquelas receitas seriam exclusiva e expressamente consignadas a despesas do próprio Centro, podendo até

30% do seu montante ser destinados a pessoal.

Nos parece também desejável uma certa descentralização no âmbito do CPATU. Nesse sentido, recomendamos que os campos experimentais distantes e isolados da sede, em Belém, sejam considerados centros de custos, isto é, unidades de programação e execução financeira, para atender prontamente as suas necessidades financeiras do dia a dia.

### 9.6.3 Recursos Institucionais

#### Instituições do Sistema EMBRAPA

Recomendamos um estudo visando maior abrangência e operacionalidade na mobilização dos recursos institucionais, no âmbito do Sistema EMBRAPA de Pesquisa, de que o CPATU muito se poderia beneficiar.

Mais concretamente, sugerimos estacionar no CPATU, a título permanente, pelo menos um pesquisador de cada um dos Centros ou Serviços Nacionais cuja atividade abrange especificamente a Amazônia.

#### Outras Instituições

Recomendamos a consolidação e a ampliação da cooperação do CPATU com organizações exteriores à EMBRAPA, abrangendo, não só aquelas com as quais essa cooperação está já em andamento ou em vias de ser estabelecida, como também outras, quer sejam nacionais (oficiais ou privadas), estrangeiras ou internacionais.

A título exemplificativo, referimos o CNPq/INPA, no que respeita ao estudo das principais formações vegetais, a expedições de coleta de germonplasma e ao estudo dos principais ecossistemas dos trópicos úmidos brasileiros. E o moderno Laboratório de Fibras do IAC, que está em condições de poder emprestar valiosa colaboração, na determinação da qualidade das fibras de juta e malva.

## 9.7 Programa

Considerando a programação como um todo, recomendamos a correção progressiva dos desequilíbrios assinalados na dimensão relativa dos vários projetos.

Em face da dimensão relativamente modesta do Projeto Inventário, sugerimos a sua reformulação, de modo a atender as necessidades atuais do reconhecimento científico do território, de acordo com os objetivos que preconizamos, concretamente no que respeita ao estudo do clima; a extensão a Amazônia do Programa Nacional de Conservação dos Solos; a reformulação do estudo das argilas e sua incorporação neste projeto; a inclusão de pesquisas de microbiologia do solo; ao estudo das principais formações vegetais, englobando o atual estudo taxonômico e ecológico da flora; a expedições da coleta de germoplasma de espécies nativas de interesse econômico atual ou potencial; ao estudo das principais ecossistemas naturais da Amazônia, segundo os princípios, os conceitos e as metodologias da moderna Ecologia, abrangendo fundamentalmente estrutura e função; a integração do subprojeto de anatomia e durabilidade das madeiras no inventário dos recursos florestais; e a intensificação e ampliação das pesquisas sócio-econômicas.

Quanto ao Projeto Aproveitamento, recomendamos a correção da sua hipertrofia em relação aos demais projetos, através de uma definição adequada das prioridades dos vários produtos que estão sendo pesquisados ou interessa a vir a pesquisar (vide 6.2 Prioridades) e seguindo estratégias adequadas (vide 6.3), através do lançamento de projetos específicos por produto.

No Projeto Sistemas de Produção Vegetal, recomendamos uma reformulação profunda do experimento de comportamento de fruteiras tropicais, que envolve 50 fruteiras e prevê

uma duração de 25 anos, seguindo os moldes indicados.

No Projeto Sistemas de Produção Animal, sugerimos, logo que possível, integrar as diferentes fases de exploração pecuária em um único sistema, envolvendo também a exploração agrícola, de modo a atingir uma maior eficiência. Além disso, a programação tem de ser gradativamente equilibrada, com o incremento da experimentação de sistemas de produção de bovinos.

Recomendamos a formulação de sistemas de agricultura envolvendo culturas e animais, tais como coqueiro x bovinos, seringueira x bovinos e outros.

