

UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

MESTRADO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

**AVALIAÇÃO DA COOPERAÇÃO CIENTÍFICA
INTERNACIONAL EM PESQUISA BIOLÓGICA NA
AMAZÔNIA: O CASO BRASIL E FRANÇA**

Fabiano Toni

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Este exemplar corresponde ^{TS} a
redação final da tese defendida
por Fabiano Toni
e aprovada pela Comissão Julgadora
em 20/04/94.

[Assinatura]
ORIENTADOR

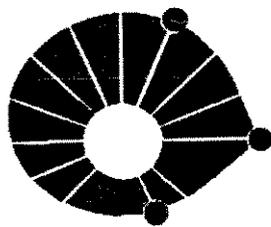
CAMPINAS - SÃO PAULO

ABRIL-1994

T614a

21861/BC

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS



UNICAMP

MESTRADO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

**AVALIAÇÃO DA COOPERAÇÃO CIENTÍFICA
INTERNACIONAL EM PESQUISA BIOLÓGICA NA
AMAZÔNIA: O CASO BRASIL E FRANÇA**

Fabiano Toni 614

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como
requisito parcial para obtenção do título de Mestre em
Política Científica e Tecnológica

Orientadora: Prof^a Dr^a Léa M. L. S. Velho - DPCT/IG/UNICAMP

CAMPINAS - SÃO PAULO

ABRIL - 1994



DADE	BC
CHAMADA:	T/UNICAMP
T612a	
Ex.	
MBO BC/	21.861
DC.	286/94
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
CC	R\$ 15.000,00
TA	10/06/94
CPD	

CM-00057939-2

T612a

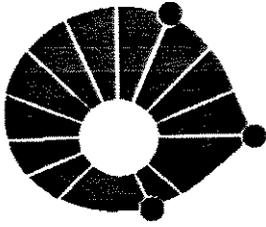
Toni, Fabiano

Avaliação da cooperação científica internacional em pesquisa biológica na Amazônia: o caso Brasil e França. Campinas; UNICAMP - Instituto de Geociências - Departamento de Política Científica e Tecnológica, 1994.

133 páginas.

1. Cooperação Internacional Brasil -França.
2. Biodiversidade - Amazônia I. Título

CDD - 338.91



UNICAMP

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

MESTRADO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

AVALIAÇÃO DA COOPERAÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL EM PESQUISA
BIOLÓGICA NA AMAZÔNIA: O CASO BRASIL E FRANÇA

AUTOR: Fabiano Toni

ORIENTADOR: Prof^a Dr^a Léa M. L. S. Velho

COMISSÃO EXAMINADORA

PRESIDENTE:

Prof^a Dr^a Léa M. L. S. Velho

EXAMINADORES:

Prof Dr Tamás J. M. K. Szmrecsányi

Prof Dr Marcel Bursztyn

CAMPINAS, 20 DE ABRIL DE 1994

Aos meus familiares

e a

Daniela,

Dedico.

Agradecimentos

À professora Léa Velho, pelo trabalho irretocável no ensino e na orientação e, principalmente, por seu interesse e capacidade de gerar motivação.

Aos professores do DPCT, particularmente Sérgio L.M. Salles Filho e Tamás Szmrecsányi, pela contribuição ao conteúdo da dissertação.

Aos atenciosos funcionários do IG/UNICAMP, principalmente a Maria Cristina P. Veglia, cuja ajuda foi fundamental para a edição final do trabalho.

Aos colegas do curso de mestrado, pela solidariedade demonstrada e pela diversão compartilhada nestes dois anos.

Ao amigo Thomas Ludewigs, pelo apoio dado durante os trabalhos em Manaus.

Aos pesquisadores e funcionários do INPA, CNPq, ORSTOM e CENA que, gentilmente, forneceram dados e depoimentos.

À CAPES e à FAPESP, pelas bolsas concedidas.

À FAEP/FUNCAMP, pelo auxílio financeiro que possibilitou a viagem a Brasília e a Manaus.



UNICAMP

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**MESTRADO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

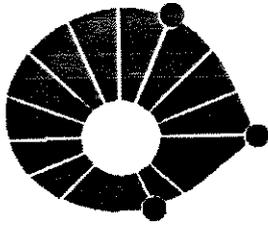
RESUMO

**AVALIAÇÃO DA COOPERAÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL EM PESQUISA
BIOLÓGICA NA AMAZÔNIA: O CASO BRASIL E FRANÇA**

Fabiano Toni

Esta dissertação avalia a cooperação científica entre Brasil e França na região amazônica, enfocando a questão da exploração da biodiversidade. Para tanto, são estudados cinco projetos desenvolvidos em parceria na região: dois conduzidos pelo INPA e o ORSTOM, dois pelo INPA e o CIRAD e um projeto desenvolvido parcialmente na região pelo CENA/USP e o ORSTOM. Todos estes fazem parte de um amplo acordo de intercâmbio, firmado entre os governos dos dois países, cuja administração pela parte brasileira é feita pelo CNPq.

O estudo foi conduzido por meio de entrevistas com brasileiros e franceses envolvidos na execução de pesquisas e administração dos convênios e de leitura de relatórios e atas de reuniões bilaterais. Os resultados indicam que os convênios, com exceção do caso CENA/ORSTOM, deixaram muito a desejar em termos de benefícios para o Brasil. O INPA revelou-se uma instituição desprovida dos mínimos recursos necessários para desenvolver trabalhos de cooperação científica internacional, fato que se deve ao descaso do governo federal para com a instituição e também uma fraqueza interna, refletida na falta de diretrizes e prioridades de pesquisa do Instituto.



UNICAMP

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

MESTRADO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

SUMMARY

ASSESSMENT OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC COLLABORATION IN BIOLOGICAL
SCIENCES IN THE AMAZON: THE CASE OF BRAZIL AND FRANCE

Fabiano Toni

This dissertation assesses the scientific collaboration between Brazil and France in the Amazon, focussing in the biological sciences, particularly in biodiversity studies. Five joint projects developed in the region are evaluated: two of them conducted by INPA and ORSTOM, two by INPA and CIRAD, and the other conducted partially in the Amazon by CENA/USP and ORSTOM. All of them are part of a broad scientific exchange agreement between Brazilian and French governments, managed in Brazil by CNPq.

French and Brazilian staff involved in research and management activities have been accessed. The findings indicate that, except for the project between CENA and ORSTOM, collaboration failed to provide satisfactory returns to Brazil. INPA lacks the minimum resources required to develop international scientific collaboration, due to federal government mismanagement and to its own institutional weakness, evidenced by the absence of directions and research priorities.

SUMÁRIO

	Página
DEDICATÓRIA.....	i
AGRADECIMENTOS.....	ii
RESUMO.....	iii
SUMMARY.....	iv
SUMÁRIO.....	v
LISTA DE QUADROS.....	viii
SIGLAS UTILIZADAS.....	ix
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1- A CRISE DA BIODIVERSIDADE.....	10
1.1- Biodiversidade: alguns conceitos preliminares.....	11
1.2- A diversificação na Amazônia.....	14
1.3- A ação humana sobre a biodiversidade.....	17
1.4- Uso e preservação da biodiversidade.....	21
1.5- Controle dos recursos genéticos vegetais.....	31
CAPÍTULO 2- O PAPEL DA COOPERAÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL NO PROGRESSO DA CIÊNCIA E NA POLÍTICA EXTERNA.....	36
2.1- As relações entre cooperação científica internacional e progresso da ciência.....	36
2.1.1- O papel da cooperação internacional no desenvolvimento histórico da ciência.....	37
2.1.2- Aspectos da organização social da ciência.....	40
2.1.3- Padrões de cooperação em diferentes ramos da ciência.....	44

2.2- Cooperação científica e tecnológica nas relações internacionais.....	48
2.2.1- A cooperação no processo de globalização econômica.....	48
2.2.2- Cooperação entre países desenvolvidos e atrasados.....	52
2.2.2.1- A ciência na política externa.....	53
2.2.2.2- A necessidade de inclusão da periferia: a exploração de ambientes únicos.....	56
2.2.3.3- A organização da Cooperação científica no Brasil.....	60

CAPÍTULO 3- COOPERAÇÃO INTERNACIONAL EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NA AMAZÔNIA: O CASO BRASIL E FRANÇA.....	63
3.1- O INPA.....	64
3.1.1- Histórico.....	64
3.1.2- Estrutura física e organizacional.....	66
3.1.3- Produção científica.....	68
3.1.4- Pós-graduação.....	70
3.1.5- Recursos financeiros.....	72
3.1.6- Convênios internacionais.....	75
3.2- O convênios Brasil-França na Amazônia.....	78
3.2.1- ORSTOM.....	79
3.2.2- CIRAD.....	83
3.2.3- Mecanismos de gerenciamento e avaliação dos projetos de pesquisa.....	86
3.2.4- Divisão e origem dos recursos.....	90
3.2.5- Definição e condução dos projetos de pesquisa.....	96
3.2.6- Resultados obtidos.....	101
3.2.6.1- Produção científica.....	102
3.2.6.2- Outros resultados.....	110

CONCLUSÕES.....120

BIBLIOGRAFIA.....128

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1	Alocação de pessoal por área no INPA.....	68
Quadro 3.2	Número de teses defendidas e alunos inscritos por programa de pós-graduação.....	71
Quadro 3.3	Evolução do orçamento do INPA no período 1985-1993.....	74
Quadro 3.4	Revisão orçamentária e participação global do INPA no orçamento da SCT para o triênio 1993-1995.....	75
Quadro 3.5	Produção científica do convênio INPA/ORSTOM em Hidrobiologia 1985-1993.....	105
Quadro 3.6	Produção científica do convênio INPA/ORSTOM em Ecologia 1980-1993.....	105

SIGLAS UTILIZADAS

ABC	Agência Brasileira de Cooperação.
ACI	Assessoria de Cooperação Internacional/ INPA.
ASPI	Associação dos Pesquisadores do INPA.
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento.
CE	Comunidade Européia.
CEE-MAT	Centre d'Études et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical/CIRAD.
CENA	Centro de Energia Nuclear na Agricultura/USP.
CERN	European Laboratory for Particle Physics
CGIAR	Consultative Group on International Agriculture Research.
CGPG	Coordenadoria Geral de Pós-Graduação (INPA).
CIFOR	Center of International Forestry Research
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique.
CPAQ	Coordenadoria de Pesquisa em Aquicultura/INPA.
CPBA	Coordenadoria de Pesquisa em Biologia Aquática/INPA.
CPBO	Coordenadoria de Pesquisa em Botânica/INPA.
CPCA	Coordenadoria de Pesquisa em Ciências Agrônômicas/INPA.

CPCS	Coordenadoria de Pesquisa em Ciências da Saúde/INPA.
CPEC	Coordenadoria de Pesquisa em Ecologia/INPA.
CPEN	Coordenadoria de Pesquisa em Entomologia/INPA.
CPHM	Coordenadoria de Pesquisa em Hidrometeorologia/INPA.
CPPF	Coordenadoria de Pesquisa em Produtos Florestais/INPA.
CPPN	Coordenadoria de Pesquisa em Produtos Naturais/INPA.
CPSO	Coordenadoria de Pesquisa em Ciências Sociais/INPA.
CPST	Coordenadoria de Pesquisa em Silvicultura Tropical/INPA.
CPTA	Coordenadoria de Pesquisa em Tecnologia de Alimentos/INPA.
CTFT	Centre Technique Forestier Tropical/CIRAD.
CTI	Companhia de Transferência de Tecnologia.
DEC	Département Eaux Continentales/ORSTOM.
DES	Département Santé/ORSTOM.
DSA	Département Systèmes Agraires/CIRAD.
EIMVT	Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux/CIRAD.
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
ENGREF	École Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts.
FAM	Fundo de Atividades para a Amazônia.
FAO	Food and Agriculture Organization.
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos.

FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
FUA	Fundação Universidade do Amazonas.
GATT	General Agreement on Trading and Tariffs.
GERDAT	Groupement d'Études et de Recherche pour le Développement de l'Agronomie Tropicale.
GERDAT/PRIFAS	Acridologie et Écologie Opérationnelle/CIRAD.
GIS	Agrupamento de Interesse Científico.
IARC	International Agriculture Research Center.
IBPGR	International Board on Plant Genetic Resources.
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique.
INT	Instituto Nacional de Tecnologia.
IRAT	Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières/CIRAD.
IRCC	Institut de Recherches du Café, du Cacao et Autres Plantes Stimulantes/CIRAD.
IRCT	Institut de Recherches du Coton e des Textiles Exotiques/CIRAD.
IRFA	Institut de Recherches pour les Fruits et Agrumes/CIRAD.
IRMO	Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux/CIRAD.
ITTO	International Timber Trading Organization.
IUPAC	International Union for Pure and Applied Chemistry.

LEPI	Laboratoire d'Evaluation et de Prospective Internacionales.
MAA	Milieux et Activités Agricoles/ ORSTOM.
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia.
MITI	Ministry of Trading and Industry/ Japan.
MRE	Ministério das Relações Exteriores.
NASA	National Aeronautic and Space Administration.
NCI	National Cancer Institute.
NSF	National Science Foundation.
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico.
ONF	Office National des Forêts.
ONU	Organização das Nações Unidas.
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo.
ORSTOM	Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Cooperation.
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
PPA	Plant Patent Act.
PVP	Plant Variety Protection.
PVPA	Plant Variety Protection Act.
SCI	Science Citation Index.
SRI	Stanford Research Institute.
SUD	Société, Urbanisation, Développement/ORSTOM.
SUDHEVEA	Superintendência de Desenvolvimento da Borracha.
TCU	Tribunal de Contas da União.
TOA	Terre, Océan et Atmosphère/ORSTOM.
UNCED-92	United Nations Conference for Environment and Development (ECO-92).

UNCSTAD	United Nations Conference on Science and Technology for Development.
UNESCO	United Nations Education, Science and Culture Organisation.
UNESP	Universidade Estadual Paulista.
UNICAMP	Universidade de Campinas.
UPOV	Union Pour la Protection de Obtentions Vegetales.
USP	Universidade de São Paulo.

INTRODUÇÃO

O Brasil é reconhecidamente uma nação rica em recursos naturais. A extensão territorial e riqueza de ambientes geológicos dotaram o país de grandes reservas minerais de alto valor econômico. Além disso, o Brasil conta com um amplo "estoque" de terras agriculturáveis de boa qualidade e uma invejável abundância de recursos hídricos. Contudo, a riqueza que mais chama a atenção mundial, atualmente, é a diversidade biológica existente em nosso território.

Em seus 8,5 milhões de quilômetros quadrados, existem alguns biomas de características únicas no mundo, como a Floresta Amazônica, o Pantanal Matogrossense, Mata Atlântica, cerrados e caatingas. Tais formações e outras menores detêm cerca de 10% dos organismos vivos já descritos no mundo, percentual que tende a aumentar (a Floresta Amazônica tem ainda cerca de 80% de sua área intocada). O Brasil lidera o ranking da biodiversidade em espécies de angiospermas e anfíbios, ficando em segundo lugar no número de mamíferos, terceiro em aves e quarto em papilionídeos e répteis (MITTERMEIER *et alii*, 1992). A importância dos números absolutos de espécies é acrescida pelo seu grau de endemismo¹, particularmente alto na Mata Atlântica e no sudeste da Floresta Amazônica.

¹- Endemismo é a característica de uma espécie de ser encontrada em um único ambiente geográfico.

Apesar da enorme dimensão desta biodiversidade, sua degradação tem se dado em ritmo muito elevado, despertando o interesse mundial em preservá-la. Os avanços da civilização sobre as regiões de florestas devem-se à abertura de fronteiras agrícolas, à exploração de madeira, ao garimpo, à expansão de áreas urbanas, à industrialização e a outros processos sócio-econômicos que geram degradação ambiental.

A necessidade de preservação da biodiversidade extrapola o compromisso moral do homem com a natureza e com as gerações futuras. Existe um interesse muito grande na exploração econômica dos recursos genéticos contidos na natureza. Esta exploração pode se dar de várias maneiras: pela domesticação de espécies silvestres com uso econômico, pelo uso de substâncias bioquímicas naturais na síntese de fármacos e alimentos, pelo uso de processos biológicos adaptáveis a escalas industriais e, principalmente, pela utilização de características e propriedades de vegetais, animais e microrganismos em processos de melhoramento genético².

Ainda se conhece muito pouco sobre a diversidade biológica e, neste momento em que avanços da biologia permitem vislumbrar um uso quase ilimitado dos recursos genéticos, é fácil entender a preocupação em preservar o imenso estoque de genes da natureza. O processo de extinção de espécies (erosão

²- O material hereditário contido em um ser vivo é denominado germoplasma, que pode ser entendido como o recurso genético propriamente dito.

genética) reduzirá drasticamente a "matéria-prima" do melhoramento vegetal tradicional e da engenharia genética.

A utilização destes recursos genéticos pressupõe iniciativas que dizem respeito não apenas à preservação pura e simples da biodiversidade. Tão fundamental quanto isto é o desenvolvimento de um corpo de conhecimento científico sobre as características desse material e as possibilidades de seu uso.

Uma das maneiras de se obter tal conhecimento científico é por meio da cooperação científica internacional. A razão simples para isto é que os países "donos" da biodiversidade nem sempre dispõem da capacitação científica necessária para levar a cabo essa tarefa. Por outro lado, os países que detêm um maior conhecimento científico, necessário à descrição e manipulação dos recursos genéticos, dispõem de matéria-prima muito limitada. Assim, os cientistas destes países desejam ter acesso ao material genético inexplorado dos ambientes tropicais. Nessas circunstâncias, a cooperação científica internacional deveria ser capaz de atender aos interesses dos dois grupos de países.

A Amazônia, com toda sua riqueza biológica e imensidão territorial, é uma área de interesse prioritário para os países mais desenvolvidos. Prova deste interesse é a marcante presença de pesquisadores estrangeiros na região, principalmente ingleses, americanos, franceses e alemães,

trabalhando em convênios com instituições brasileiras ou em eventuais expedições científicas.

Alguns programas de colaboração científica como o do instituto Max-Planck da Alemanha com o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e o do Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Cooperation (ORSTOM - França), também com o INPA, já existem há muitos anos e têm se intensificado recentemente. A atividade destas instituições na região é tão intensa que elas possuem escritórios de administração de projetos dentro do INPA e mantêm no Instituto um corpo substancial de pesquisadores em caráter permanente.

Um dos principais problemas desses programas de cooperação científica na Amazônia é que eles não têm sido submetidos a qualquer tipo de avaliação. Assume-se que eles são intrinsecamente benéficos; que aumentam o prestígio dos pesquisadores brasileiros; que contribuem para o treinamento científico destes pesquisadores; que melhoram as relações internacionais. Não existem, entretanto, medidas - qualitativas ou quantitativas - de qualquer um desses benefícios. Sem estas medidas, obtidas por avaliações sistemáticas, não se pode inferir ou aceitar que os supostos benefícios sobrepujem as perdas potenciais em todas as circunstâncias.

Com base nisso, este estudo parte da premissa que a avaliação desses programas de colaboração na Amazônia é fundamental para direcionar a política científica brasileira e para dar suporte a futuras decisões do país quanto à melhor maneira de se explorar cientificamente os recursos genéticos da região. Como contribuição ao estabelecimento desta prática de avaliação sistemática, o trabalho analisa a colaboração científica entre o Brasil e a França, envolvendo particularmente o INPA, o ORSTOM, o Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) e o Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo (CENA/USP).

A avaliação destes convênios, desde sua fase de negociação até seus resultados finais, exige a investigação de algumas questões fundamentais como, por exemplo, o processo de escolha das prioridades de pesquisa e a participação dos pesquisadores brasileiros nesta escolha, os órgãos e instituições envolvidas, os financiadores dos projetos, a capacitação dos pesquisadores participantes e, principalmente, os resultados obtidos.

Com isto, buscou-se apurar se este tipo de cooperação tem importância real no sentido de incrementar o conhecimento científico nacional sobre a biodiversidade amazônica, treinar novos pesquisadores e consolidar as instituições de pesquisa no Brasil, ou se, por outro lado, tem atendido mais aos interesses unilaterais dos países desenvolvidos.