Na programação do PROPASTO pareceu pertinente, para completar a sua implementação, recomendar a instalação do Campo Experimental do Baixo Amazonas, o único dos 15 que falta estabelecer.

Além disso, sugerimos pesquisas de fixação biológica do nitrogênio nas pastagens, para suporte ao projeto.

Finalmente, em face do grande sucesso e impacto do PROPASTO, a nossa recomendação final é a sua prorrogação por um novo período de, pelo menos, três anos (1980-1982).

#### 9.8 Metodologias

Recomendamos proceder à revisão das metodologias dos experimentos de sistemas de produção e de agricultura, que devem ser perfeitamente adequadas para atingir os objetivos (uma vez que estes sejam concreta, pormenorizada e claramente definidos), considerando, desde o delineamento estatístico até à determinação do que importa medir, como e quando medir e quais os instrumentos necessários para o efeito.

#### 9.9 Resultados

Estamos persuadidos que as recomendações emiti -

Das quanto a ampliação e reformulação dos objetivos e da programação do Projeto Inventário, poderão conduzir a uma gama de resultados que permitam, por aproximação sucessivas, alimentar adequadamente todos os outros projetos.

Estamos também convencidos que a intensificação das pesquisas em problemas/recursos permitiria mais rápida e seguramente obter resultados em escala adequada para alimentar os sistemas de produção e de agricultura, embora sem prejuízo das pesquisas de adaptação e/ou geração de tecnologia por produto, para mais de uma vintena de produtos. Para isso, seria necessário definir prioridades e adotar estratégias adequadas, tais como as preconizadas neste relatório.

#### 9.10 Impacto das Pesquisas

Recomendamos que o CPATU inclua, na sua programação, estudos de avaliação dos impactos econômicos e sociais dos resultados das pesquisas que vem conduzindo, utilizando indicadores simples que permitam projeções estimativas, alguns dos quais sugerimos.

#### 9.11 Final

A pesquisa na Amazônia é cara, porém necessária, digamos mesmo indispensável. O CPATU tem de crescer, no âmbito do desenvolvimento regional integrado que constitui objetivo do Governo. Mas urge planejar adequadamente quanto e como o Centro deve crescer.

Para isso, sugerimos a preparação do Plano Diretor do CPATU, digamos para o hexênio 1979-85, possivelmente com duas fases de três anos cada. Esse Plano deveria indicar e contemplar os seguintes grandes componentes:

1. Programação de Pesquisa: objetivos, prioridades e estratégias;
2. Estruturas: organizacional, funcional e infra-estruturas;
3. Recursos: humanos, financeiros e institucio -

nais;

4. Impacto econômico e social das pesquisas.

Deveria outrossim visar atingir seus objetivos sob um contexto de otimização da eficiência na utilização dos recursos e das estruturas disponíveis.

## AGRADECIMENTOS

A equipe que procedeu a avaliação do CPATU gostaria de registrar que teve oportunidade de apreciar o entusiasmo e a dedicação com que todo o pessoal se vem devotando a suas tarefas.

Ac Chefe do Centro, Dr. CRISTO NAZARÉ BARBOSA DO NASCIMENTO, e a todos os seus colaboradores, nos apraz deixar aqui expressos nossos melhores agradecimentos pelo apoio e colaboração que nos dispensaram, sem o que nossa tarefa não poderia ter sido lavado a termo.