O primeiro capítulo da dissertação procura demonstrar a importância estratégica dos recursos genéticos que o Brasil (e outros países do Terceiro Mundo) possui e que, freqüentemente, são colocados à disposição de outros países por meio de convênios de cooperação científica. No início deste capítulo é feita uma breve análise da chamada crise da biodiversidade, tentando ordenar alguns conceitos e dados sobre a perda de espécies e variabilidade genética. Em seguida é abordada a questão inversa, ou seja, a formação da riqueza biológica, particularmente na Amazônia. Por fim discutem-se alguns modos como o homem pode utilizar e vem utilizando a diversidade biológica em interesse próprio. A ênfase neste tópico é dada ao tema recursos genéticos de plantas, atualmente foco de controvérsias em todo o mundo. Nesta parte, o trabalho busca apontar as necessidades, vantagens e riscos de trabalhar em cooperação em uma área de pesquisa politicamente tão sensível.

O segundo capítulo da dissertação apresenta uma discussão sobre a cooperação internacional, destacando sua importância para o desenvolvimento da ciência e seu uso na política externa de alguns países. Dentro deste capítulo, é feita, primeiramente, uma breve revisão do papel da cooperação no desenvolvimento histórico da ciência. Em seguida, é discutida a cooperação como uma característica inerente à própria organização social da atividade científica, mostrando sua importância para o crescimento do conhecimento científico e as diferenças de padrão de colaboração entre diferentes ramos de pesquisa. Por fim, analisa-se o uso da ciência como

instrumento de política externa, enfocando as relações dos países centrais com os periféricos, especificamente EUA x América Latina. Neste ponto é abordada, também, a política nacional de cooperação científica no Brasil - ou a falta dela - principalmente nas áreas concernentes ao problema da biodiversidade.

O terceiro capítulo trata do caso particular dos convênios entre Brasil e França na Amazônia, especificamente entre INPA/CIRAD e INPA/ORSTOM. Para a redação deste capítulo foi utilizado o seguinte material (obtido junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - e junto ao INPA):

-Atas das reuniões bilaterais CNPq/ORSTOM para avaliação e planejamento das atividades futuras do acordo, realizadas nos anos de 1984 e de 1986 a 1991.

-Protocolo do convênio, assinado em 1981.

-Relatório de visita ao INPA, de um técnico do CNPq , fazendo uma breve avaliação sobre alguns projetos conjuntos entre INPA/ORSTOM e INPA/CIRAD.

-Relatório de auditoria operacional realizada pelo Tribunal de Contas da União (TCU) no INPA, em 1992.

-Gravação do I Fórum Sobre Cooperação Científica

Internacional do INPA, realizado em abril de 1993, por iniciativa da Associação dos Pesquisadores do INPA - ASPI.

-Relatório de atividades do ORSTOM, apresentado no Fórum acima citado, contendo a descrição das atividades realizadas desde o início do convênio, relação dos participantes, atividades desenvolvidas pelos franceses junto à pós-graduação no INPA e listagem da produção científica.

Em Brasília, no CNPq, órgão do governo responsável pela parte brasileira na gestão do convênio, foram examinados todos os processos relativos aos convênios do INPA/ORSTOM, INPA/CIRAD, CENA/ORSTOM e entrevistados dois técnicos responsáveis pelo acompanhamento dos mesmos e o coordenador de Intercâmbio da Superintendência de Cooperação Internacional.

No INPA foram feitas dezessete entrevistas, com um total de vinte e uma pessoas. Além disto, foi gravada uma reunião, organizada pelo ORSTOM, com objetivo de avaliar as atividades desta organização no INPA. Tal reunião, que foi parte do trabalho de dois pesquisadores franceses contratados como auditores autônomos do ORSTOM, contou com a participação do diretor do INPA e pesquisadores brasileiros e franceses que lá trabalham.

As entrevistas foram realizadas com pesquisadores participantes e ex-participantes dos convênios INPA/ORSTOM e INPA/CIRAD, e também com membros da ASPI, da Assessoria de Cooperação Internacional (ACI), da Coordenadoria Geral de Pós-

Graduação (CGPG) e da Coordenadoria de Administração e Planejamento. O objetivo destas entrevistas foi coletar informações sobre os processos de negociação e gerenciamento do convênio, assim como sobre seus resultados e problemas.

Em Piracicaba, foi entrevistado o pesquisador brasileiro que coordena o projeto CENA/ORSTOM desde que os trabalhos tiveram início, em 1975.

Finalmente, são apresentadas as conclusões, que buscam apontar os pontos positivos e negativos destes convênios. São feitas também algumas recomendações para que haja um melhor aproveitamento das oportunidades de cooperação internacional pelo Brasil.

CAPÍTULO 1 - A CRISE DA BIODIVERSIDADE

Ao longo das últimas décadas, a humanidade vem dando cada vez mais atenção aos problemas que ameaçam nosso ambiente. Tal preocupação tem como base um aumento constante do nível de conhecimento científico sobre a realidade dos problemas que nos assolam e uma crescente participação da sociedade na busca da solução destes problemas.

Um dos grandes temas ambientais, que ganhou destaque nos últimos anos, é a questão da perda de diversidade biológica que, aos poucos, deixa de ser apenas uma preocupação com a preservação de algumas espécies isoladas e passa a ser uma questão mais ampla, envolvendo o estudo e conservação de ecossistemas inteiros e todas as espécies e processos biológicos, físicos e químicos que os compõem.

Esta mudança de enfoque não se deve somente à conscientização popular e aos avanços da ciência no sentido de entender a complexidade dos diversos ecossistemas e sua influência e importância no ambiente global. O grande fator de mudança pode ser detectado na visão utilitarista do homem sobre a natureza, que tem sido intensamente aguçada pelo desenvolvimento científico recente, particularmente em engenharia genética e biologia molecular.

Neste capítulo, após a apresentação de alguns conceitos gerais, é feita uma breve discussão sobre a formação da

riqueza biológica, particularmente na Amazônia, onde tal riqueza é muito acentuada. Em seguida é abordada a questão inversa, ou seja, a perda de espécies e de variabilidade genética na região. Por fim, discutem-se alguns modos como o homem utiliza (ou pode vir a utilizar) e controla a diversidade biológica em interesse próprio. A ênfase neste tópico é dada ao tema recursos genéticos de plantas, atualmente foco de controvérsias em todo o mundo.

1.1 - Biodiversidade: alguns conceitos preliminares

Biodiversidade ou **diversidade biológica**, ou ainda, **diversidade biótica** pode ser entendida como o conjunto de todas as formas de vida existentes em nosso planeta, em todas as suas variações possíveis, sejam elas de ocorrência natural ou domesticadas pelo homem. Para MOREIRA FILHO *et alii* (1992) a biodiversidade pode ser abordada em três aspectos: 1- **Diversidade genética**, que considera as diferenças de cada organismo individualmente. 2- **Diversidade de espécies**, ou riqueza, que é o indicador mais utilizado nas avaliações do estado da biodiversidade. 3- **Diversidade de ecossistemas**, que permite observar as condições e tendências da biodiversidade de forma global.

O processo de formação desta diversidade é muito antigo, tendo como marco inicial o surgimento de formas de vida com constituição celular complexa, semelhante às encontradas hoje, o que aconteceu há cerca de quinhentos e setenta milhões de

anos atrás, na passagem da era Pré-Cambriana para o Paleozóico. GOULD (1990) chama este episódio de **explosão Cambriana**. Segundo ele, nesta época surgiram formas de vida muito diferentes entre si do ponto de vista anatômico, o que ele chama de **disparidade biológica**. Tal disparidade foi reduzida a poucos traçados anatômicos distintos, o que se deve à dizimação causada por agentes de seleção natural. Os poucos tipos de organismos sobreviventes evoluíram e deram origem à toda diversidade biológica hoje existente³.

A diversificação biológica, desde o surgimento da vida, segue uma regra geral: alguns organismos são extintos e os sobreviventes evoluem lentamente, originando outras espécies por meio de sucessivas adaptações e especializações. Apesar do processo ser lento, a escala de tempo é muito grande e, assim, nestes quase seiscentos milhões de anos, mesmo com todas as extinções que ocorreram, temos hoje um número bastante grande de espécies. Apenas um milhão e quatrocentas mil espécies foram classificadas até hoje, sendo 250.000 plantas superiores, cerca de 47.000 e, aproximadamente, 750.000 espécies de insetos. O total de espécies existentes é muito maior, e alguns autores afirmam que pode haver cerca de dez milhões de espécies (NOVAES, 1992); outros vão além, dizendo que o total chega a algo entre 10^7 - 10^8 espécies (EHRlich & WILSON, 1992).

³- Este fato explica porque há tão grande número de espécies divididas em apenas 33 filos (que são os grandes grupos taxonômicos).

O grau de diversificação, portanto, varia dentro dos grupos taxonômicos. Os artrópodos têm o maior número de espécies entre todos os filos. Dentro deste filo, os insetos representam o maior número de espécies; dentre os mamíferos, predominam os roedores; as orquídeas representam a maioria das monocotiledôneas. Estas diferenças representam as oportunidades e trajetórias evolutivas seguidas por cada grupo. Algumas espécies conseguiram se adaptar mais adequadamente às adversidades ecológicas, sobrevivendo e proliferando em larga escala; outras tiveram dificuldades que as levaram às sucessivas adaptações, culminando no surgimento de novas espécies.

Esta riqueza maior de alguns grupos é chamada por EHRlich & WILSON (1992) de **hiperdiversidade**. Este termo também é usado para caracterizar a riqueza de algumas regiões geográficas, mais especificamente nos trópicos, principalmente nas florestas úmidas e recifes de corais. O autor chamou este fenômeno de **gradiente longitudinal de diversidade** e forneceu alguns exemplos ilustrativos, como a existência de 300 espécies de árvores encontradas em apenas um hectare de floresta no Peru, ao passo que em toda a América do Norte existem somente 700 espécies. Nesta mesma floresta, em apenas uma árvore foram identificadas 43 espécies de formiga, pertencentes a 26 gêneros, número que se iguala à quantidade de espécies de formigas existentes nas Ilhas Britânicas. No próximo item, são apresentadas sucintamente algumas explicações sobre as condições que propiciaram a proliferação

de tantas formas de vida na região amazônica.

1.2 - A Diversificação na Amazônia

As condições de luz, umidade e temperatura dos trópicos são fundamentais para a ocorrência e manutenção da diversidade biológica; contudo, somente estes fatores não a explicam. As espécies originam-se pelo processo de isolamento reprodutivo que é dividido em duas categorias principais. A primeira destas categorias é a **poliploidia**, processo no qual todos os cromossomos de um indivíduo se multiplicam, isolando-o geneticamente de seu antecessor em um passo (EHRlich & WILSON, 1992, p.758). Estima-se que este processo gerou aproximadamente 40% das espécies de plantas hoje existentes e um número bem mais modesto de espécies animais.

O outro processo é a **especiação geográfica** ou **alopátrica**, no qual duas ou mais populações de uma espécie isolam-se entre si devido à ação de alguma barreira geográfica e, a partir daí, desenvolvem mecanismos distintos de adaptação e com o tempo originam novas espécies. Este processo foi e é fundamental para a formação e manutenção da biodiversidade da Amazônia.

O ambiente da Floresta está permanentemente sujeito a perturbações periódicas e passageiras que afetam o ecossistema com diferentes intensidades. A resposta do ecossistema a estes ciclos de perturbação é dada por meio de modificações em sua

biota, que variam de acordo com o impacto de cada ciclo. A perturbação de menor impacto corresponde à **dinâmica da fase lacunar** da Floresta, que é a regeneração de pequenas porções da paisagem danificadas pela queda de uma ou diversas árvores. Aproximadamente 5% da Floresta Amazônica está sob ação deste processo (HAFFER, 1992)⁴.

Em um nível hierárquico um pouco mais alto está a dinâmica fluvial, que afeta cerca de 20-40% da Amazônia. Os agentes desta dinâmica são basicamente as migrações e desvios de leito e várzeas causados pela erosão fluvial nas laterais dos rios, que provocam constantes perturbações na paisagem da Floresta. Para alguns autores este é o principal fator determinante da diversidade biótica da Amazônia (GOULDING, 1993).

Outra perturbação cíclica é causada pelo clima, que quando é marcadamente sazonal, com estação de seca acentuada, pode chegar a provocar a morte de plantas e queimadas espontâneas. A **dinâmica paleoclimática** consiste em grandes mudanças cíclicas no clima durante a história geológica. Durante os últimos sessenta milhões de anos a região da Amazônia passou por períodos de seca que confinaram a vegetação em alguns focos (**refúgios**) onde a fauna e a flora se concentraram até ocorrer nova expansão da floresta. As grandes

⁴- As cinco categorias de perturbação comentadas aqui são extraídas do trabalho de Haffer, apresentado originalmente na "Conferência Amazônica", realizada em São Paulo entre 25 e 27 de março de 1992 e, posteriormente, publicada em ESTUDOS AVANÇADOS (ver bibliografia consultada).

variações climáticas são impulsionadas por fenômenos astronômicos de periodicidade variável, chamados de **ciclos de Milankovitch**, que resultam de fatores como a variação da distância entre a Terra e o Sol, a variação da inclinação equatorial da Terra e a variação na geometria da órbita da Terra. As contrações das florestas permitiram, então, a formação de refúgios, onde o tempo atuou na especiação dos organismos até que eles se diferenciasssem em diversos níveis taxonômicos. As posteriores expansões da Floresta permitiram a disseminação destes novos grupos taxonômicos. Muitas vezes o encontro de populações semelhantes, que ficaram confinadas em diferentes refúgios e não se diferenciaram muito, permitiram cruzamentos que contribuíram ainda mais para o processo de diversificação.

É preciso ter em mente que este processo difere enormemente da devastação causada pelo homem. A formação dos refúgios aconteceu sempre de modo lento e gradativo, com a provável substituição da vegetação de florestas por outros tipos de vegetação. A ação humana, por outro lado, causa extinções muito rápidas das espécies e fragmentações irreversíveis dos habitats, não dando muitas chances para a vegetação e o solo se adaptarem (HAFFER, 1992). Esta destruição causada pelo homem é melhor apresentada no próximo tópico.

1.3 - A ação humana sobre a biodiversidade

Se os números relativos à riqueza biológica surpreendem, mais impressionante é a perda de espécies que vem ocorrendo por intervenção humana. Segundo MOREIRA-FILHO *et alii* (1992) o homem, desde seu surgimento na Terra, tem exercido uma demanda de recursos naturais crescente, que pode ser considerada como unitária quando vivia em bandos que sobreviviam da caça, pesca e extrativismo. Em uma segunda fase, passou a intervir na genética de plantas e animais, por meio da domesticação de espécies para a agricultura e pastoreio. Neste estágio, já exercia uma pressão sobre o ambiente 4,8 vezes maior. Com o início das grandes civilizações (fase de urbanização) a pressão passou a ser 500 vezes maior. Atualmente, tal pressão é 20.000 vezes a inicial.

A atual demanda tem ocasionado a perda de aproximadamente 1,8% ao ano da cobertura de florestas tropicais da Terra, ou cerca de 200.000 km² por ano, (MYERS, citado por EHRLICH & WILSON, 1992)⁵, o que representa, em média, a extinção de 0,2-0,3% de suas espécies a cada ano. Isto corresponde a 400 vezes a extinção natural que, em períodos de normalidade, ocorre muito lentamente, a uma taxa de 10⁻⁷ espécies por espécie/ano (EHRLICH & WILSON, 1992).

⁵-MYERS, N. Deforestation rates in tropical forests and their climatic implications (Friends of Earth, London, 1989).

Este ritmo imposto pelo homem, se mantido, levará de um quarto a um terço das espécies à extinção nos próximos 50 anos (o que é muito pouco tempo na escala geológica) e caracterizará esta extinção antropogênica como sendo a mais intensa já ocorrida na Terra⁶.

A ação humana dá-se por vias diretas e indiretas, que SOULÉ (1991) dividiu em seis categorias: 1- destruição direta e total de habitats; 2- fragmentação da área do habitat; 3- sobreexploração do habitat; 4- introdução de espécies e doenças exóticas; 5- poluição do ar, água e solo; 6- mudanças climáticas. O autor faz uma distinção nos padrões de intervenção humana mais freqüentes em países pobres e países ricos, correlacionando o impacto que cada uma das seis categorias tem sobre a preservação de genes e populações, espécies, comunidades e ecossistemas.

A introdução de espécies e doenças exóticas é um grande problema nos dois grupos de países, afetando severamente toda a biodiversidade. Este tipo de intervenção reflete o padrão humano de ocupação e colonização caracterizado, principalmente, pelas atividades agro-pecuárias⁷. Os efeitos causados pela perda e fragmentação de habitats e pela sobreexploração dos recursos naturais são muito mais sérios nos

⁶- No final do período Cretáceo, há sessenta e cinco milhões de anos, ocorreu a conhecida extinção massal dos dinossauros (entre outras espécies), supostamente devida ao choque de um corpo celeste com nosso planeta. No limite das eras Paleozóica e Mesozóica, final do período Permiano, ocorreu uma extinção muito maior, que liquidou 96% das espécies marinhas (GOULD, 1989).

⁷- Vale lembrar que a introdução de doenças exóticas é um fator de perturbação tão forte que contribuiu até mesmo para a dizimação de povos nativos do continente americano após a chegada dos europeus.

países pobres, onde há uma procura muito mais intensa por novas terras para a agricultura, pecuária e extrativismo, como consequência da grande pressão demográfica e pobreza de suas populações. Não podemos desconsiderar o efeito que os países ricos têm sobre este processo, agindo como consumidores dos produtos de origem tropical, dentre os quais madeiras nobres, peles e couros, marfim, minérios etc.. Os problemas causados pela poluição e mudanças climáticas são mais marcantes nos países ricos, primeiramente porque a emissão de poluentes é muito maior nas regiões industrializadas e, também, porque efeitos climáticos como o aquecimento global têm maior intensidade sobre as regiões situadas em altas latitudes.

Apesar da preocupação com a preservação das espécies, muito pouco tem sido feito para que isto ocorra. Até 1991, apenas 3% das florestas estavam protegidas em aproximadamente 5.000 reservas/áreas de proteção (SOULÉ, 1991), o que é muito pouco quantitativa e qualitativamente, uma vez que a maioria dos governos administradores de tais áreas não têm recursos para efetuar um trabalho adequado. Além disto, por mais protegida que uma área esteja da ação direta do homem, ela ainda pode estar sujeita às ações indiretas por meio de poluentes e mudanças climáticas.

Na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED 92, ou ECO-92) realizada no Rio de Janeiro em 1992, parte dos trabalhos foi dedicada ao tema da preservação da biodiversidade (Convenção da Biodiversidade).

A discussão sobre os aspectos científicos da conservação foi marginal, tendo sido subjugada pelos aspectos políticos e econômicos do tema. Ao fim dos trabalhos, foi aprovado um documento que reconhece a soberania dos países detentores da diversidade biológica, garantindo-lhes direitos de participação nos resultados científicos e econômicos resultantes da exploração desta riqueza.

Na ocasião, os EUA recusaram-se a assinar o tratado, alegando que isto acarretaria um prejuízo muito grande às suas indústrias químicas, farmacêuticas e biotecnológicas, detentoras da maioria das patentes de produtos derivados da biodiversidade. A atitude americana precisa ser bem contextualizada. Se por um lado houve grandes pressões diplomáticas contrárias a esta decisão, por outro, na época da convenção, os EUA estavam próximos de sua eleição presidencial e o então presidente, George Bush, em plena campanha à reeleição. O discurso nacionalista defendendo a indústria e o nível de emprego no país era um simples jogo de cena para o eleitorado, tanto é que, recentemente, o novo presidente, Bill Clinton, voltou atrás e ratificou o acordo, sem maiores pressões e prejuízos à maior economia mundial.

Na verdade, o acordo não é nenhuma ameaça ao poder econômico dos países ricos e sua indústria porque, se por um lado deu vantagens potenciais às nações detentoras da diversidade, por outro, os mecanismos de patente que estão sendo impostos a estes países por organismos multi-laterais

como o General Agreement on Trading and Tariffs (GATT) e por retaliações bi-laterais, podem anular completamente seus benefícios.

Na sequência deste trabalho a questão de patentes e direitos de propriedade é um pouco mais discutida, particularmente no caso de recursos genéticos de plantas, alvo de muitas controvérsias.

1.4 - Uso e preservação da biodiversidade

A preservação da diversidade biológica é, acima de tudo, uma questão ética e moral. Contudo, este não é um argumento muito forte, caso contrário o problema da devastação não seria tão sério. O ser humano parece precisar de argumentos de maior impacto, de preferência de curto prazo, para tomar atitudes concretas. Claro que não podemos ignorar a importância (e ingenuidade) de muitos movimentos preservacionistas, de inspiração altruística, que têm conseguido salvar muitas espécies da extinção (normalmente animais exóticos, grandes e vistosos) mas, sem dúvida, a perspectiva de ganhos econômicos tem uma eficácia muito maior nesta tarefa.

Como já foi dito na introdução, os recentes avanços da ciência têm conseguido demonstrar e entender a complexidade de diversos habitats, principalmente os tropicais, e a importância de cada espécie para a manutenção do equilíbrio ecológico, o que é fundamental para processos geológicos mais

amplos, como a determinação do clima regional, a composição gasosa da atmosfera, a conservação dos solos e dos recursos hidrológicos etc.. Estas perspectivas de danos mais severos ao ambiente têm tido repercussão positiva sobre a preservação da biodiversidade.

Os ganhos econômicos possíveis de serem obtidos nos ambientes selvagens começam nas mais simples atividades extrativistas, como a coleta de castanhas e látex ou na extração de madeiras nobres, que têm mercado seguro nos países mais ricos. A continuidade destas atividades obviamente depende da preservação das espécies exploradas e de outras, das quais depende o equilíbrio do ambiente. Sem dúvida, isto é um fator que determina a participação de organismos internacionais e países industrializados em projetos de pesquisa em manejo florestal em países tropicais.

Um dos campos mais promissores e controvertidos na exploração econômica da biodiversidade é a utilização de compostos fitoquímicos ou de origem microbiológica na indústria farmacêutica. Aproximadamente um quarto dos remédios industrializados atualmente são derivados diretamente de seres vivos ou são produtos sintéticos semelhantes aos naturais. Um bom exemplo do uso de substâncias naturais é o quinino, extraído da casca de árvores do gênero *Cinchona* e utilizado no combate à malária.

Muitos avanços têm sido obtidos no uso destas substâncias. O National Cancer Institute (NCI) dos Estados Unidos mantém um programa de testes com plantas para a seleção de compostos promissores no combate ao câncer e à AIDS. No próprio território americano, cuja pobreza em espécies vegetais já foi comentada, foi descoberta uma promissora droga anti-cancerígena de origem vegetal, o Taxol, que tem uma produção limitada mesmo para testes, devido à escassez de matéria-prima (CHASE, 1991).

Na república de Camarões, na África, o NCI encontrou em uma planta do gênero *Ancistrocladus* um alcalóide denominado michelina-B. Este produto foi capaz de inibir a ação destruidora do vírus HIV em culturas "in vitro" de células humanas (MILLER, 1993). Outros produtos anti-cancerígenos de origem vegetal já estão sendo desenvolvidos como, por exemplo, o Cyclosporin e o Ivermectin e alguns até comercializados, caso da Vinblastina e Vincristina, derivados da planta africana vinca, que são produzidos pelo laboratório americano Eli Lilly (EISNER e CHAPELA, 1993).

O NCI, neste seu programa de pesquisa com compostos fitoquímicos, analisou cerca de 23.000 amostras de 7.000 plantas diferentes. Os trabalhos de coleta de amostras são conduzidos em vinte e cinco países, principalmente da África, Ásia e América Latina (KOSHLAND, 1991).

Outra utilidade potencial da diversidade biológica é o aproveitamento de novas espécies, animais ou vegetais, para alimentação e na indústria. A diversidade de peixes dos trópicos pode contribuir para o desenvolvimento da piscicultura e, conseqüentemente, aumentar a oferta de alimentos protéicos, cuja escassez é bastante grave em regiões menos desenvolvidas. Justamente nestas regiões encontra-se material biológico de alto valor, como por exemplo no leste da África, cujos lagos abrigam centenas de espécies de tilápias e outros peixes da mesma família (*Cichlidae*) e gênero (*Tilapia*)⁸. Isto representa uma matéria-prima de valor inestimável para programas de melhoramento no mundo todo; contudo, este material já está sendo perdido devido à poluição e introdução de espécies exógenas (MYERS, 1988).

Mais rica ainda é a bacia do Amazonas, onde se estima haver mais de 3.000 espécies de peixes, das quais somente 1.800 já foram descritas. Somente no Rio Negro há mais espécies (600) do que em toda a América do Norte (GOULDING, 1993). Este potencial pode ser usado em programas de melhoramento genético, na domesticação de novas espécies ou até mesmo no desenvolvimento de novos sistemas sustentáveis de manejo de pesca.

Novas culturas podem surgir a partir de espécies

⁸- O Lago Malawi, com seus 28.350 Km², tem 500 espécies de cichlideos, dos quais 99 endêmicas. Em todo o grupo dos grandes lagos americanos (oito vezes maior) só se encontram 173 espécies, das quais menos de 10% são endêmicas.

selvagens. Sabe-se que até hoje apenas 7.000 plantas foram ou são utilizadas pelo homem em sua alimentação e 20 espécies respondem por 90% da produção de alimentos atual (50% por conta do milho, trigo e arroz). Na África foram descobertas plantas produtoras de proteínas com poder adoçante 1.600-3.000 vezes superior à sacarose (WILSON, 1985). Na Amazônia existem inúmeras espécies frutíferas de grande valor nutritivo e organoléptico, muitas das quais já domesticadas ou semi-domesticadas pelos povos da floresta e que estão sob risco de perda devido à aculturação e migração dos índios e caboclos, responsáveis pela seleção e melhoramento destas plantas. CLEMENT (1991) sugere que a Amazônia seja considerada um **centro de diversidade**⁹ de frutas tropicais, o que facilitaria os estudos e conservação destas espécies.

As poucas espécies de plantas responsáveis pelo fornecimento da maior parte dos alimentos humanos são justamente as mais visadas atualmente para a conservação. Desde que domesticou os primeiros vegetais, o homem os tem levado junto de si em suas migrações. Isto propiciou que tais plantas encontrassem novos habitats e, conseqüentemente, novos desafios, que exigiram adaptações evolutivas. O homem serviu para acelerar a evolução destes vegetais, uma vez que em suas atividades agrícolas sempre fez seleção artificial das plantas que cultivava. O deslocamento da agricultura para novas

⁹- Centros de diversidade são as regiões onde há grande concentração de variabilidade genética de determinada espécie. É um conceito proposto pelo cientista russo Nikolai I. Vavilov que foi posteriormente desenvolvido por outros geneticistas e botânicos. Estes centros são considerados por organismos internacionais como área prioritária de preservação.

regiões permitiu muitas vezes o contato das espécies cultivadas com parentes selvagens, o que após cruzamentos gerou novas espécies e híbridos naturais. Além disto, o cultivo sucessivo, por muitos anos, permitiu o surgimento de mutantes que foram sendo selecionados para o cultivo (PLUCKNETT, 1987).

Com o amadurecimento do melhoramento genético de plantas, que teve início na década de 1920, este processo de aumento constante da variabilidade da espécies cultivadas começou a ser revertido. Os melhoristas, trabalhando com as técnicas recém desenvolvidas de retrocruzamento, perceberam ser possível incorporar características desejáveis de variedades exóticas às variedades mais produtivas (KLOPPENBURG, 1988). O aumento populacional e o caráter empresarial da agricultura demandavam cultivares mais produtivos¹⁰ e, à medida que estes foram sendo lançados, gradualmente substituíram a maioria das variedades tradicionais.

Muitas destas variedades desapareceram por falta de cultivo¹¹ e, com elas, genes que podem ser importantes para trabalhos futuros de melhoramento, principalmente agora que novas técnicas de manipulação genética estão sendo

¹⁰- O termo variedade é utilizado para designar diferentes formas de uma mesma espécie, de ocorrência natural ou originária da seleção artificial pelo homem ao longo do tempo. Cultivar ou variedade cultivada é uma variação de determinada espécie obtida por meio de trabalhos de melhoramento genético.

¹¹- O comitê de recursos genéticos da FAO estima que, desde o início do século, mais da metade das variedades das vinte principais culturas alimentícias já se perderam. Citado por NOVAES, 1992.

desenvolvidas. Mas esta contribuição ao processo de erosão genética não é o único problema causado pelo domínio de poucos cultivares. A monocultura dos cultivares modernos em áreas muito extensas se, por um lado leva a aumentos de produção, por outro pode deixar toda cultura sujeita às mesmas adversidades contra as quais o cultivar não tem mecanismos de defesa. É o que se chama **estreitamento da base genética**.

Os danos causados por este estreitamento, ou uniformidade genética das populações sob cultivo, já foram detectados diversas vezes. Um caso clássico, é a quebra da produção de batata ocorrida na Irlanda em 1846. Toda a lavoura, baseada em clones de poucas amostras oriundas da América do Sul, era suscetível ao fungo (*Phytophthora infestans*) causador da doença conhecida como requeima. Encontrando condições climáticas favoráveis, o fungo causou uma grande epidemia que destruiu mais da metade da produção, causando a morte de dois milhões de pessoas e a imigração de outros dois milhões.

A preocupação com o fornecimento de alimentos para a humanidade e a dimensão econômica do mercado mundial de sementes despertaram no homem a preocupação em preservar o material genético (germoplasma) de suas principais culturas. Em 1974, o Consultative Group on International Agriculture Research (CGIAR) órgão ligado ao Banco Mundial e à Organização para a Agricultura e Alimentação (FAO), criado em 1971, estabeleceu uma comissão de recursos genéticos - International Board on Plant Genetic Resources (IBPGR). Este órgão foi

criado para coordenar os trabalhos dos bancos de germoplasma dos 16 centros de pesquisa vinculados ao CGIAR (denominados International Agriculture Research Centers -IARCs) e estimular a formação de bancos nacionais e regionais em todo o mundo (KEYSTONE, 1991).

Este sistema obteve resultados significativos no sentido de qualificar pessoal para coleta, criar estruturas de armazenagem a médio e longo prazo e estimular a troca de informações entre bancos e melhoristas. Contudo há dois pontos de controvérsia muito discutidos atualmente.

O primeiro diz respeito à forma de conservação adotada, que é classificada como conservação ex-situ¹². Segundo alguns críticos, nas coleções de germoplasma há riscos de perda quando da multiplicação periódica do material estocado (algumas espécies têm sementes que perecem rapidamente, exigindo replantios constantes). Outro problema é o tamanho da amostra que precisa ser coletada. Alguns autores afirmam que apenas 100 sementes cobrem 99,55% da variabilidade de uma população (Frankel & Soulé); Yngaard diz que o mínimo são 250; Hawkes fala em 2.500; o IBPGR, segundo Hanson *et alii*, recomenda a coleta de três a quatro mil sementes, dependendo

¹²- Outras formas de conservação ex-situ são jardins botânicos, arboretos, viveiros e zoológicos, no caso de animais. Existe uma forma oposta de conservação, denominada in-situ, na qual os seres vivos são conservados em seu habitat natural.

da uniformidade do material¹³.

A presença de um grande número de amostras em bancos de germoplasma pode causar uma falsa sensação de segurança quanto à conservação dos genes de importantes espécies pois, por vezes, devido à falta de informações detalhadas sobre o material coletado, muitas amostras são repetidas (amostras de diferentes bancos e, por vezes, até do mesmo banco de germoplasma). Além disto, o material está sujeito a falhas no sistema de conservação, devido à falta de equipamentos e técnicas adequadas e, até por motivos banais, como cortes ou variações de tensão na corrente elétrica, o que é freqüente em países mais pobres.

A coleta de material em suas regiões de origem representa um registro estático da variabilidade da espécie naquele momento. A partir da entrada do material nos bancos perde-se a dinâmica seletiva e evolutiva da interação da espécie com seu habitat. Este fator indica a necessidade de se procurar a complementaridade entre os dois enfoques conservacionistas, de modo que o homem disponha dos recursos e informações genéticas contidas nos bancos e, paralelamente, preserve populações

¹³ - Todos os autores citados em PLUCKNETT (1987):
HAWKES, J.G. Genetic conservation of recalcitrant species-an overview. in: L.A. Withers and J.T. Willians (eds.), Crop genetic resources: The conservation of difficult material. IUBS/IBPGR, Paris, p.83-89, 1982.
YNGAARD, F. A procedure for packing long-term storage seed. Plant genetic resources newsletter (Food And Agriculture Organization/International Plant Board for Plant Genetic Resources) 54: 28-31.
FRANKEL, O.H. & SOULÉ, M.E. Conservation and Evolution. Cambridge University Press, Cambridge, 1981.
HANSON, J., WILLIAMS, J.T. and FREUND, R. Institutes Conserving Crop Germplasm: The IBPGR Global Network of Genebanks. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, 1984.

maiores e sua trajetória evolutiva (GROSSMANN, 1988).

A preservação in-situ tem outra vantagem: ela permite que outras espécies, as funções do ecossistema e mesmo os costumes e hábitos de povos locais sejam preservados junto com a espécie visada. Isto vale para plantas cuja origem está em áreas de vegetação selvagem, caso da seringueira, cacau e mandioca na Amazônia. Mesmo assim, sabe-se das inúmeras dificuldades que se tem para preservar estas áreas. No caso de culturas mais antigas, como o trigo, o arroz, o milho e a batata, as dificuldades são maiores, pois é preciso preservar muito mais que espécies selvagens, o material mais importante está nas inúmeras variedades que surgiram por interferência humana. É extremamente difícil estimular agricultores a continuar cultivando variedades tradicionais (não só cultivando, mas também selecionando material) ao invés de usar os cultivares modernos, muito mais produtivos (PLUCKNETT, 1987).

Apesar de fundamentais, os aspectos técnicos da preservação de germoplasma não constituem o ponto central da problemática dos recursos genéticos de plantas; ainda mais importantes são as implicações econômicas, apresentadas em seguida.

1.5 - Controle dos recursos genéticos vegetais

O segundo ponto de controvérsia na questão da conservação de material em bancos de germoplasma diz respeito à propriedade, controle e uso do material estocado. Grande parte do germoplasma das culturas mais importantes encontra-se atualmente em bancos situados em países desenvolvidos, ou em centros de pesquisa onde tais países têm uma forte influência, devido ao seu poder no IBPGR¹⁴.

As primeiras preocupações dos países mais atrasados com a questão do controle e uso dos recursos genéticos vegetais começaram a surgir na década de setenta e, como resultado, em 1983 a FAO aprovou a resolução 8/83, na qual estava incluída o **International Undertaking on Plant Genetic Resources**. Este compromisso, assinado por 102 países, considera que "os recursos genéticos vegetais, particularmente os de importância social e econômica devem ser coletados, conservados, avaliados, utilizados e postos à disposição, sem restrição, para o melhoramento genético e outros propósitos científicos" (KEYSTONE, 1991 p.09).

¹⁴ - A este respeito ver as críticas, citadas por VELHO (1991), de:

MOONEY, P.R. The Law of the Seed: Another Development and Plant Genetic Resources. Development Dialogue 1983:1-2, Dag Hammarskjod Foundation, Uppsala, 1983, 173 p.

WITT, S.C. Briefbook: Biotechnology and Genetic Diversity. San Francisco: California Agricultural Lands Project. 1985.

O objetivo do acordo em si não traria nenhuma novidade, caso considerasse como recursos de importância econômica e social apenas as formas selvagens e variedades crioulas das plantas cultivadas, contudo, foi enquadrado também o chamado material de elite, que são os cultivares e linhagens dos melhoristas. A exemplo do que aconteceu na convenção da biodiversidade, em 1992, os Estados Unidos se recusaram a assinar o compromisso e, além de lutar contra sua implementação, defenderam a soberania do IBPGR no assunto, opuseram-se à criação de dois cargos de monitoramento no organograma da FAO e até ameaçaram cortar sua contribuição para o custeio do órgão (GROSSMANN, 1988).

A alegação dos representantes americanos era de que o compromisso não respeitava os direitos de propriedade intelectual garantidos pela sua legislação, precisamente o Plant Patent Act (PPA), de 1930, o Plant Variety Protection Act (PVPA) de 1970 (emendado em 1980 para se adequar às regras da União para Proteção das Obtenções Vegetais -UPOV¹⁵) e a lei ordinária de patentes. O PPA e o PVPA estão dentro das normas do chamado sistema de proteção de variedades - Plant Variety Protection, ou PVP - regulamentados pela UPOV. Este sistema garante os direitos do melhorista em relação aos cultivares por ele obtidos mas, por outro lado, também assegura a isenção dos agricultores, que podem reproduzir e replantar suas sementes. Também são assegurados os direitos de outros

¹⁵- A UPOV é uma organização internacional, constituída de representantes dos governos de dezoito países que assinaram um acordo de proteção de variedades em 1961.

melhoristas de utilizar estes cultivares em seus trabalhos de melhoramento genético (estas duas exceções foram severamente restringidas na revisão da convenção, realizada em 1991). A lei ordinária de patentes é bem mais rigorosa, não permitindo de modo algum a utilização dos cultivares (vale para qualquer forma de vida manipulada geneticamente) pelos agricultores e melhoristas (KEYSTONE, 1991).

Defensores da adoção de proteção às variedades alegam que este mecanismo estimula os investimentos privados em genética e melhoramento. PLUCKNETT (1987) afirma que, antes do PVPA, havia apenas 12 programas privados de melhoramento de soja e que, após o ato, outros 35 programas foram criados. Entre 1971-1983, dos 281 cultivares de soja certificados, 87% foram obtidos por 35 empresas privadas. Para este autor, a falta de mecanismos de proteção inibirá o livre intercâmbio de material entre melhoristas, pois estes não terão garantia alguma de recompensa por seus esforços.

Em primeiro lugar é preciso lembrar que, ainda que correta a afirmação de que os mecanismos de proteção estimulam a pesquisa privada, este estímulo pode não ser tão benéfico quanto parece. Isto porque, para receber a proteção, os cultivares precisam apresentar "distinção, estabilidade e uniformidade" e este critério de uniformidade pode acentuar ainda mais o problema de estreitamento da base genética e a vulnerabilidade de nossas culturas. Esta "distinção" exigida não significa que os novos cultivares terão, necessariamente,

novas características agronômicas desejáveis, visto que características secundárias são suficientes para caracterizar o cultivar (VELHO, 1992). A argumentação de que a falta de proteção pode inibir o fluxo de germoplasma parece estar revestida de uma lógica às avessas, pois é muito mais provável que o pesquisador retenha material de interesse quando estiver protegido pelo PVP. Neste caso, ele não irá liberar qualquer tipo de germoplasma que possa lhe render dividendos futuramente.

Outros defensores de sistemas de proteção e propriedade intelectual afirmam que foi um erro muito grande ter-se estendido o conceito de patrimônio da humanidade ao material genético de elite. O que deve ser feito, sim, é se estender os direitos de propriedade às espécies selvagens e variedades crioulas (SEDJO, 1988). Para este autor, as prioridades de conservação seriam estabelecidas de acordo com o impacto causado pela perda de cada espécie. A biodiversidade seria considerada como patrimônio global (e já é, segundo a convenção do Rio de Janeiro) e, respeitada a soberania dos países que a detêm, a comunidade global dividiria os custos da preservação. Isto parece justo, mas não tem nada a ver com exploração de germoplasma. A tarefa de preservar a diversidade biológica realmente é do mundo todo e, caso fosse levada a sério, não traria benefício nenhum exclusivo aos países donos da riqueza biológica. Isto não reduziria o impacto negativo que os sistemas de proteção de cultivares e, principalmente, de patentes podem trazer aos países menos desenvolvidos,

impactos que devem ser exacerbados pela gradativa incorporação de novas tecnologias no processo de melhoramento vegetal, animal e de microrganismos.

Apesar da controvérsia e dos riscos embutidos nestas normas de proteção de variedades e patentes, a cooperação científica internacional é fundamental, neste momento, para um satisfatório conhecimento da biodiversidade tropical. Como já foi dito anteriormente, é preciso somar esforços de pesquisa entre os países detentores das riquezas naturais e países mais capacitados cientificamente. É preciso considerar que estudos sobre problemas globais, como efeito estufa, rompimento da camada de ozônio e a própria preservação da biodiversidade, demandam, necessariamente, trabalhos conjuntos supranacionais.

No próximo capítulo são estudadas as maneiras como a cooperação internacional contribui para o progresso de diversos ramos da ciência. São analisadas, também, as circunstâncias em que a cooperação tem sido estimulada ou inibida por mecanismos de política externa.