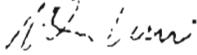
## PRINCIPAIS DOCUMENTOS CONSULTADOS

- ALVIM, P.T. Perspectivas da produção agrícola da Região Amazônica. Bahia, CEPLAC/CEPEC, s.d. 22 p.
- CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO. Belém. Coleção de relatórios gerenciais de pesquisa e comunicado de supervisão administrativa - primeiro semestre - 1978. Belém, 1978.
- \_\_\_\_. Projeto - Inventário de recursos naturais e sócio-econômicos; subprojetos de pesquisa. Belém, s.d.
- \_\_\_\_. Projeto - Aproveitamento de recursos naturais e sócio-econômicos; subprojetos de pesquisa. Belém, s.d.
- \_\_\_\_. Projeto - Sistemas de Produção Vegetal; subprojetos de pesquisa. Belém, s.d.
- \_\_\_\_. Projeto - Sistemas de Produção Animal; programação 78/79. Belém, 1978.
- \_\_\_\_. Projeto de Melhoramento de Pastagens da Amazônia Legal - PROPASTO; programação 78/79. Belém, 1978.
- \_\_\_\_. Relatório anual 1977. Belém, s.d. 323 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Brasília. Guia de planejamento. Brasília, 1974.
- \_\_\_\_. Produtos prioritários para a EMBRAPA. Brasília, s.d. 41 p.
- \_\_\_\_. Subsídio ao plano indicativo da Pesquisa Agropecuária - 1980/81. Brasília, 1978.

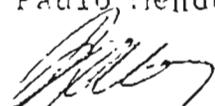
- \_\_\_\_ i Plano indicativo da pesquisa agropecuária para a Região Norte (1ª aproximação). Brasília, s.d. 128 p.
- \_\_\_\_ Programa institucional revisado - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1976. Brasília, 1976.
- \_\_\_\_ Programa nacional de pesquisa agropecuária e plano anual de trabalho, 1973. Brasília, 1976. 117 p.
- \_\_\_\_ Projeto de implantação do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. Brasília, s.d. 35 p.
- PALESI, I.C. Ecossistema de pastagem cultivada na Amazônia brasileira. B.téc.CPATU. Belém, (1) : 1-193, dez. 1976.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.  
Anuário estatístico do Brasil, 1977. Rio de Janeiro, 1978.
- \_\_\_\_ Geografia do Brasil - Região Norte. vol.I, 1977, 466 p.
- INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE Annuaire de l'Institut National de la Recherche Agronomique. Paris, 1977, 322 p.
- PANDOLFO, C. A floresta amazônica brasileira, enfoque econômico - ecológico. Belém, SUDAM, 1977. 118 p.
- SERRÃO, E.A.S. & PALESI, I.C. Pastagens do trópico úmido brasileiro. Belém, CPATU, 1977. 63 p.
- SILVA, B.N. Dialética operacional e programática do projecto inventário de recursos naturais e sócio-econômicos do CPATU. Belém, CPATU, s.d. 9 p.
- VERDADE, F.C. Avaliação da importância das culturas no Estado de São Paulo - 1ª Tentativa. IAC, 1969, 28 p.

A EQUIPE DE AVALIAÇÃO

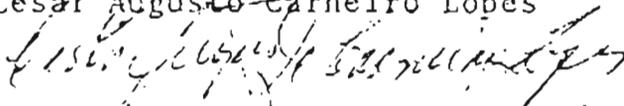
Altinoaldo Ortolani



Antonio Paulo Mendes Galvão



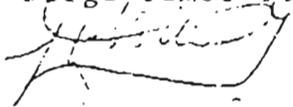
César Augusto Carneiro Lopes



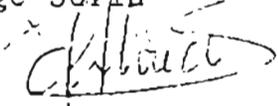
Francisco da Costa Verdade



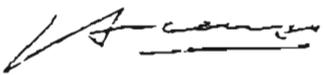
Jorge Olmos Iturri Larach



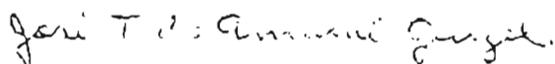
Jorge Sorján



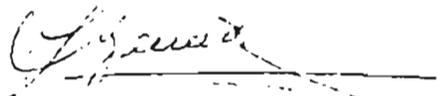
José Crespo Ascenso



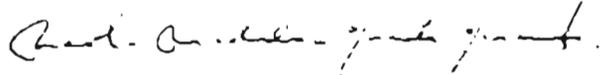
José Teophilo do Amaral Gurgel



Luiz Guimarães de Azevedo



Marília Madalena Prado Paranhos



Odon Pessoa Santana