CAPÍTULO 2 - O PAPEL DA COOPERAÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL NO PROGRESSO DA CIÊNCIA E NA POLÍTICA EXTERNA

O termo cooperação internacional, em si, traz a idéia de um sistema científico global sem fronteiras nacionais, idéia aliás aceita por muitos e implícita no próprio conceito do **universalismo da ciência**, postulado por MERTON (1967). Porém, é preciso levar em conta que, ainda que se considere a ciência como universal (dado o caráter único dos fenômenos naturais em qualquer lugar, a qualquer momento), este universalismo diz respeito apenas a seus aspectos cognitivos. Levando-se em conta que o crescimento científico se dá não só sobre estes aspectos, mas também e, talvez, principalmente, sobre sua organização social, fica fácil entender que a questão de fronteiras sempre teve forte influência sobre esta atividade.

No item 2.1 deste capítulo é estudada a colaboração científica em um panorama "micro", ou seja, sua importância para o próprio desenvolvimento da ciência. No item 2.2 é dado um enfoque "macro", pelo estudo da cooperação científica nas relações entre países.

2.1 - Relações entre cooperação científica internacional e progresso da ciência

Aqui é feita inicialmente uma breve revisão do papel da cooperação no desenvolvimento histórico da ciência. Em

seguida, discute-se a cooperação como uma característica inerente à própria organização social da atividade científica, mostrando sua importância para o crescimento do conhecimento científico. Ao final são vistas as diferenças de padrão de colaboração entre ramos de pesquisa distintos.

2.1.1 - O papel da cooperação internacional no desenvolvimento histórico da ciência

A ciência moderna pode ter sua origem identificada temporalmente no século XVII e geograficamente na Inglaterra. Este surgimento não se deu ocasionalmente, mas teve como pano de fundo um ambiente social altamente favorável, devido à organização político-econômica do país naquele instante, à tolerância cultural e religiosa da sociedade face a uma atividade inovadora altamente utilitarista, como era a pesquisa científica e, também, devido a uma herança de tecnologias de cunho altamente instrumental, necessárias ao desenvolvimento científico, desenvolvida pelos italianos nos dois séculos anteriores.

A Inglaterra foi, então, o primeiro centro mundial da ciência. Paralelamente, surgiram núcleos periféricos, como foi o caso da França, que se desenvolveram apoiando-se na própria base central pré-existente. Deste modo, segundo Ben-David ¹⁶, citado por SCHOTT (1991), a França superou a Inglaterra como

¹⁶- BEN-DAVID, J. The Scientist's Role in Society: a Comparative Study. 2nd ed., Chicago, University of Chicago Press, 1984.

centro mundial da ciência e, seguindo esta mesma dinâmica, a Alemanha, pouco a pouco, teve seus cientistas treinados nos dois países que anteriormente ocuparam a posição central, até ela própria sucedê-los, o que foi perceptível já na segunda metade do século XIX. Os Estados Unidos, até a década de 30, ocupavam uma posição periférica no sistema científico mundial. Com o treinamento de seus cientistas na Europa, e também pela imigração de um grande contingente de cientistas alemães (não podemos desprezar os esforços financeiros do país no sentido de desenvolver a ciência, principalmente durante e após a Segunda Guerra, quando sua situação econômica era extremamente favorável), o país transformou-se no grande centro mundial da ciência, posição que ocupa até hoje e que o fez assumir o papel de pólo de treinamento dos cientistas periféricos (com destaque para os asiáticos).

Este processo diz respeito à ciência como um todo. Sem dúvida, dada sua subdivisão em inúmeras sub-áreas de conhecimento, há casos de centros isolados de excelência e liderança em uma ou outra disciplina.

Se por um lado a ciência ainda se prende muito às fronteiras geopolíticas, por outro, sua própria forma de organização social funciona como fator de globalização, uma vez que os cientistas de diversos países acabam se ligando uns aos outros a fim de otimizar suas atividades de pesquisa, divulgar seus resultados e, como foi dito anteriormente, os cientistas dos países cuja ciência é desenvolvida treinam

cientistas de países periféricos, criando laços que, usualmente, persistem após o período de treinamento.

Retomando o histórico apresentado, podemos localizar as primeiras formas de organização social da ciência já na Inglaterra do século XVII, quando cientistas se comunicavam por carta, informalmente, a fim de se manterem atualizados sobre os trabalhos dos outros e garantirem-se nas questões de prioridade. Este grupo, que mais tarde veio a formar a Royal Society of London, ficou conhecido como *invisible college*, devido à diferença entre suas relações informais e descentralizadas e as relações formais dos cientistas dos, então muito "visíveis", Wadham College e Gresham College.

A expressão *invisible college* consolidou-se como uma forma social de organização e comunicação dos cientistas. Ainda que haja uma série de definições e usos para o termo, variando conforme o autor, parece bastante apropriado o conceito que trata *invisible college* como sendo um grupo de pessoas com interesses em comum em áreas específicas da ciência, que se encontram em congressos e conferências sobre suas especialidades, visitam-se por meio de intercâmbios institucionais e realizam trabalhos em colaboração. Este tipo de organização transcende os limites do departamento, da instituição e do país e engloba pesquisadores de todos os lugares do mundo onde houver atividade de pesquisa relevante na área em questão (PRICE & BEAVER, 1966; CRANE, 1975).

2.1.2 - Aspectos da organização social da ciência

Independentemente da natureza de um projeto de cooperação científica, seja ele interpessoal, institucional ou internacional, seus resultados finais provavelmente serão expressos por meio da publicação dos trabalhos produzidos pelos pesquisadores envolvidos. Este fato justifica uma análise mais detalhada sobre o funcionamento dos *invisible colleges* e o processo de colaboração na produção científica.

LECLERC *et alii.* (1992) definiram cooperação científica internacional como sendo o conjunto de trabalhos cooperativos desenvolvidos entre dois ou mais países e identificado por meio de artigos co-assinados. Esta definição, contudo, é contextual, servindo para apoiar seu trabalho empírico. CRANE (1975) e VELHO (1985) dividiram em dois grupos os laços existentes entre cientistas: co-autoria de artigos e comunicação informal. Os trabalhos feitos em co-autoria são bastante estudados, principalmente por uso do Science Citation Index (SCI), que permite destrinchar as co-autorias por área da ciência, por país, por cientista etc.. Deste modo, é possível "mapear" os grupos de colaboração, analisando suas localizações geográficas, suas produtividades e identificando seus líderes. Contudo, é preciso fazer uma ressalva quanto à validade do SCI quando se estuda colaboração envolvendo a ciência periférica, já que este índice engloba apenas os periódicos *mainstream*, deixando de lado trabalhos de pesquisadores que não têm acesso a eles, o que é comum, seja

por barreiras de língua, dificuldades financeiras ou mesmo pelo desinteresse dos cientistas, uma vez que é mais fácil publicar seus resultados em algum jornal local¹⁷.

Estes trabalhos co-autorados podem ser desenvolvidos em conjunto para aproveitar um estímulo intelectual e motivação gerada pelo grupo, ou então, quando é preciso haver uma divisão do trabalho devido às diferentes técnicas e habilidades necessárias para se alcançar os objetivos da pesquisa. Obviamente, não se pode desprezar a necessidade de compartilhar recursos como um importante fator a estimular os trabalhos em colaboração.

Já as relações informais são mais difíceis de serem avaliadas, uma vez que não produzem necessariamente trabalhos finais que as identifiquem, como no caso das co-autorias. CRANE (1975) estudou as ligações informais de cientistas das áreas de sociologia rural (difusão de inovações) e álgebra (conjuntos finitos) usando questionários, nos quais buscava informações sobre as pessoas que influenciavam ou opinavam nos trabalhos dos entrevistados. É uma metodologia bastante confiável, porém só aplicável a amostras restritas. Outra maneira de avaliar laços informais entre pesquisadores foi proposta por VELHO (1985). Segundo a autora, os agradecimentos

¹⁷- As limitações e controvérsias sobre o uso do SCI são analisadas mais detalhadamente por VELHO (1989). NARVAEZ-BERTHELEMOT *et alii* (1990), estudando os projetos de colaboração entre países da América Latina e entre França e América Latina frisaram a importância do desenvolvimento de uma base própria para avaliações bibliométricas de países periféricos. Segundo eles, o Laboratoire d'Evaluation et de Prospective Internationales (LEPI), do Centre National de la Recherche Scientifique (Paris) está desenvolvendo tal base, chamada PVD.

usuais em notas de rodapé, no início do trabalhos, refletem as colaborações informais importantes o suficiente para influenciar no trabalho de pesquisa. A validade desta metodologia foi testada por entrevistas, sendo que os entrevistados confirmaram a prática de registrar os agradecimentos àqueles que comentaram ou discutiram o trabalho com eles, antes da publicação.

É importante notar que os resultados obtidos por CRANE (1975) em seus estudos de citações foram coincidentes com os que obteve em entrevistas, ao pedir que os pesquisadores dessem os nomes dos colegas que os influenciavam em seus trabalhos. Isto só vem a confirmar que os trabalhos co-assinados são, na verdade, o produto final de uma série de relações sociais que ocorrem dentro de um determinado grupo de cientistas.

A comunicação informal é uma troca de idéias entre pesquisadores que, como já vimos anteriormente, pode se dar em congressos, por correspondência, durante visitas, cursos e períodos de pós-doutoramento, conversas telefônicas, fax, redes informatizadas e vários outros tipos de comunicação pessoal. Este tipo de contato é normalmente feito antes, durante e após dois ou mais pesquisadores executarem algum trabalho conjunto.

Estas ligações informais são de importância vital no crescimento da ciência, tanto em seu aspecto quantitativo,

quanto qualitativo. Elas influenciam a identificação das linhas de pesquisa a serem desenvolvidas, por meio de contatos pessoais que agem sobre as decisões dos cientistas quanto aos assuntos a serem estudados e metodologias usadas, e acabam sendo um dos principais fatores a pesar na adesão de jovens cientistas e estudantes a um determinado ramo da ciência.

A falta destes laços interpessoais de comunicação pode, então, comprometer o crescimento da ciência, tanto pelos aspectos apontados acima, quanto pelo fato das comunicações informais serem mais eficientes do que as formais, o que se atesta pelo grande número de trabalhos muito semelhantes que podem ser encontrados ao se vasculhar a literatura científica. Tal deficiência baseia-se no fato de que os cientistas não têm conhecimento de tudo o que é publicado, dado o volume de trabalhos veiculados em inúmeros periódicos. Além disso, as publicações formais são muito mais do que simples veículos de divulgação científica. Na verdade, o processo de submissão de um artigo, sua avaliação, comentários, críticas e posterior aceitação pelo periódico significam uma validação ou legitimização do trabalho, que é a recompensa de seu produtor.

Este tipo de colaboração científica, caracterizado pela espontaneidade e liberdade dos cientistas em buscar seus colaboradores como lhes convém é chamado por HAGSTRON (1964) de **colaboração tradicional**. Os próprios cientistas encarregam-se do gerenciamento de suas pesquisas ou então, à medida em que cresce o tamanho e importância dos projetos, instâncias

burocráticas superiores vão se encarregando de sua gestão.

Somente programas muito caros ou estrategicamente importantes entram na agenda de Política Científica de um país. Este fato dificulta a análise da colaboração e seu uso como ferramenta de política Científica e Tecnológica, uma vez que inexistem agências ou instituições que coordenem ou centralizem os dados sobre trabalhos cooperativos.

2.1.3 - Padrões de cooperação em diferentes ramos da ciência

A estrutura social e o caráter cognitivo de cada ciência são únicos e constituem algo como uma "personalidade" própria da área. Isto faz com que seu modo de crescimento e padrão de cooperação sejam também diferentes. Segundo o ponto de vista desta análise, a mais relevante característica que as áreas de pesquisa podem apresentar é sua inclinação para o lado das ciências básicas ou das aplicadas.

Definir ciência básica e ciência aplicada é, por si só, uma tarefa bem difícil e cujos resultados ficam sujeitos à controvérsia. Contudo vale a pena ver a explicação de STORER (1970, p.98):

"... o que é chamado de pesquisa básica - a busca desinteressada por conhecimentos novos e universalmente válidos, sem se preocupar com uma possível importância na solução de problemas práticos. Pesquisa aplicada, por outro lado, é orientada direta ou indiretamente para a resolução de problemas reais."

Assumindo a definição como correta, e sabendo que os problemas "reais" são específicos do ponto de vista geográfico

e temporal, é bastante razoável crer que a pesquisa aplicada seja conduzida em sua maior parte por equipes locais. Assim, não deveríamos esperar que um programa de uso de álcool como substituto de combustíveis fósseis fosse desenvolvido em algum país do Golfo Pérsico, por exemplo.

O próprio STORER (1970), neste trabalho citado, sustenta a tese que a cooperação científica é mais provável de ser encontrada nas áreas de pesquisa básica do que naquelas de pesquisa aplicada. FRAME & CARPENTER (1979), ao analisarem a cooperação científica internacional, por meio de citações registradas na base de dados do SCI¹⁸, confirmaram esta tendência. De acordo com eles, as áreas onde mais havia cooperação internacional foram as ciências da Terra e do Espaço, física e matemática. Em contrapartida, as áreas com menores índices de cooperação foram psicologia, medicina clínica e engenharia/tecnologia.

É preciso considerar que certas áreas, como por exemplo, a física de partículas, requerem muitos recursos, o que muitas vezes torna a cooperação entre países fundamental para o desenvolvimento das pesquisas. Tais áreas ou projetos vultosos são comumente chamados de **Big Science**.

¹⁸- Os dados estudados são relativos ao ano de 1973. Os mais de 100 diversos campos da ciência indexados foram agregados em nove grandes grupos: biologia, química, física, ciência da Terra e do Espaço, engenharia/tecnologia, matemática, psicologia, medicina clínica e pesquisa biomédica. A nacionalidade de cada co-autor foi considerada de acordo com sua filiação institucional.

HERZOG (1975) fez um estudo profundo das relações sociais entre a comunidade científica irlandesa com outros países. Seus dados estão de acordo com a hipótese citada anteriormente, uma vez que encontrou uma colaboração alta nas áreas de física e química e baixa em ciências agrárias. Interessantes são as conclusões que o autor tira: para ele, as áreas de importância econômica elevada são menos cooperativas (é o caso das ciências agrárias na Irlanda), ao passo que as de pouca importância econômica são mais cooperativas. Outra inferência do autor foi de que o grau de cooperação é diretamente proporcional à maturidade ou estágio de desenvolvimento do paradigma científico.

Esta hipótese da maturidade do paradigma é também apoiada por CRANE (1975), sendo fácil entendê-la, pois um ramo da ciência em crescimento normal, dentro de um paradigma desenvolvido, apresenta poucas discordâncias quanto às prioridades de investigação, tem metodologias amplamente aceitas e conta com uma comunidade científica numerosa e bem integrada. As ciências básicas como física, matemática, geologia, química etc. enquadram-se perfeitamente nesta descrição.

A questão da relevância econômica está diretamente ligada aos mecanismos de reconhecimento e premiação do cientista. No caso de uma ciência básica, sem importância econômica dentro do país, o cientista buscará reconhecimento junto aos seus pares, que formam uma grande audiência externa para seus

trabalhos. Nas ciências aplicadas, a recompensa do pesquisador pode vir de outras formas (e normalmente tais pesquisadores buscam estas outras formas), como por exemplo, uma promoção ou aumento salarial dentro da empresa onde atua ou até, dependendo do caso, pelo registro da patente da inovação por ele obtida.

Não podemos deixar de levar em conta que, como dito anteriormente, características próprias de diferentes ramos da ciência podem ser determinantes da cooperação. Estudos que envolvam problemas globais, como efeito estufa ou o rompimento da camada de ozônio, demandam trabalhos conjuntos supra-nacionais.

FRAME & CARPENTER (1979) chamaram a atenção para o fato das ciências básicas serem amplamente amparadas por diversos governos e entidades internacionais, coisa que não se vê nas ciências aplicadas e que seria, de acordo com os autores, um grande determinante da colaboração científica. Mas podemos, sem muitos esforços, perceber que a falta de suporte bilateral ou multilateral para ciências aplicadas como um todo não se deve à simples restrição do local onde ela seria aplicável, mas pelo fato de não haver interesse de um país central em compartilhar, indiscriminadamente, resultados de pesquisas que possam lhe trazer dividendos econômicos. Em alguns casos, a cooperação nestas áreas pode ser interessante, dependendo do parceiro com o qual se trabalha. Este assunto é melhor explorado no próximo item, que trata da cooperação nas

relações entre países.

2.2 - A cooperação científica e tecnológica nas relações internacionais.

No item anterior foi feita uma breve análise dos diferentes padrões de cooperação científica, considerando, fundamentalmente, seus aspectos cognitivos e organizacionais. Neste item, é feita uma análise da cooperação segundo os interesses estratégicos de países, empresas e blocos econômicos, mostrando que fatores levam à cooperação de países desenvolvidos entre si e ora à inclusão, ora à exclusão de países em desenvolvimento deste processo.

2.2.1- A cooperação no processo de globalização econômica.

À medida em que a ciência torna-se mais complexa, ela vai sendo acompanhada pela tecnologia. Isto acontece porque ciência e tecnologia nutrem-se uma da outra para se desenvolver e, até porque, indo mais além, parte importante da indústria moderna de alta tecnologia está assentada diretamente em ciência básica. Desta maneira, é de se supor que os custos da pesquisa industrial também possam ser divididos, assim como seus resultados, coisa que, à primeira vista, parece estranha, uma vez que se espera das empresas privadas atitudes de competição e não de cooperação, mas que já está acontecendo na prática.

Dados bibliométricos sobre cooperação internacional entre países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), apresentados por MIQUEL (1992), demonstram que a área de engenharia e tecnologia foi a que apresentou o maior crescimento em seu índice de internacionalização no período analisado, passando de 8,6% do total de trabalhos em 1976 para 28,0% em 1990 (nº de trabalhos em co-autoria internacional/nº total de trabalhos na área), o que sugere a validade da idéia apresentada anteriormente.

A crença no segredo industrial como grande arma da empresa na defesa de seu mercado gradativamente vai perdendo a força. Atualmente, leva vantagem a empresa que sabe e tem sucesso ao explorar oportunidades tecnológicas geradas externamente. Este fato estimula a colaboração entre grandes empresas, de modo que elas gerem novas oportunidades conjuntamente e, individualmente, capacitem-se para explorá-las.

Os grandes agentes do processo de globalização da economia são as empresas transnacionais, que operam em diversos mercados (produtos e países). Tais empresas conseguem sustentar um mercado deficitário com os lucros de outro (o mesmo vale para suas subsidiárias), transferir rapidamente fatores de produção, ativar e desativar fábricas, tudo isso de maneira integrada, formando uma rede, coisa que é possível graças à moderna tecnologia de comunicações e informação.

Estas características, juntamente com o caráter de capital financeiro que tais empresas vêm assumindo, possibilita que elas aproveitem oportunidades inacessíveis para empresas menores e regionais. Tais oportunidades dizem respeito à entrada em novos mercados, à capacidade de "internalizar externalidades", ou seja, explorar novas tecnologias produzidas fora de seus laboratórios e, por fim, "exercer formas monopolísticas ou monopsônicas de mercado que lhes permitam impor contratos quase de integração com fornecedores e, possivelmente, com pequenas firmas intensivas em conhecimento" (CHESNAIS, 1986. p.05).

Os mercados mundiais de produtos intensivos em tecnologia e escala são altamente oligopolizados e a manutenção destes oligopólios exige, além da capacidade de internalização descrita acima, um esforço cooperativo de seus integrantes, dados os custos e, principalmente os riscos envolvidos na exploração de novas tecnologias. Para CHESNAIS (1986), as empresas de um mesmo oligopólio não competem entre si, quem as ameaça são empresas de outros ramos e é justamente nestes outros ramos que estes oligopolistas têm oportunidades de expansão.

Os grandes oligopólios internacionais estão sediados e têm maior atuação em três regiões principais: EUA, Japão e Europa Ocidental. Estas regiões compõe exatamente a porção principal do mercado consumidor mundial, principalmente de produtos intensivos em tecnologia. É neste sistema tripolar,

batizado de **triade** por OHMAE (1985), que o jogo do capitalismo moderno ocorre, onde se dá a verdadeira concorrência e onde realmente há cooperação entre as grandes empresas.

As inovações são rapidamente aceitas e difundidas neste mercado, o que faz com que uma empresa, para ser bem sucedida, tenha que ter presença muito forte em toda a região, coisa que nem sempre é fácil e que as induz a estabelecer acordos com concorrentes de outros países. Tais acordos encampam diversas etapas do processo de produção, desde a pesquisa até a distribuição e assistência técnica. A cooperação na fase de pesquisa é muito importante para diminuir o impacto que um fracasso tecnológico poderia ter sobre uma única empresa, dado o risco da atividade.

Não é de se admirar, então, a quantidade de acordos e *joint-ventures* existentes entre firmas desta triade. Como exemplo, podemos citar alguns casos: GM-TOYOTA, FORD-MAZDA, CHRYSLER-MITSUBISHI, PEUGEOT-CHRYSLER, NEC-BULL, FUJITSU-SIEMENS, IBM-MITSUBISHI-COSMO 80, SHINETSU-MONSANTO-DOW CORNING-HOECHST (OHMAE, 1985).

De modo geral, as grandes empresas buscam acordos também com universidades e institutos de pesquisa governamentais, tendo como objetivo a apropriação do conhecimento público e o bloqueio do acesso de outras empresas a este conhecimento.

Não são apenas as empresas que buscam este tipo de colaboração, os governos de vários países têm promovido a aproximação de empresas e instituições de pesquisa com o objetivo de alavancar a competitividade industrial de suas regiões. No Japão, este trabalho vem sendo feito internamente, há muito tempo, pelo Ministério da Indústria e Comércio Exterior (MITI). Contudo, mais recentemente, na Europa e na América do Norte, foram criados grandes projetos de parceria estratégica, como, por exemplo, o ESPRIT, o EUREKA, o PRECARN, o SPRINT e o VISION 2000, todos eles voltados ao aumento da competitividade industrial dos países desenvolvidos (MYTELKA, 1992).

Apesar desta tendência geral de exclusão dos países atrasados do processo de globalização da ciência, como foi visto nos dois tópicos anteriores, ainda há casos em que a cooperação entre países ricos e pobres ocorre e talvez venha até a crescer. Este é o próximo tema a ser tratado.

2.2.2 - Cooperação entre países desenvolvidos e atrasados.

Neste item é abordada a questão da cooperação entre países desenvolvidos e países atrasados. Primeiramente é feita uma breve retrospectiva histórica do uso da ciência e da tecnologia na política externa dos países desenvolvidos. Em seguida, discutem-se os casos em que a cooperação com o Terceiro Mundo é importante para o desenvolvimento científico e tecnológico dos países ricos.

2.2.2.1 - A ciência na política externa.

Nas primeiras décadas após a Segunda Guerra, a cooperação científica era vista como uma componente das relações culturais entre as nações que, por sua vez, funcionavam como um mecanismo diplomático de auxílio nas negociações políticas e econômicas, estas sim de importância fundamental. No final da década de 60/início de 70, contudo, os grandes conglomerados americanos começaram a demonstrar um poder político e econômico imenso, graças à sua presença em praticamente todo o mundo e ao controle que exerciam sobre o conhecimento científico e tecnológico. A partir deste momento, percebeu-se a importância da ciência e da tecnologia nas relações econômicas internacionais.

Os países em desenvolvimento, principalmente os membros do G-77, preocupados com a questão do controle sobre a tecnologia e sua crescente dependência em relação aos países centrais, começaram a se organizar para reivindicar mecanismos mais justos de transferência de tecnologia. Esta mobilização causou uma reação imediata dos países desenvolvidos, que ainda se ressentiam do episódio da cartelização dos países produtores de petróleo (pela formação da Organização dos Países Exportadores de Petróleo - OPEP). Como resultado, Japão, EUA e Europa Ocidental aproximaram-se, formando até um grupo informal denominado **Comissão Trilateral**, composta por políticos e empresários das três regiões e liderada pelo banqueiro americano David Rockefeller. Desde então, os países

desenvolvidos começaram a estreitar seus laços econômicos e políticos a fim de evitar uma concorrência excessiva e danosa entre si e, ao mesmo tempo, garantir sua presença no mercado do Terceiro Mundo sem aceitar as condições que este tentava impor (DICKSON, 1988).

O governo americano, com apoio do congresso, começou a usar ciência e tecnologia como ferramentas (ou armas) diplomáticas, estratégia que foi conduzida inicialmente pelo secretário de estado do governo Ford, Henry Kissinger e, posteriormente, por Zbigniew Brzezinski, conselheiro de Segurança Nacional de Jimmy Carter. A estratégia utilizada era trocar auxílio tecnológico por vantagens políticas e econômicas, o que era feito sempre sob a tutela da iniciativa privada, temerosa de um excesso de generosidade do governo que lhe pudesse ser prejudicial. Na gestão Reagan, o secretário de estado Alexander Haig Jr. e o próprio presidente trataram de colocar a questão da transferência de tecnologia totalmente ao sabor do mercado, segundo as normas das grandes empresas, o que, aliás não é nenhuma surpresa.

É importante notar que sempre houve uma grande resistência em relação a propostas de criação de canais que possibilitassem o uso do conhecimento científico para o desenvolvimento do Terceiro Mundo, o que ficou claro no fracasso da Conferência das Nações Unidas sobre Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (UNCSTAD - realizada em Viena, em 1979) e na tentativa frustrada de alguns políticos

e cientistas americanos de criar um órgão autônomo de colaboração técnica e científica internacional, com dotação orçamentária do governo federal (DICKSON, 1988). Apesar de eventuais esforços progressistas, a questão da colaboração sempre foi e ainda é submetida à política externa e aos interesses privados.

O bloco econômico central, formado pela Europa Ocidental, EUA e Japão tem ao seu redor o mercado marginal dos países atrasados, com cada um dos três pólos tendo sua região de maior influência. O Japão exerce um domínio político-econômico sobre a Ásia, assim como a Europa sobre a África e os EUA sobre a América Latina (OHMAE, 1985; CHESNAIS, 1986).

A cooperação científica tende a seguir esta determinação. Dados sobre a atividades científica internacional do Japão demonstram que este país tem uma ligação muito forte com seus vizinhos, principalmente nas áreas de biologia, onde a produção conjunta Japão-Ásia já ultrapassou Japão-Europa e Japão-EUA (36,0%, 34,5% e 19,4%, respectivamente, em 1986) e engenharia/tecnologia (OKUBO & MIQUEL, 1990).

Os países árabes têm como principais parceiros na pesquisa os EUA, França e Grã-Bretanha, destacando-se a ligação destes dois últimos com os países do norte da África. (EL ALAMI *et alii*, 1992).

Os EUA respondem pela maior parte das parcerias internacionais nos trabalhos científicos da América Latina (40,0 %, contra 8,0 % para França e 8,0 % para Grã-Bretanha, que vêm em segundo lugar) (NARVAEZ-BERTHELEMOT *et alii*, 1990).

Os países que compõem a zona de influência de cada um dos três pólos capitalistas usualmente recebem de seus vizinhos desenvolvidos investimentos em ramos industriais mais intensivos em mão-de-obra, servindo como fonte de mão-de-obra desqualificada e mercado consumidor complementar, com sua população de baixo poder aquisitivo. Isto justifica o fluxo tecnológico do centro para a periferia que, sem dúvida, não diz respeito a tecnologias de ponta, mas somente ao conhecimento necessário a uma satisfatória operação destas indústrias de produtos de baixo valor agregado.

2.2.2.2 - A necessidade de inclusão da periferia: a exploração de ambientes únicos.

Outro forte motivo para a cooperação científica entre os países desenvolvidos e o terceiro mundo é a necessidade de exploração de alguns ambientes que só se encontram nos países atrasados ou que só podem ser explorados por uma abordagem mais global, como é o caso de estudos climáticos, por exemplo. Nestes casos, via de regra é preciso haver um trabalho conjunto entre os países interessados na pesquisa e os países que possuem o ambiente ou recursos que serão objeto dos estudos, uma vez que, ao menos em tese, nem os países mais

atrasados aceitam expedições científicas estrangeiras de caráter exploratório e unilateral.

Em 1988, a National Science Foundation (NSF), a National Aeronautic and Space Administration (NASA), o Departamento de Energia e outras agências federais americanas encomendaram junto ao Stanford Research Institute (SRI) uma pesquisa que avaliasse a colaboração científica entre EUA e América Latina e indicasse ações apropriadas para incrementá-la. A metodologia do estudo incluiu entrevistas com pesquisadores experientes na cooperação com a América Latina, painéis de especialistas e análises quantitativas de dados de infraestrutura e *outputs*

Como resultado, o trabalho constatou um declínio nas atividades conjuntas dos EUA com a região e propôs um estreitamento nas relações científicas, sugerindo algumas áreas prioritárias para a ação conjunta. Foram cinco áreas, a saber: engenharia, física e ciência de materiais, astronomia, biologia e geociências. As duas primeiras áreas foram apontadas como sendo de fundamental importância para o desenvolvimento da região e para evitar uma perda de influência política e econômica dos EUA, com conseqüente avanço europeu e japonês. A cooperação nas três últimas áreas apresentadas foi considerada prioritária para o próprio avanço destas ciências, dada a riqueza de alguns ambientes só encontrados na América Latina.

No caso da astronomia, a região tem grande importância devido à sua posição privilegiada para observações celestes e coleta de dados para pesquisas atmosféricas. Os EUA e Europa já têm fortes ligações cooperativas com o Chile, onde está localizado o laboratório nacional de Cerro Tololo. Vale lembrar que a produção científica chilena na área é relativamente grande, respondendo por 9,9 % do total dos trabalhos científicos do país, contra uma média mundial de 1,2%.

Também é o Chile o maior beneficiário das verbas destinadas pela NSF para pesquisa astronômica no continente, ficando com 51,7 % do total, fato que explica a participação predominante dos cientistas norte-americanos nos trabalhos realizados em co-autoria internacional (66,0 % do total).

Nas entrevistas realizadas e nos painéis de especialistas, os cientistas afirmaram ser imprescindível a utilização dos observatórios e facilidades existentes na região, pois o centro de nossa galáxia, região mais rica para estudos astronômicos, só é visível do hemisfério sul e observações de objetos e fenômenos mais próximos, como meteoros e cometas, exigem trabalhos integrados nos dois hemisférios (AILES *et alii*, 1988).

Nas geociências, o ambiente encontrado na região também é o grande fator a estimular a colaboração internacional. Há no continente uma série de formações geológicas,

oceanográficas e atmosféricas que precisam ser mais estudadas. Os dados levantados chamaram a atenção dos especialistas para a pouca ênfase dos países da América Latina neste ramo da pesquisa, o que não faz jus às riquezas minerais da região e à sua importância como fonte de dados sísmológicos. Mas, se os países da região não se preocupam muito com as geociências, o mesmo não acontece com os EUA, que destinam para esta área 28,0 % das verbas da NSF para a América Latina.

Na área de biologia, a região tem um potencial realmente incomparável para produção científica e para produção de riqueza econômica. Isto se deve à grandeza de sua biodiversidade, assunto explorado no primeiro capítulo da dissertação. Graças a estas características, a pesquisa em colaboração entre EUA e América Latina na área biológica lidera o ranking na divisão das verbas da NSF para a região, ficando com 34,0 % do total.

Apesar de termos comentado apenas a ligação dos EUA com seus vizinhos de continente, é preciso ter em mente que este tipo de colaboração, visando a exploração de ambientes únicos, é padrão nas relações entre países desenvolvidos e terceiro mundo. OKUBO *et alii* (1989), estudando a colaboração científica internacional, detectaram dois padrões distintos: 1) Países com alto índice de colaboração em física, onde se encontram os países ricos; 2) Países com alto índice de colaboração em biologia, caso do Terceiro Mundo.

Outros estudos bibliométricos mais específicos ajudam a corroborar esta idéia. LECLERC (1992), estudando o caso do Canadá, concluiu que este país colabora com os países mais pobres na área de ciências da vida, predominantemente. O Japão, por sua vez, nas suas relações com o resto da Ásia, além da engenharia/tecnologia (pelos motivos vistos no item 2.4.1) privilegia a biologia em sua agenda de cooperação científica (OKUBO & MIQUEL, 1990).

2.2.2.3 - A organização da cooperação científica no Brasil

As atividades de cooperação científica internacional desenvolvidas pelo Brasil são articuladas essencialmente por dois órgãos do governo: o Ministério das Relações Exteriores (MRE) e o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). O MRE é responsável pela negociação dos interesses brasileiros junto a outros países e organismos multilaterais, o que é feito pelo seu Departamento de Cooperação Científica, Técnica e Tecnológica (DCT) e pela Agência Brasileira de Cooperação (ABC).

O MCT funciona como mecanismo interno de administração da cooperação internacional, usando para tanto o CNPq, que tem em sua estrutura organizacional uma Superintendência de Cooperação Internacional. Esta superintendência tem por objetivos acompanhar algumas modalidades específicas de cooperação. A primeira destas modalidades é a recepção de expedições científicas ao território nacional. O CNPq é

responsável pela autorização das expedições, intermediação da concessão de vistos temporários pelo MRE e autorização de coleta de material. Outra modalidade é a filiação do Brasil junto a organismos internacionais não governamentais de desenvolvimento e apoio científico, como a European Organization for Nuclear Research (CERN) ou a International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC).

Mais significativa é a atuação do CNPq na cooperação bilateral, decorrente dos **Acordos Básicos de Cooperação Científica e Tecnológica** firmados pelo governo brasileiro. Tais acordos são feitos país a país, normalmente de forma bastante ampla e genérica. As instituições brasileiras de pesquisa interessadas enviam seus projetos aos parceiros de fora, via ABC, e ao CNPq, que os julga e, quando possível, fornece contrapartida financeira. Sub-projetos que se enquadrem em convênios já aprovados pelas duas partes podem ser julgados diretamente pelo CNPq: são os convênios chamados "guarda-chuva". A cooperação bilateral também pode ter um caráter indutor, voltado à realização de prioridades de desenvolvimento científico e tecnológico, como por exemplo, o **Programa Brasileiro-Argentino de Biotecnologia** ou o **Programa de Meio Ambiente CNPq/IBAMA/DLR-Alemanha**.

A cooperação internacional pode ser feita diretamente entre instituições de pesquisa do Brasil e de fora, com mediação do MRE nas negociações e sem ser, necessariamente, controlada pelo CNPq. Esta modalidade é chamada cooperação

inter-institucional.

Existe também a cooperação multilateral, firmada entre o país e organismos internacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU). Esta modalidade vem perdendo importância desde o final da década de 70, época em que, conforme discutido no item 2.2.2.1, os países desenvolvidos começaram a agir no sentido de controlar os mecanismos de transferência de tecnologia para o Terceiro Mundo. Isto significou um esvaziamento dos órgãos multilaterais, com conseqüente fortalecimento dos países ricos nas negociações bilaterais. Foi neste contexto que surgiu o **princípio da gradação**, segundo o qual países que alcançassem um certo grau de desenvolvimento deixariam de se beneficiar dos mecanismos multilaterais de cooperação. A medida em que este processo se concretizava foi incrementada a cooperação de caráter assistencialista com países mais pobres, principalmente do continente africano.

O Brasil sentiu o impacto desta medida, amargando uma notável redução em suas atividades de cooperação multilateral e tendo que intensificar as atividades bilaterais. Atualmente o CNPq gerencia 53 destes convênios, estabelecidos com 29 países, dentre os quais a França, caso que é analisado no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3 - A COOPERAÇÃO ENTRE BRASIL E FRANÇA NA AMAZÔNIA

A França é um tradicional parceiro do Brasil nos Campos da Ciência, Tecnologia e Educação. Formalmente, a cooperação científica e tecnológica vem sendo feita desde 1967, quando foi assinado o primeiro acordo entre os dois países. Entretanto, as atividades de cientistas franceses em solo brasileiro tiveram início muito antes, se bem que não exatamente com intenções de cooperação, mas em expedições científicas e exploratórias, como a de André Thevet, que já em 1558 publicava informações botânicas das terras brasileiras, ou as viagens de Charles-Marie de La Condamine pelo Amazonas, entre 1735-1745.

No final do século XIX, foi fundada a Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto, seguindo padrões da França e com efetiva colaboração de cientistas franceses. Mais conhecido ainda é o caso do estabelecimento da Universidade de São Paulo, em meados deste século, que teve uma participação fundamental de franceses, como o antropólogo Claude Lévi-Strauss.

Os pesquisadores franceses estão presentes no INPA desde 1979, quando lá chegaram membros do ORSTOM em missão científica. Gradativamente, com a assinatura de novos acordos e termos aditivos, este intercâmbio foi se modificando, chegando ao que é hoje e que será estudado neste capítulo.

Primeiramente são discutidos alguns aspectos do INPA; na sequência são apresentados os dois órgãos franceses que vêm desenvolvendo pesquisas na região: ORSTOM e CIRAD ; finalmente, são analisados os programas de pesquisa desenvolvidos em cooperação desde 1979.

3.1 - O INPA

Para entender a cooperação entre Brasil e França na Amazônia é preciso, antes de mais nada, conhecer o INPA, buscando compreender suas peculiaridades e limitações, que são fatores fundamentais a influir no andamento dos acordos de cooperação. Para tanto, são considerados alguns pontos fundamentais, tais como a história do Instituto, sua organização administrativa, a produção científica de seus pesquisadores, seus cursos de pós-graduação, seus recursos financeiros e a importância dos convênios internacionais em suas atividades.

3.1.1 - Histórico

O INPA foi criado oficialmente em 1952, pelo decreto nº 31672, de 29 de outubro, assinado pelo então presidente Getúlio Vargas, tendo como finalidade "O estudo científico do meio físico e das condições de vida da região amazônica, tendo em vista o bem estar humano e os reclamos da cultura, economia e da segurança nacional" (decreto nº 31672, artigo 1º). Em 27 de julho de 1954 foi inaugurada a sede do Instituto, em

Manaus. No ano seguinte, o INPA estabeleceu um convênio com o governo do Pará e incorporou o Museu Paraense Emílio Goeldi, que esteve sob sua subordinação até 1983, quando tornou-se um instituto do CNPq.

A preocupação do governo brasileiro em criar um instituto de pesquisas que coordenasse os trabalhos científicos na Amazônia foi motivada por interesses estratégicos de ocupação da região. Nesta época, já havia uma certa preocupação internacional com a proteção da Floresta Amazônica, principalmente nos países mais desenvolvidos e, frente à proposta da Organização das Nações Unidas Para o Ensino, Ciência e Cultura (UNESCO) de criar um centro internacional de pesquisas na região, o Brasil tomou a decisão de criar um órgão próprio, a fim de garantir sua soberania.

Quando foi criado, o INPA ficou funcionalmente ligado ao CNPq, na época, Conselho Nacional de Pesquisa. Esta situação estendeu-se até 15 de abril de 1987, quando o Instituto passou a ser um órgão da Administração Direta, vinculado ao MCT, com autonomia administrativa e financeira.

Em 16 de março de 1989, com a publicação do decreto nº 7740, foi extinto o MCT e criada a Secretaria de Ciência e Tecnologia da Presidência da República e, em 17 de outubro de 1990, um novo decreto (nº 99618) tirou do INPA sua autonomia, deixando-o novamente subordinado à secretaria.

Estas mudanças constantes contribuíram para agravar ainda mais as dificuldades financeiras e administrativas pelas quais o Instituto vem passando ao longo dos últimos anos. Como forma de resolver parcialmente este problema, uma comissão¹⁹ constituída pelo Ministério da Ciência e Tecnologia²⁰ propôs, em documento publicado em janeiro de 1993 (BRASIL, 1993), uma minuta de Decreto que confere ao INPA a condição de órgão autônomo da administração direta.

3.1.2 - Estrutura física e organizacional

O INPA está sediado em Manaus, onde possui três campi, contando com uma área total de 397.200 m² e 20.127 m² de área construída. Além disto, no Estado do Amazonas, conta ainda com três reservas biológicas que somam 11.840 hectares e cinco estações experimentais, com área total de 22.320 hectares. Em Rondônia, há um núcleo de pesquisas do Instituto e uma reserva de 138 hectares. Roraima e Acre são os outros dois Estados onde o INPA mantém núcleos de pesquisa (um em cada). Além disto, o Instituto tem um navio e três barcos, essenciais para a condução de pesquisas no meio fluvial e em áreas de difícil acesso terrestre.

¹⁹- Esta comissão foi formada seguindo a Portaria no 475, de 5 de agosto de 1992, assinada pelo então secretário de Ciência e Tecnologia, Hélio Jaguaribe de Mattos, que determinava "Constituir uma Comissão de alto nível com o objetivo de identificar e propor soluções capazes de dar ao Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas - INPA, meios técnico-científicos, administrativos e financeiros que o tornem um centro de excelência e instrumento de implementação para os planos de desenvolvimento sustentado a serem definidos para a região Amazônica." (Art 1º)

²⁰- A reforma ministerial promovida pelo Presidente Itamar Franco recriou o Ministério da Ciência e Tecnologia.

A estrutura organizacional do INPA é composta pelos seguintes órgãos:

- Diretoria Geral
 - Coordenação de Pós-Graduação
 - Coordenação de Planejamento
 - Coordenações de Pesquisa nas seguintes áreas: Ciências da Saúde (CPCS), Ciências Sociais (CPSO), Ciências Agronômicas (CPCA), Produtos Florestais (CPPF), Produtos Naturais (CPPN), Biologia Aquática (CPBA), Hidrometeorologia (CPHM), Botânica (CPBO), Entomologia (CPEN), Silvicultura Tropical (CPST), Ecologia (CPEC), Tecnologia de Alimentos (CPTA) e Aquacultura (CPAQ).
-
- Coordenação de Documentação e Informática
 - Assessorias de Apoio à Pesquisa: Assessoria Jurídica, Assessoria de Tecnologia e Extensão, Assessoria de Cooperação Nacional e Assessoria de Cooperação Internacional.
 - Coordenação de Administração
 - Três Núcleos Regionais de Pesquisa nos Estados de Rondônia, Acre e Roraima.

No quadro 3.1 podemos ver como se distribuem os 914 funcionários do Instituto dentro de todos os setores administrativos e de pesquisa. Ao todo, são 71 Doutores, dos quais 68 lotados nas Coordenações de pesquisa, portanto, provavelmente exercendo atividades científicas. Dos 123 mestres, 122 estão atuando nas áreas de pesquisa. Em relação aos graduados, esta proporção é mais baixa: 47 dos 136

funcionários atuam em áreas tipicamente administrativas²¹.

Quadro 3.1: Alocação de pessoal por área no INPA

Coordenação	Doutores	Mestres	Graduados	2º Grau	Total
Diretoria	2	-	14	35	51
Planejamento	-	-	2	4	6
Pós-Grad.	-	-	2	3	5
Docum./Inf.	-	1	17	11	29
Administr.	1	-	12	117	130
Núcl.Acre	-	1	6	4	11
Núcl.Roraima	-	2	3	1	6
Núcl. Rondônia	-	-	2	2	4
CPCS	7	9	13	44	73
CPSO	-	2	-	1	3
CPPF	6	17	16	70	109
CPPN	4	6	5	10	25
CPBA	14	25	9	56	104
CPHM	4	3	5	24	36
CPBO	5	9	11	23	48
CPEN	5	8	1	11	25
CPCA	6	10	8	74	98
CPST	4	8	2	59	73
CPEC	10	13	5	20	48
CPTA	2	5	-	5	12
CPAQ	1	4	3	10	18
Total	71	123	136	584	914

Fonte:(BRASIL, 1993)

3.1.3 - Produção científica

Informações sobre a produção científica do INPA, no período de 1987-1991, obtidas pela Comissão do Ministério da Ciência e Tecnologia (citada na página 2) mostram que, nestes

²¹- Os dados são de 1992. É importante notar que, documentos do mesmo ano relativos à distribuição e qualificação do pessoal, fornecidos pelo próprio INPA, apresentam diferenças significativas nos dados. Isto pode ser consequência de erros metodológicos no levantamento das informações mas, provavelmente, deve-se à própria dinâmica dos Recursos Humanos na Instituição, onde grande parte dos pesquisadores está se titulando, portanto mudando de categoria, ou então, deixando o Instituto.

cinco anos, 906 trabalhos foram publicados, considerando-se teses (99), anais de congressos (162 trabalhos completos), capítulos de livros (86) e artigos em periódicos nacionais (301) e internacionais (258).

Considerando-se estes valores, a produção científica no período, segundo o relatório, é de 2,3 trabalhos por doutor/ano. Contudo, este valor não tem grande significado, pois sabe-se que não só os doutores são responsáveis pela pesquisa no Instituto e, o número de Mestres e graduados é bastante elevado em relação ao total de pesquisadores.

A produtividade dos pesquisadores do INPA foi considerada baixa pelo relatório da Comissão do MCT (BRASIL, 1993 e, segundo ela, um fator que pode ter afetado este índice é a falta de recursos do governo federal, que significa insuficiência de investimentos e manutenção da estrutura do INPA, falta de verba para custeio das pesquisas e, principalmente, baixos salários para seus pesquisadores. Neste ponto, a comissão do MCT foi taxativa:

"Os salários recebidos por um grupo representativo de pesquisadores do INPA em Novembro de 1991 foi de aproximadamente US\$750 para Doutores, com longo tempo de serviço, US\$ 600 para pesquisadores Mestres e de US\$ 450 para pesquisadores em início de carreira, flagrantemente não competitivos para o nível destes e pelos custos da cidade de Manaus, sabidamente superior às demais capitais dos estados brasileiros."(p. 23)

Este problema salarial, como veremos adiante, é sempre citado pelos pesquisadores como um fator importante a interferir no rendimento de seu trabalho, seja pela falta de

estímulo à pesquisa, seja pelo constante abandono do Instituto por aqueles que conseguem melhores empregos.

3.1.4 - Pós-Graduação

O INPA, desde 1978, mantém um convênio com a Fundação Universidade do Amazonas (FUA) pelo qual são oferecidos os cursos de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais nas seguintes áreas: Manejo Florestal (Mestrado), Química de Produtos Naturais (Mestrado), Tecnologia de Alimentos e Nutrição (Mestrado), Botânica (Mestrado e Doutorado), Ecologia (Mestrado e Doutorado), Entomologia (Mestrado e Doutorado) e Biologia de Água Doce e Pesca Interior (Mestrado e Doutorado).

Até o final de 1992, segundo dados levantados pelo TCU em auditoria operacional realizada no INPA (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 1993), 161 Dissertações de Mestrado e 29 Teses de Doutorado haviam sido defendidas desde o início dos cursos. No quadro 3.2 são apresentados os dados relativos a cada curso para o período 1986-1991.

Quadro 3.2: Número de teses defendidas e alunos inscritos por programa de pós-graduação.

Curso	Doutorado			Mestrado		
	Alunos	Teses	Índice	Alunos	Teses	Índice
BAPDI	06	04	67%	25	15	60%
BOT	16	16	100%	18	12	67%
ECO	06	06	100%	31	20	65%
ENT	05	03	60%	30	17	57%
MAN	-	-	-	19	09	47%
TEC/NUT	-	-	-	38	17	45%
QPN	-	-	-	19	02	10%
Total	33	29	84%	180	92	51%

(BAPDI: Biologia de Água doce; BOT: Botânica; ECO: Ecologia; ENT: Entomologia; MAN: Manejo Florestal; TEC/NUT: Tecnologia de Alimentos e Nutrição; QPN: Química de Produtos Naturais.)
 Fonte: (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 1993)

Nas atividades de ensino e orientação nos cursos de Pós-Graduação, o INPA conta com 124 docentes, dos quais 84 com título de Doutor. Pesquisadores estrangeiros também estão incluídos no corpo docente. A participação dos franceses será melhor discutida adiante.

Outro dado relevante sobre os cursos de Pós-Graduação no INPA diz respeito à origem e destino de seus alunos. Segundo o relatório do TCU, dos alunos titulados no período 1978-1991, 79% permaneceram na região Amazônica. O próprio INPA absorveu 46% dos egressos. Isto seria e é, segundo o parecer do Tribunal, um ponto positivo para a formação de recursos humanos na região; contudo, há uma série de dificuldades para a fixação de pessoal na região e no Instituto, conforme foi mencionado anteriormente. Os egressos da pós-graduação que permaneceram no INPA foram absorvidos por algum convênio, ou conseguiram algum tipo de auxílio ou bolsa, pois o Instituto,

segundo sua diretoria, não contrata funcionário algum há seis anos.

3.1.5 - Recursos financeiros

O INPA tem no Ministério da Ciência e Tecnologia sua principal fonte de recursos e, dada a restrição orçamentária deste Ministério, não só o INPA, como também outros órgãos de pesquisa ligados ao MCT, como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e Companhia de Transferência de Tecnologia (CTI), têm recebido verbas muito aquém de suas necessidades.

Os recursos repassados pelo governo federal, conforme o orçamento geral do Instituto, correspondem, em média, a 87% de suas verbas anuais (em 1989 este índice chegou a 99%). Os 13% restantes do orçamento provêm quase que exclusivamente do Fundo de Atividades para a Amazônia - FAM - (99%). Uma diminuta parte destes recursos é captada por meio de prestação de serviços e receitas patrimoniais (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 1993).

Uma alternativa para captação de recursos federais, fora do orçamento do INPA no MCT, são as agências de financiamento, como o CNPq e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Acontece, porém, que estas agências também passam por sérias restrições orçamentárias. Outro obstáculo para a obtenção destes recursos está na "desqualificação institucional do INPA

vis à vis a outras instituições de pesquisa na concorrência por recursos de fomento." (BRASIL, 1993, p.33). Sem dúvida, neste quadro de escassez de verbas, os centros de pesquisa e universidades das regiões Sudeste e Sul, que tradicionalmente ficam com a maior parte do dinheiro disponível nas agências federais, acabam deixando muito pouco para as instituições de menor expressão na pesquisa.

Além do orçamento anual do INPA ser bastante reduzido, é muito significativo o fato de parte dele ficar freqüentemente contingenciado no Tesouro Nacional, caso que ocorreu em 1991, por exemplo, quando apenas 27% do total de US\$ 36.940.000,00 foi repassado ao Instituto. Levando-se em conta que, em média, aproximadamente 72% da dotação orçamentária destina-se à folha de pagamento, chega-se à conclusão que muito pouco dinheiro é aplicado na atividade-fim do Instituto e, o que é pior, em algumas ocasiões, como em 1991, o orçamento não chegou a cobrir as despesas fixas do INPA (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 1993).

Pelo quadro 3.3, apresentado adiante, podemos acompanhar a evolução orçamentária do INPA no período 1985-1991.

Quadro 3.3: Evolução do orçamento do INPA no período 1985-1991 (em bilhões de cruzeiros)

Ano	Pessoal	%	OCC	%	Total	Varição
1985	6.1	68,2	2.8	31,8	8.9	-
1986	8.0	64,9	4.4	35,1	12.4	+39,6%
1987	8.1	61,2	5.1	38,8	13.2	+ 6,4%
1988	3.1	81,7	0,7	18,3	3.9	-70,8%
1989	6.7	89,5	0,8	10,5	7.4	+93,0%
1990	8.8	75,4	2.9	24,6	11.7	+57,8%
1991	3.9	66,0	2.0	34,1	5.9	-49,5%

Valores corrigidos para Janeiro de 1992

Fonte: (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 1993)

Os dados demonstram a enorme variação do orçamento ano a ano, com reduções abruptas que, indiscutivelmente, comprometem o desempenho da instituição. É ainda mais alarmante a projeção de gastos feita pela Secretaria da Ciência e Tecnologia em seu Plano Plurianual para o período 1993-1995. Segundo este plano, para despesas com pessoal, o INPA teria como teto 27,4% da despesa originalmente prevista para o ano de 1993, 35,7% do previsto para 1994 e 36,0% do previsto para 1995, totalizando um teto de 34,0% da receita prevista para o triênio.

Esta acentuada redução não se deveu a uma previsão de diminuição das verbas da secretaria como um todo, pois enquanto o INPA teve suas despesas reduzidas a um teto de 34,0% da previsão inicial, outros órgãos foram contemplados com um aumento das despesas, como é demonstrado no quadro 3.4.

Quadro 3.4: Revisão orçamentária e participação global do INPA no orçamento da SCT para o triênio 1993-1995

Órgão	Participação no orçamento global		
	Teto	Original	Revisado
Adm. Central	237%	6,67%	17,50%
INPE	110%	13,93%	16,92%
INPA	34%	11,98%	4,48%
INT	115%	2,15%	2,73%
CTI	105%	9,79%	11,38%
PADCT*	60%	33,32%	22,29%
FNDCT**	100%	22,16%	24,59%

* Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

** Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Fonte: (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 1993)

Os dados do quadro indicam que o INPA estaria perdendo importância dentro da estrutura da Secretaria de Ciência e Tecnologia, o que é explicado pelos auditores do TCU como uma priorização da pesquisa aplicada em detrimento da pesquisa básica, argumento coerente com o discurso de Política Científica e Tecnológica do governo Collor.

Com a falta de verbas orçamentárias para o desenvolvimento das atividades de pesquisa no Instituto, uma saída natural para a continuidade dos trabalhos é a busca de auxílio externo, por meio de projetos de cooperação financeira, cooperação técnica e cooperação científica e tecnológica com instituições estrangeiras.

3.1.6 - Convênios Internacionais

A cooperação financeira parece ser a modalidade mais adequada para resolver alguns problemas básicos que o INPA tem

enfrentado, pois é preciso que haja um grande investimento na infra-estrutura do Instituto, principalmente no que diz respeito ao sistema de telefonia e comunicação, distribuição de energia elétrica e apoio à pesquisa (laboratórios e biblioteca).

As discussões da ECO-92 deixaram no ar esperanças de um aumento no fluxo de investimentos em projetos ambientais, particularmente na conservação de florestas tropicais. Contudo, até o momento, isto não se refletiu positivamente nas atividades de pesquisa do INPA.

Os acordos de cooperação científica e tecnológica são os mais freqüentes dentro do INPA²² e, se por um lado são importantes para a formação de recursos humanos e o desenvolvimento da pesquisa, por outro lado não são capazes de prover a instituição com todos os recursos que esta necessita. Isto acontece porque neste tipo de projeto só se prevê o custeio e o mínimo de investimentos de capital necessários para o desenvolvimento do programa de pesquisas negociado. Além disto, é praxe neste tipo de acordo que os lados envolvidos contribuam com partes iguais dos recursos, o que dificilmente é possível no caso do INPA, devido à já discutida restrição orçamentária.

²²- O INPA tem, atualmente, 52 projetos de cooperação com 11 países, dos quais 25 estão em andamento e os outros 27 em fase de negociação (GUIMARÃES, 1993).

Esta falta de contrapartida financeira pelo lado brasileiro acaba criando uma divisão do convênio em duas partes distintas, uma que tem dinheiro e outra que não tem, o que dificulta uma administração conjunta e equilibrada dos trabalhos. Sem dúvida, isto é agravado pela falta de consideração de alguns responsáveis por convênios com a contrapartida que o INPA oferece colocando à disposição dos cientistas e instituições estrangeiras sua infra-estrutura e, principalmente, dando-lhes acesso ao ambiente da Amazônia, sem a qual a cooperação não teria sentido.

Estes convênios acabam criando outro tipo de divisão dentro do Instituto, entre grupos que têm condições para trabalhar, graças às verbas dos projetos internacionais e aqueles que sofrem todas as dificuldades para conseguir e prosseguir trabalhando com recursos brasileiros²³.

Como forma de valorizar sua contrapartida, difundir pelo Instituto os benefícios decorrentes dos recursos que vêm do exterior e ter algum controle sobre os convênios de cooperação internacional, o INPA, por meio de sua diretoria, estabeleceu pela Portaria Nº 82 de 24 de Junho de 1993 que:

"Os projetos que não se caracterizem como de investimento de fundamental importância para a infra-estrutura da Instituição, terão que prever, em seu orçamento a alocação de recursos para investimentos na sua infra-estrutura, num valor mínimo equivalente de 15% do custo total do projeto." (Ministério da Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia Portaria Nº 82 de 24 de junho de 1993, Item III, Diário Oficial da União Nº 121, 29 jun 1993.)

²³- Estes dois pontos negativos foram levantados no I Fórum de Cooperação Internacional do INPA, realizado em abril de 1993 por iniciativa conjunta da ASPI e da ACI.

Além disto, a portaria exige que os projetos prevejam em seus orçamentos o ressarcimento dos seus custos indiretos com ônus ao INPA. Estas medidas sozinhas não serão capazes de sanar os problemas financeiros da instituição mas, sem dúvida representam uma boa contribuição à solução do problema e, mais do que isto, estabelecem um mecanismo absolutamente justo de cobrança pelo uso das instalações do Instituto, coisa que é usual em institutos de pesquisa e universidades de todo o mundo.

3.2 - O convênio Brasil-França na Amazônia

Como foi dito anteriormente, a formalização do acordo de cooperação científica entre Brasil e França foi feita em 1967. Este acordo foi, na verdade, consequência do **Tratado de Cooperação Cultural** assinado pelos dois países em 06 de dezembro de 1967 e, além disto, uma forma de oficializar e impulsionar as atividades científicas conjuntas que já vinham sendo desenvolvidas. Após o estabelecimento desta cooperação oficial, diversos termos aditivos foram assinados a fim de estabelecer convênios mais específicos entre instituições dos dois países, a maior parte deles no período entre 1978 e 1982. Foi justamente neste período que se consolidaram os trabalhos em conjunto entre o INPA e duas instituições francesas: ORSTOM e CIRAD.

3.2.1 - ORSTOM

O ORSTOM (originalmente denominado "Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer²⁴") é um órgão de pesquisas ligado a dois ministérios do governo francês: o Ministério encarregado da pesquisa e o Ministério encarregado da Cooperação e Desenvolvimento. Trata-se de um órgão de vocação assistencialista, com presença marcante em países muito pobres da América Latina e Caribe, Sudeste Asiático e, principalmente, na África Negra. Os países anfitriões do ORSTOM são, em sua maioria, de língua francesa. O Brasil é uma importante exceção, uma vez que é beneficiário da maior parcela das verbas da instituição na América Latina, ficando com aproximadamente 35% do orçamento destinado à região (ORSTOM, 1991).

Com aproximadamente 2.500 funcionários espalhados por 30 países, o ORSTOM subdivide-se em cinco departamentos²⁵. Destes 2.500 funcionários, cerca de 1.500 são cientistas e técnicos de nível superior e intermediário, trabalhando diretamente nas atividades de pesquisa.

No Brasil, o ORSTOM está presente desde 1961, quando veio

²⁴- Escritório de pesquisa científica e técnica de além-mar.

²⁵ - Terre, Océan et Atmosphère (Terra, Oceano e Atmosfera) - TOA;
- Département Eaux Continentales (Departamento de Águas Continentais) - DEC;
- Milieux et Activités Agricoles (Ambiente e Atividades Agrícolas) - MAA;
- Département Santé (Departamento de Saúde) - DES; e
- Sociétés, Urbanisation, Développement (Sociedade, Urbanização e Desenvolvimento) - SUD.

trabalhar em parceria com a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) na região do semi-árido do Ceará. Os contatos com o INPA datam de 1979, ano em que pesquisadores franceses chegaram a Manaus em caráter de missão científica.

Em 1982, foi assinado o ajuste entre o CNPq e o ORSTOM e, com isto, os trabalhos desta instituição francesa junto ao INPA foram intensificados. A partir desta época até o presente, pesquisadores das duas instituições têm trabalhado em dois grandes projetos nas áreas de ecologia vegetal e biologia aquática.

Na área de ecologia vegetal desenvolve-se, desde maio de 1979, o projeto **Estudo das modificações ecológicas ligadas ao manejo agro-silvícola da floresta** (que chamaremos **Projeto Ecologia**). Tal projeto, segundo relatório preparado pelo Coordenador do ORSTOM em dezembro de 1991, tem por objetivos:

- "a) Melhorar a compreensão do funcionamento do meio natural considerando os parâmetros bióticos e abióticos do meio.
- b) Identificar e descrever as modificações do meio sobre (sic) a ação do homem, os quais compreendem a exploração, a transformação e suas consequências.
- c) Aplicar os conhecimentos ecológicos para o manejo racional do meio florestal."

Ao descrever as linhas de pesquisa, o relatório explica que:

"As linhas de pesquisa desenvolvidas nesse projeto esperam recobrar os domínios da ecologia, da botânica, da zoologia, da pedologia, da hidrologia, da fitopatologia, da etnobotânica, da etnologia e da linguística."

Estes objetivos e linhas de pesquisa são bastante ambiciosos considerando não só sua abrangência e seu caráter multidisciplinar mas, principalmente, a extensão da região estudada. Na verdade, trata-se de um projeto "guarda-chuva", com título, objetivos e linhas de pesquisa abrangentes (ou vagas) o suficiente para que se possam incorporar a ele, durante seu desenvolvimento, os mais distintos tipos de trabalhos e pesquisadores.

Na área de biologia aquática, ou hidrobiologia como preferem os pesquisadores envolvidos (e que será a designação aqui usada), os trabalhos em conjunto tiveram início em março de 1980, com a implantação do projeto "Estudos e administração de recursos de água doce na Amazônia". Este projeto foi encerrado em dezembro de 1989 e, durante estes dez anos de funcionamento, esteve subdividido em três sub-projetos:

1- Estudo do impacto da barragem de Tucuruí sobre a macrofauna aquática e pesca no Tocantins.

2- Estudo das condições ecológicas e econômicas da produção em uma ilha de várzea (projeto Careiro).

3- Estudo de sistemas de pesca na Amazônia Central.

Em agosto de 1988 um novo projeto intitulado "Sistemática e biogeografia dos organismos aquáticos da bacia amazônica" foi submetido ao CNPq e aprovado em novembro de 1989. Este

novo projeto deu continuidade a alguns trabalhos desenvolvidos no projeto anterior e incluiu algumas outras linhas de pesquisa. O objetivo central destas pesquisas é explicar a repartição atual da fauna aquática na Amazônia, tomando certos tipos de peixes e crustáceos como exemplo. Apesar de ter objetivos bem mais específicos do que o projeto citado anteriormente, neste caso também há uma certa flexibilidade que permite a incorporação de novas propostas de pesquisa.

O ORSTOM teve também uma atuação na Amazônia por meio de um outro convênio, mantido com o CENA. Neste convênio foram desenvolvidos trabalhos na área de ciências do solo, particularmente sobre matéria orgânica, desde 1975. Parte destas pesquisas dizem respeito a solos da Amazônia e, por vezes, foram feitos em conjunto pelos pesquisadores dos projetos CENA/ORSTOM e INPA/ORSTOM.

O estudo deste caso de colaboração entre CENA e ORSTOM, além de estar diretamente incluído no tema deste trabalho, que é a cooperação científica entre Brasil e França na Amazônia, é muito útil na avaliação do caso ORSTOM/INPA, pois indica, como veremos adiante, que algumas diferenças estruturais entre os dois centros de pesquisa brasileiros constituem um fator fundamental a determinar os resultados da cooperação científica internacional.

3.2.2 - CIRAD

O CIRAD foi criado em 1984 a partir da estrutura do GERDAT (Groupement d'Etudes et de Recherche pour le Développement de l'Agronomie Tropicale²⁶). Trata-se de uma instituição de pesquisa agrícola em regiões quentes que conta com cerca de 1800 funcionários distribuídos em mais de 50 países de clima árido, semi-árido, tropical e mediterrâneo (CARDOSO & MARTINIERE, 1989). O CIRAD subdivide-se em 10 departamentos de pesquisa²⁷.

Brasil e França mantêm cooperação nas áreas de ciências agrárias desde o final da Segunda Guerra, por meio dos diversos institutos de pesquisa franceses que vieram a compor o GERDAT na década de 70 (CARDOSO & MARTINIERE, 1989). A

²⁶ - Grupo de Estudo e Pesquisa para o Desenvolvimento da Agronomia Tropical.

²⁷ - Centre Technique Forestier Tropical (Centro técnico de Florestas Tropicais) - **CTFT**;
- Département Systèmes Agraires (Departamento de Ciências Agrárias) - **DSA**;
- Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (Instituto de Criação e Medicina Veterinária de Países Tropicais) - **EIMVT**;
- Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières (Instituto de Pesquisas Agronômicas Tropicais e de Culturas Alimentícias) - **IRAT**;
- Institut de Recherches de du Café, du Cacao et Autres Plantes Stimulantes (Instituto de Pesquisas do Café, Cacao e outras Plantas Estimulantes) - **IRCC**;
- Institut de Recherches du Coton e des Textiles Exotiques (Instituto de Pesquisas do Algodão e de Textéis Exóticas) - **IRCT**;
- Institut de Recherches pour les Fruits et Agrumes (Instituto de Pesquisas em Fruticultura e Citrus) - **IRFA**;
- Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux (Instituto de Pesquisas de Óleos e Oleaginosas) - **IRMO**;
- Centre d'Études et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical (Centro de Estudos e experimentação de máquinas Agrícolas Tropicais) - **CEE MAT** e;
- Acridologie et Écologie Opérationnelle (Acridologia e Ecologia Operacional) - **GERDAT/PRIFAS**.

criação deste órgão na França coincidiu com a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) no Brasil e, deste modo, foi estimulado um incremento nas atividades conjuntas dos dois países na área.

Além da EMBRAPA, outras instituições de pesquisa do Brasil aproximaram-se do GERDAT desde a sua criação, como, por exemplo, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), a Superintendência do Desenvolvimento da Borracha (SUDHEVEA) e o CNPq.

Foi justamente pelo acordo de cooperação assinado pelo GERDAT e pelo CNPq, em 30 de agosto de 1982, que o INPA iniciou os trabalhos conjuntos com o órgão que hoje se chama CIRAD, mais especificamente com seu Centro Técnico de Florestas Tropicais (CTFT).

Com atuação bem menos intensiva do que a do ORSTOM dentro do INPA, o CIRAD tem seu nome vinculado a dois projetos de pesquisa lá desenvolvidos. O primeiro destes projetos chama-se **Manejo sustentado da floresta tropical úmida**, ou ZF-2 (neste trabalho será chamado de **Manejo Florestal**) que, na verdade, é uma continuação de uma pesquisa anterior do INPA, intitulada **Manejo florestal ecológico e exploração da floresta tropical úmida**, que teve início em 1980 com recursos compartilhados entre o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o governo brasileiro.

Este projeto tem como objetivo primordial determinar a intensidade de exploração da Floresta que permita a maior produção de madeira possível de ser obtida, causando o mínimo de impacto sobre o povoamento remanescente. Isto implica em conhecer a dinâmica da Floresta, a fenologia das espécies de interesse, desenvolver métodos de manejo silvicultural e uma série de outros fatores que exigem períodos muito longos de estudo. Assim, os trabalhos continuam até o presente momento no mesmo local (estação experimental do CPST/INPA) e com perspectiva de se estender por muitos anos.

Atualmente, apesar das pesquisas continuarem, não há mais a participação do CTFT/CIRAD nos trabalhos, como ocorreu entre 1985 e 1990, período em que um engenheiro florestal francês esteve junto à equipe do CPST/INPA em tempo integral.

O segundo projeto de pesquisa em colaboração entre o INPA e o CTFT/CIRAD foi desenvolvido no CPPF. Este projeto teve início em 1982 e foi finalizado em 1987. O título do projeto era **Estudo e caracterização tecnológica de madeiras da Amazônia** (aqui denominado **Tecnologia da Madeira**) e tinha como objetivo avaliar as características tecnológicas de um determinado número de espécies da região, estudar a conversão mecânica das árvores destas espécies em produtos madeireiros e divulgar comercialmente as espécies e produtos estudados.

3.2.3 - Mecanismos de gerenciamento e avaliação dos projetos de pesquisa

Como já foi dito anteriormente, os acordos entre INPA/CIRAD e INPA/ORSTOM são na verdade parte de um convênio mais amplo destas duas instituições francesas com o CNPq, de modo que este órgão é o responsável formal, no que diz respeito à parte brasileira, pela negociação, acompanhamento e avaliação do andamento dos projetos de pesquisa.

É preciso ter em mente que este convênio tem por objetivo fundamental o intercâmbio de pesquisadores e idéias, dado o próprio caráter dos organismos franceses, que são institutos de pesquisa e não agências de fomento à ciência. Os pesquisadores têm liberdade de escolha dos colegas com quem trabalhar e de seus temas de pesquisa, caracterizando o convênio como colaboração tradicional, de acordo com a definição de HAGSTROM (1964) apresentada no item 2.2.

Qualquer pesquisador brasileiro pode entrar em contato com um cientista francês da ORSTOM e CIRAD, formular um projeto conjunto de pesquisa e submetê-lo ao CNPq e ao órgão francês. Sendo aprovado, os órgãos dos dois países ficam comprometidos a financiar apenas passagens e diárias para os participantes.

O CNPq tem, portanto, a incumbência de avaliar os pleitos de financiamento submetidos pelos coordenadores brasileiros

dos projetos e, nas reuniões conjuntas com ORSTOM e CIRAD, definir prioridades de cooperação no que diz respeito às áreas de pesquisa e regiões geográficas e instituições onde serão realizados os trabalhos.

A cooperação entre o CENA e o ORSTOM segue esta regra e realmente se caracteriza como um intercâmbio de cientistas para o desenvolvimento de trabalhos conjuntos que contribuam para a formação de recursos humanos em ambas instituições. Contudo, a situação no INPA é mais complicada. As entrevistas demonstram que poucos participantes dos trabalhos em cooperação têm conhecimento das regras e normas que regem o convênio e da própria natureza das instituições francesas lá representadas.

Segundo um entrevistado, há no INPA quem pense que o ORSTOM é uma agência com verbas próprias para financiamento dos trabalhos e que não há transparência na administração destas verbas. Este tipo de desinformação deixa alguns pesquisadores brasileiros indispostos em relação aos franceses e constitui uma barreira ao bom funcionamento do convênio. De qualquer modo, é preciso ficar claro que esta confusão não se deve a uma simples alienação dos pesquisadores brasileiros em relação às regras da cooperação. Uma série de distorções, ao longo dos anos, caracterizou a relação entre o INPA e os franceses como algo muito além de um intercâmbio de pesquisadores, como um tipo de cooperação institucional. Os depoimentos demonstram que, por vezes, os franceses deixam uma

nítida impressão de estar fazendo pesquisa dentro do INPA e não com o INPA, o que é fácil de se entender, uma vez que o ORSTOM (e outros institutos de pesquisa estrangeiros) tem escritório administrativo e representação dentro das instalações do INPA.

Sendo o convênio de responsabilidade do CNPq, a diretoria do INPA não participa diretamente das avaliações dos trabalhos, apesar de ser a instituição responsável pelo encaminhamento das propostas ao CNPq. Na prática, o contato todo é feito entre CNPq e os coordenadores brasileiros dos projetos.

É claro que o fato de não ter o papel formal de avaliar o convênio não exime o INPA de suas responsabilidades em relação à cooperação internacional. A própria diretoria reconhece este fato e admite a histórica falta de uma política e de uma agenda de pesquisas para o Instituto, com as quais seria mais fácil controlar os convênios internacionais.

Fosse o caso do INPA simples como o do CENA, talvez o CNPq conseguisse conduzir o processo. Entretanto, nas condições em que se desenvolvem as pesquisas no INPA, há necessidade de um acompanhamento mais intensivo dos trabalhos. As avaliações feitas pelo CNPq são distantes da realidade do INPA e do trabalho dos pesquisadores. As atas das reuniões anuais deste órgão com o ORSTOM e CIRAD deixam isto bem claro pela própria composição das delegações brasileiras que

comparecem a estes encontros. Estas são compostas, geralmente, por cinco a doze membros, todos eles burocratas do próprio CNPq, ao passo que ORSTOM e CIRAD, além dos burocratas de praxe, costumam enviar alguns pesquisadores, normalmente um representante de cada região de atuação da instituição ou algum pesquisador que, eventualmente, esteja tendo algum tipo de dificuldade em seus trabalhos.

Se a cooperação entre o INPA e as duas instituições francesas fosse um caso de cooperação institucional formalizado, ficaria muito claro que não há um controle eficiente dos organismos brasileiros sobre os trabalhos conjuntos, o que é imprescindível, já que não se deve permitir uma atuação totalmente livre de órgãos de pesquisa estrangeiros dentro de uma instituição nacional, ainda mais em uma região de tão grande importância como é a Amazônia. Se, por outro lado, o convênio fosse um acordo típico de intercâmbio, não haveria a necessidade de um controle institucional mais rígido, ficando o gerenciamento dos trabalhos a cargo dos participantes brasileiros. Porém, isto também não ocorre por uma série de motivos. Na prática, as relações INPA/ORSTOM e INPA/CIRAD desenvolvem-se nos moldes de uma cooperação institucional, mas com mecanismos de negociação, acompanhamento e avaliação típicos de um acordo de intercâmbio.

Na sequência do trabalho serão analisados os fatores que têm causado esta confusão quanto à natureza destes dois

convênios. Em seguida, serão apresentados os resultados obtidos nestes projetos de cooperação. A partir destes resultados serão discutidos diversos fatores que, segundo os dados obtidos nas entrevistas, têm afetado o andamento do convênio.

3.2.4 - Divisão e origem dos recursos

Conforme foi dito anteriormente, CNPq, ORSTOM e CIRAD têm por responsabilidade financeira neste convênio pagar as passagens e diárias dos pesquisadores. Isto está bem esclarecido no ajuste assinado entre CNPq e ORSTOM em 1981, conforme seu artigo quarto (FRANÇA, 1981):

"1- O CNPq e o ORSTOM financiarão os gastos de transporte internacional de seus especialistas.

2- O CNPq e o ORSTOM se responsabilizarão pelo pagamento de diárias aos especialistas da instituição remetente quando em missão de curta duração. Nas missões de longa duração, a responsabilidade pela remuneração adicional necessária para a manutenção dos especialistas no país recipiente recairá sobre a instituição remetente.

3- A parte recipiente custeará as despesas relativas a diárias e passagens nas viagens internas de especialistas, consideradas de interesse para o desenvolvimento dos programas.

4- O valor das diárias para os peritos em missão será definido e revisado anualmente, mediante troca de correspondência entre as partes."

As regras são claras e indicam que o convênio não deveria ser muito dispendioso para ambas as partes, uma vez que não são freqüentes as viagens internacionais e que os pesquisadores franceses, principalmente os do ORSTOM, costumam ficar no Brasil por longos períodos (no INPA, vários franceses ficaram ou estão lá há mais de sete anos). De qualquer maneira, vale a pena notar que o CNPq, tradicionalmente, não

cumpra sua parte, principalmente no que diz respeito ao pagamento das diárias dos franceses que saem em missão em território nacional, coisa que não é rara, dada a necessidade de viagens de coleta na região amazônica. Apesar dos franceses reclamarem da falta de contrapartida financeira pelo lado brasileiro, eles não consideram isto como um problema tão sério a ponto de inviabilizar os trabalhos, porque eles contam com uma fonte de auxílio mais sólida, que é sua própria instituição.

Se por um lado o CNPq não cumpre sua parte, por outro, ORSTOM e CIRAD costumam ir além do compromisso financeiro do arranjo, financiando algo mais que despesas de viagem. Cada pesquisador francês conta com uma verba pessoal para despesas com seus trabalhos de pesquisa e, frente à falta de recursos próprios para custeio de pesquisas do INPA e à relativa escassez de dinheiro das instituições federais de fomento (discutida no item 4.1.5), estes recursos passam a ter grande importância para o prosseguimento dos trabalhos.

Na realidade, não são valores elevados que passam pelas mãos dos pesquisadores franceses, porém suficientes, por exemplo, para viabilizar as viagens de coleta de material nos projetos de pesquisa em hidrobiologia, sem as quais muitos trabalhos teriam ficado parados (praticamente todos os brasileiros participantes do projeto que foram entrevistados afirmaram que só puderam ter acesso ao material de estudo graças às viagens pagas pelo ORSTOM).

Estes recursos possibilitam a compra de material de consumo, fundamental para a continuidade dos trabalhos e, por vezes, permitem também alguns investimentos maiores, como no caso do projeto Manejo Florestal, desenvolvido com escassos recursos oriundos de um auxílio individual à pesquisa, concedido pelo CNPq ao coordenador do projeto. Neste caso, o CTFT, além de ter contribuído um pouco para as despesas de custeio, também doou ao INPA um veículo utilitário, um computador com impressora e dois aparelhos portáteis para coleta de dados.

Esta reserva financeira da qual os pesquisadores franceses dispõem tem sido benéfica ao INPA e muitos dos entrevistados reconhecem este fato. Contudo, há um aspecto negativo por trás disto, que é justamente a distorção do objetivo primário destes convênios. Na visão de alguns pesquisadores, os franceses passam a ter uma certa preponderância sobre os colegas brasileiros na condução dos trabalhos, uma vez que eles têm o controle do dinheiro. Desta forma, o convênio assume quase que o caráter de um "mini-INPA", como foi chamado no Fórum Interno sobre Cooperação Internacional ou, pior ainda, de uma "mini-agência" de financiamento de pesquisas dentro do INPA, mas sob controle dos franceses.

Dois coordenadores brasileiros afirmaram que isto não constitui um problema. Argumentam que o ORSTOM, por exemplo, é um dos organismos presentes no INPA que têm maior

transparência no manuseio de suas verbas e que dificilmente ocorrem problemas de divergência entre franceses e brasileiros quanto à alocação de recursos. Isto parece, contudo, ser um ponto de vista um tanto particular, pois houve quem afirmasse que os critérios de alocação de verbas ficam totalmente por conta dos franceses. Outros reclamaram que, mesmo sendo atendidos em quase todas as suas requisições de auxílio, sempre é uma situação desagradável ter que solicitar algo aos franceses; que todas as despesas deveriam ser previamente negociadas e as verbas liberadas conforme um cronograma elaborado em comum acordo.

Outro aspecto negativo desta capacidade de financiamento do ORSTOM, segundo um entrevistado, é a acomodação que a relativa facilidade de obter auxílio causa em alguns brasileiros. Tendo o convênio como fonte supridora de material de consumo e às vezes equipamentos e viagens, o pesquisador deixa de lado os canais formais de fomento e evita avaliações de mérito em seus projetos, o que pode ser muitas vezes, indesejável.

Uma queixa comumente feita em relação ao ORSTOM é que seus pesquisadores não costumam contribuir com o INPA em investimentos em infra-estrutura e equipamentos e, quando o fazem, não têm critérios bem definidos. Isto diz respeito a computadores e lupas, por exemplo, que podem ser levadas embora pelos pesquisadores quando estes saem, ou então doados a qualquer pessoa que eles escolham. Este problema poderia ser

amenizado, em teoria, pela portaria 28 citada anteriormente²⁸; contudo, por ser um convênio de intercâmbio e estabelecido com o CNPq, não com o INPA, torna-se difícil aplicar-lhe as novas regras.

Pode-se até argumentar que os franceses têm o direito de aplicar seus recursos da forma que lhes convém, o que, a rigor, é correto. Mas, é preciso ter em mente que, apesar da falha do CNPq em oferecer uma contrapartida equilibrada, o próprio INPA entra com um montante muito elevado de recursos, quer seja na forma de mão-de-obra de cientistas e técnicos, quer por meio de sua infra-estrutura. Infelizmente, nem todos os pesquisadores têm consciência do que o INPA está oferecendo; para alguns, o pouco dinheiro que vem do exterior para custear as pesquisas parece valer muito mais que tudo que já foi investido pelo Brasil no Instituto.

O projeto Tecnologia da Madeira ilustra bem o valor da contrapartida brasileira. Os ensaios tecnológicos de madeiras da Amazônia foram desenvolvidos com recursos de custeio da França, fato que, segundo pesquisadores do CPPF, o coordenador francês gostava de lembrar sempre que surgia alguma crítica ou reclamação por parte dos brasileiros. É preciso, neste caso, deixar bem claro que os franceses usaram um laboratório do INPA, no qual foi investida a maior parte de um financiamento de US\$ 5,5 milhões do BID, com igual

²⁸- Pela possibilidade do Instituto estabelecer uma cobrança sobre o valor total do projeto, ou exigir que se faça um investimento equivalente em infra-estrutura.

contrapartida do governo brasileiro (feita pela FINEP)²⁹.

Este exemplo demonstra bem como o INPA efetivamente fornece uma contrapartida material para os convênios³⁰. Além disto, e mais importante ainda, é o acesso ao ambiente da Amazônia que a cooperação com o INPA propicia, que tem um valor incalculável.

Um dos aspectos fundamentais de qualquer projeto de pesquisa é a obtenção de financiamento e, no caso de projetos de cooperação, é essencial que isto seja feito em conjunto por todas as partes envolvidas. Na cooperação ORSTOM/CENA esta etapa tem sido feita exatamente desta maneira, seja para a obtenção de recursos internos ou externos.

Alguns projetos mais recentes desenvolvidos no INPA têm buscado seguir esta regra e, segundo um coordenador (brasileiro) de projeto, este é um ponto muito positivo do contato com o ORSTOM, porque propicia aos brasileiros não só o acesso a fontes externas de financiamento, mas também a oportunidade de aprender a requisitar verbas junto a estas fontes.

²⁹- Este financiamento destinou-se ao projeto "Manejo de floresta tropical úmida" que, quando foi iniciado englobava estes dois projetos desenvolvidos no CPPF e CPST e que aqui são analisados.

³⁰- É fundamental levar em conta que em institutos de pesquisa e universidades de países desenvolvidos chega-se a cobrar um *overhead* de 100% sobre o valor dos projetos e que nossos estudantes, quando vão para fora, não estão livres das taxas acadêmicas que incluem até pagamento por direito de uso de bancada nos laboratórios.

Não há como discordar do fato acima exposto, porém, é preciso observar que a obtenção conjunta das verbas não implica em sua administração conjunta, como ocorreu no caso de uma proposta apresentada pelo INPA, ORSTOM e Max-Planck à Comunidade Européia (CE) visando a um financiamento de pesquisa em biologia aquática. O dinheiro que foi liberado ficou sob controle dos coordenadores europeus, por exigência da CE e, segundo um ex-chefe do departamento de biologia aquática do INPA, as duas instituições estrangeiras tentaram debitar na conta deste projeto despesas com equipamentos e materiais comprados anteriormente com outros objetivos e, no final dos trabalhos, os equipamentos não foram doados ao INPA pois foram comprados em nome de pesquisadores do ORSTOM.

Ainda que os problemas dos convênios não possam ser atribuídos pura e simplesmente às origens dos recursos, o controle destes por parte dos franceses reflete-se na relação de trabalho entre os pesquisadores, desde a definição das linhas de pesquisa até os resultados finais, que se traduzem em produção científica. No próximo item será discutida esta interação entre franceses e brasileiros na condução dos projetos.

3.2.5 - Definição e condução dos projetos de pesquisa

A maior influência dos estrangeiros na definição de linhas de pesquisa tem dois motivos principais. O primeiro deles é a indefinição do INPA quanto às suas prioridades, como já foi comentado anteriormente, o que permite a existência

deste tipo de convênio, chamado de "pára-quedas" por um entrevistado, em que a contrapartida brasileira, quando existente, é incorporada ao projeto quando este já está formulado, sem saber ao certo quais serão suas funções. O segundo motivo é esta maior capacidade de negociação dos estrangeiros, discutida anteriormente, devido ao seu domínio sobre os recursos financeiros e, muitas vezes, por sua maior experiência e capacitação científica em relação à contraparte brasileira, que se sente em posição inferior nas negociações.

O caso dos trabalhos em tecnologia da madeira exemplifica bem o convênio "pára-quedas". Durante os trabalhos experimentais, segundo ex-colaboradores, o INPA teve uma participação limitada a fornecer funcionários que coletavam as espécies na floresta. Os ensaios foram conduzidos por um técnico francês no laboratório do Instituto, com equipamento do INPA, segundo normas de ensaio francesas, que diferem das normas utilizadas no Brasil.

Sem dúvida a coordenadoria responsável falhou ao deixar que a situação se desenvolvesse desta maneira, mas até este ponto o trabalho em conjunto não estava totalmente comprometido, pois o mais importante seria a participação brasileira na interpretação dos dados obtidos. O que aconteceu, porém, foi que os técnicos do CIRAD, a despeito das reivindicações dos brasileiros, não lhes esclareceram o uso das normas francesas e, além disto, ficaram com o banco de dados sob seu controle.

O resultado deste trabalho, que começou tão mal, foi frustrante: uma publicação dos franceses com a avaliação tecnológica de quase duzentas espécies de madeiras da Amazônia, feita no Brasil e com créditos para apenas um brasileiro. Terminados os ensaios, os franceses levaram os dados para a França, onde eles foram analisados e publicados, ficando apenas um brasileiro como co-autor. Uma outra versão, em português, foi produzida em resposta aos protestos dos pesquisadores do INPA que participaram dos testes feitos no Brasil - nela foram colocados os nomes dos participantes de ambos os países.

O caso acabou criando grande atrito entre as partes, resultando na punição do pesquisador brasileiro e do coordenador francês pelas suas respectivas instituições.

O projeto Manejo Florestal é bem mais simples, e dada sua característica de ser um projeto elaborado por brasileiros, financiado com dinheiro brasileiro e com uma entrada dos franceses *a posteriori*, não poderia haver, e não houve, este tipo de problema no relacionamento profissional dos pesquisadores.

A participação do único francês, de acordo com os pesquisadores do projeto, foi totalmente integrada ao trabalho desenvolvido pela equipe do CPST/INPA, ajudando os brasileiros nas avaliações e excursões, contribuindo com um pouco de recursos materiais e servindo de "ponte" entre a equipe

brasileira e pesquisadores franceses da área, particularmente os que atuam na reserva de Kourou, na Guiana francesa, onde desenvolvem trabalho semelhante a este do INPA.

No caso do ORSTOM, que tem uma participação bem mais ativa que o CIRAD dentro do INPA, as relações entre os pesquisadores variam bastante em cada caso. Há pesquisadores com experiências muito gratificantes (sob o ponto de vista deles, claro) e outros com lembranças frustrantes de seu contato com os franceses.

Alguns entrevistados afirmaram haver uma complementaridade perfeita entre suas atividades e as dos colegas do ORSTOM, particularmente no convênio em hidrobiologia. Trabalhos são desenvolvidos em parceria entre sistematas e citogeneticistas, estudos sobre ecologia e biologia de determinadas espécies complementam trabalhos sobre exploração pesqueira, pesquisadores de mesma especialidade escrevem *papers* a quatro mãos, enfim, a cooperação produz resultados desejáveis. Contudo, como declarou um participante do convênio, que tem bom relacionamento pessoal e profissional com os franceses, se os brasileiros não ficarem atentos não há benefício nenhum, porque os franceses têm seus objetivos profissionais, querem ter uma boa produção científica e têm suas próprias questões científicas a responder.

Outro pesquisador, que se retirou do convênio por não concordar com a conduta de um colega francês, foi bastante

enfático ao afirmar que estas questões científicas diferem das questões nacionais: são questões traçadas por europeus segundo sua visão e seus interesses. Para este pesquisador, muitos estrangeiros (dentre os quais os franceses) têm ainda uma mentalidade colonialista e, o que é pior, muitos brasileiros também têm uma tendência a aceitar esta colonização científica. Esta afirmação, aliás, não foi feita apenas por uma pessoa descontente com o ORSTOM: vários entrevistados, alguns deles beneficiários³¹ do convênio, disseram o mesmo.

Esta formação da agenda de pesquisas com influência européia fica evidente ao analisarmos os mecanismos de captação de recursos no exterior, cada vez mais importantes para o INPA. Como disse um pesquisador francês, o ORSTOM tem suas prioridades e os financiadores também, então, seus projetos têm que se encaixar nestas prioridades, caso contrário, não há verbas. Não resta dúvida que os pesquisadores do INPA, se quiserem ter acesso a estes recursos, têm que aceitar tais prioridades.

Mesmo em pesquisas desenvolvidas com dinheiro brasileiro o INPA corre o risco de perder o controle sobre o processo. É o que ocorreu, por exemplo, na cooperação em hidrobiologia, quando foi executado um projeto de estudos em Tucuruí, financiado pela Eletronorte. Justamente por ser um destes convênios "guarda-chuva", não havia clareza quanto ao papel de

³¹- Beneficiários no sentido de terem tido algum tipo de auxílio material do ORSTOM, ou publicado trabalhos em conjunto com os franceses.

cada lado nos trabalhos e, assim, um pesquisador francês assumiu a coordenação do projeto, se não formalmente, na prática, passando a gerenciar as pesquisas e os recursos.

A falta de uma contrapartida mais experiente permitiu que o coordenador francês publicasse diversos trabalhos sobre a ictiofauna da região, sem participação nenhuma de brasileiros e ainda voltasse para França com dados inéditos. Seu controle sobre os trabalhos foi tal que lhe permitiu contratar um pesquisador para o quadro do INPA, a fim de trabalhar no projeto. Ele próprio fez a seleção e determinou as responsabilidades do contratado.

Tendo um maior controle sobre os recursos financeiros e maior poder de barganha na definição das linhas de pesquisa, pelos motivos expostos, não é de se estranhar que os resultados do convênio fiquem aquém do ideal, principalmente no que diz respeito à produção científica conjunta. Este será o próximo assunto a ser estudado.

3.2.6 - Resultados obtidos

Neste item, serão analisados os resultados do convênio. Primeiramente os resultados quantitativos (produção científica) e, em segundo lugar, outras contribuições que os franceses deram ao INPA ou dele receberam.

3.2.6.1 - Produção científica

Um critério muito utilizado na avaliação quantitativa da performance de um cientista, departamento ou instituição de pesquisa é sua produção científica, medida pelo número de trabalhos publicados.

No caso de convênios de cooperação internacional, principalmente convênios de intercâmbio como estes que aqui são analisados, é muito importante que se observe a nacionalidade ou ligação institucional dos autores, uma vez que um dos principais resultados esperados de uma cooperação científica deste tipo é a produção conjunta de conhecimento, conforme visto no item 2.2.

Nesta parte do trabalho serão mostrados os dados da produção científica dos convênios e, em seguida, comentados os resultados com base nos depoimentos obtidos.

O projeto tecnologia da madeira, que teve início em 1982 e, na prática, foi finalizado em 1987, teve como saldo final duas publicações, na verdade, duas versões do mesmo trabalho, como foi dito anteriormente. Dada a longa duração do projeto, o resultado final pode parecer bastante modesto, porém não se pode afirmar isto de maneira taxativa, pois se tratou de um estudo bastante pormenorizado de quase duzentas espécies de madeira.

O problema neste caso não foi, portanto, o baixo número de publicações produzidas, mas sim a disputa pelo mérito do produto final, conforme explicado no item 3.2.5.

O outro caso de cooperação do CIRAD com o INPA, o projeto Manejo Florestal³², apresentou uma produção científica reduzida. Novamente é preciso notar que a área de estudos deste projeto, que é manejo e exploração florestal, também exige longos períodos de experimentação para que se obtenha algum resultado significativo. Ao todo, desde o início dos trabalhos em 1980, foram publicados nove trabalhos em periódicos nacionais e um capítulo de livro, também publicado no Brasil. Cinco teses foram defendidas, oito trabalhos foram apresentados em congressos nacionais e dois em congressos internacionais. É preciso, porém, observar que só houve participação de franceses (como co-autores) em um trabalho apresentado em congresso no Brasil e nos dois trabalhos apresentados no exterior.

Esta relação revela um desequilíbrio na produção científica, o que se justifica pelo fato de que este projeto não foi planejado originalmente para a cooperação científica, sendo, na verdade, uma linha de pesquisa da coordenadoria. Outra explicação importante é que o único participante francês foi incorporado ao projeto em 1985, portanto, cinco anos após seu início, tendo saído em 1990, ou seja, permaneceu

³²- Apesar das duas coordenadorias de pesquisa do INPA (CPPF e CPST) terem trabalhado em conjunto com o mesmo departamento do CIRAD (CTFT), eram duas as equipes francesas envolvidas, sem nenhuma relação uma com a outra.

trabalhando com os brasileiros um período relativamente curto. Além disto, este francês não era um pesquisador titulado e treinado para publicar, mas sim um engenheiro com experiência em exploração florestal. É interessante notar, no entanto, que as únicas divulgações deste projeto no exterior tiveram a participação do pesquisador francês.

No caso da cooperação INPA/ORSTOM há uma produção científica bem maior, como podemos observar nos quadros 3.5 e 3.6, que mostram o número de trabalhos produzidos por categoria (publicação em periódicos nacionais, publicação em periódicos internacionais, capítulos de livros, livros, comunicação em congresso nacional e comunicação em congresso internacional) e a nacionalidade do(s) autor(es). No quadro 3.5 são apresentados os dados da cooperação em hidrobiologia no período 1985-1993, extraídos do relatório preparado pela coordenação francesa para o Fórum de Cooperação Internacional do INPA. No quadro 3.6 estão os dados da cooperação INPA/ORSTOM em ecologia para o período 1980-1993, também obtidos no relatório apresentado no Fórum

Quadro 3.5: Produção científica do Convênio INPA/ORSTOM em hidrobiologia 1985-1993

Tipo de publicação	Nacionalidade dos autores			Total
	Bra	Fra	Co-aut. Fra-Bra	
Periódico Nac.	02	02	01	05
Periódico Int.	03	13	32	48
Livro	-	-	02	02
Cap. Livro	0	01	02	03
Com.Congr.Nac.	12	12	16	40
Com.Congr.Int.	01	06	09	16
Outros	02	06	02	10
Total	20	40	64	124

Fonte: ORSTOM, 1993a.

Quadro 3.6: Produção científica do Convênio INPA/ORSTOM em ecologia 1980-1993

Tipo de publicação	Nacionalidade dos autores			Total
	Bra	Fra	Co-aut. Fra-Bra	
Periódico Nac.	03	23	12	38
Periódico Int.	04	39	20	63
Livro	01	-	-	01
Cap. Livro	05	19	02	26
Com.Congr.Nac.	17	11	21	49
Com.Congr.Int.	04	22	07	33
Outros	-	-	-	-
Total	34	114	62	210

Fonte: ORSTOM, 1993b.

Os dados apresentados nos quadros demonstram haver um desequilíbrio acentuado entre a produção de pesquisadores brasileiros e franceses e, particularmente, uma produção co-autorada baixa, evidente na cooperação em ecologia, na qual o número de trabalhos conjuntos é praticamente a metade do número de trabalhos executados apenas por franceses.

Pode-se observar também uma tendência dos pesquisadores brasileiros a publicar seus trabalhos em periódicos nacionais e os franceses em periódicos fora do Brasil, o mesmo acontecendo em relação aos trabalhos apresentados em congressos.

Os pesquisadores brasileiros envolvidos nestes projetos não conseguem uma boa divulgação (pelo menos em relação aos franceses) de seus trabalhos em periódicos de maior circulação e de maior penetração no meio científico, devido ao idioma em que são escritos (no caso Inglês e Francês, principalmente) e por serem, em geral, publicações indexadas em grandes bases de dados computadorizadas, como o SCI. Por outro lado, pode-se criticar a preferência dos franceses em publicar seus trabalhos em periódicos fora do Brasil sob o ponto de vista que este procedimento impede uma melhor divulgação interna de suas pesquisas, uma vez que o acesso a revistas estrangeiras é caro para os brasileiros e também há, muitas vezes, a barreira da língua. Isto indica que não há nenhuma estratégia de publicação dos resultados, seja ela para aumentar a "visibilidade" dos cientistas brasileiros na comunidade internacional, seja de otimizar o fluxo de informações no meio acadêmico brasileiro, visando nosso próprio desenvolvimento.

Quanto ao volume de trabalho, alguns entrevistados afirmaram que um dos motivos da maior produção dos franceses é seu hábito de escrever e trabalhar mais. Até mesmo um pesquisador francês concordou com isto, alegando, porém, que

este hábito deve-se a motivações que os brasileiros não têm: motivação salarial, uma vez que ganham bem mais que os colegas do INPA e motivação profissional, por terem um plano de carreira bem definido, com uma avaliação rigorosa que tem na produção científica um de seus critérios mais importantes.

Os franceses não podem simplesmente ser mandados embora por apresentar uma produção muito baixa, o que também ocorre nos institutos de pesquisa federais do Brasil. Porém, baixa produção no ORSTOM significa estagnação na carreira e, provavelmente, transferência para um país ou região pouco desejável para os cientistas. No INPA, conforme foi relatado por alguns entrevistados, quase todos os pesquisadores estão no topo da carreira, porque os salários chegaram a níveis tão baixos que foi necessário promovê-los sem nenhum tipo de avaliação de mérito, apenas para garantir-lhes uma renda um pouco maior. Deste modo, não se premia quem produz mais e não se pune quem produz menos; em outras palavras, não há motivação de ordem salarial para uma maior produtividade dos pesquisadores.

A preocupação salarial, contudo, não pode justificar a baixa performance da pesquisa no INPA. Dentro do Instituto há muitos pesquisadores produtivos que encontram motivação além do contra-cheque, conseguindo se projetar na comunidade científica nacional e internacional e competindo com seus pares do Centro-sul na busca dos poucos recursos de pesquisa existentes nas agências de fomento. O que é mais significativo

nesta questão é a saída de pesquisadores do INPA quando conseguem uma oportunidade melhor, que pode ser traduzida não só por maiores vencimentos, mas também pela oportunidade de viver em uma cidade com custo de vida menor que Manaus e qualidade de vida superior e, principalmente, trabalhar em um local com melhores condições para o desenvolvimento das pesquisas.

A evasão de pessoal qualificado no INPA provoca dificuldades no andamento dos trabalhos do Instituto e aí incluem-se os trabalhos em cooperação. Muitas vezes os convênios iniciam-se com uma determinada equipe brasileira sob coordenação de um pesquisador mais experiente e, no decorrer dos trabalhos, a equipe vai sendo dispersada devido à saída de pesquisadores que abandonam o INPA ou até a profissão. Os pesquisadores mais jovens, por sua vez, saem freqüentemente para fazer seu Doutorado fora da instituição e, no final dos trabalhos, verifica-se que, praticamente só a equipe francesa teve participação do começo ao fim dos projetos, o que contribui para sua maior produção.

É notável que este problema de recrutamento e fixação de pessoal qualificado em Manaus não é novo, tendo sido notificado já em 1973 (SMERECSENIY, 1973), portanto, em uma época em que a situação econômica do país não era tão complicada como hoje e, principalmente, a situação orçamentária do governo federal era muito mais cômoda. Isto prova o descaso do Estado para com o Instituto ao longo das

duas últimas décadas.

A falta de contrapartida qualificada nos convênios não se deve somente às desistências que ocorrem durante o desenvolvimento dos trabalhos. Um fator muito importante apontado por dois entrevistados está na incapacidade dos pesquisadores brasileiros de se recusar a participar de um trabalho quando não teriam possibilidades de se envolver profundamente nas pesquisas. Em outras palavras, os brasileiros dispersam seus esforços em várias atividades, ao passo que os franceses concentram seus esforços nas pesquisas de seu convênio.

Um fato muito importante nesta avaliação é que uma parte muito grande desta diferença entre a produção de brasileiros e franceses no Projeto Ecologia se deve à total falta de previsão de contrapartida brasileira desde o início do projeto, não apenas ao seu esvaziamento gradativo. Isto aconteceu de modo muito claro nas pesquisas em pedologia, área em que um pesquisador francês esteve trabalhando por algum tempo sem nenhum colega do INPA (até porque não havia pedólogos no Instituto), pesquisando sozinho ou com franceses. Somente mais tarde é que houve participação de brasileiros nas suas pesquisas.

Este fato demonstra também o despreparo do INPA, na época, no que diz respeito à cooperação internacional. A aceitação de um pesquisador trabalhando em uma linha de

pesquisa inexistente no INPA se justificaria caso houvesse a intenção do Instituto em formar pessoal na área, o que não ocorreu e nem foi planejado.

A cooperação entre o CENA e ORSTOM é um contraponto interessante ao caso INPA/ORSTOM, pois sem os problemas salariais do INPA, com uma infra-estrutura laboratorial muito mais completa e eficiente e, principalmente com uma contrapartida estável pelo lado brasileiro, foram publicados 17 trabalhos em periódicos nacionais e 21 em periódicos internacionais, outros dois trabalhos foram apresentados em congressos nacionais e quatro em congressos internacionais. Todos estes trabalhos tiveram como co-autor o coordenador brasileiro do projeto que, desde 1978, vem publicando com os franceses³³.

3.2.6.2 - Outros resultados

Além das contribuições materiais que ORSTOM e CIRAD fizeram ao INPA e da própria contribuição ao progresso da ciência, inerente a qualquer trabalho científico inédito e de boa qualidade, outros tipos de ajuda foram prestados pelos órgãos franceses ao INPA que, por sua vez, também retribuiu com alguma coisa.

³³- Neste caso não há registro de trabalhos com autor(es) de apenas uma nacionalidade porque a presença dos franceses no Brasil (que, com exceção de um pesquisador que ficou aqui por dois anos, era em missões de curta duração) esteve sempre condicionada ao trabalho conjunto com o coordenador brasileiro, com objetivos bem definidos. Este caso caracteriza bem a cooperação de intercâmbio entre pesquisadores, ao contrário do que ocorre no INPA, onde se formou uma "sucursal do ORSTOM".

Um aspecto importante da presença do ORSTOM em Manaus é sua participação nos cursos de pós-graduação do INPA/FUA. Quase todos os entrevistados afirmaram que os franceses têm uma participação muito ativa nos cursos de biologia aquática e ecologia, principalmente ministrando disciplinas e apresentando seminários. Mesmo os pesquisadores mais jovens do ORSTOM, que chegaram ao INPA recentemente, já estão credenciados como professores e orientadores nestes cursos.

O número de dissertações e teses orientadas por franceses ficou aquém do desejado, se for levado em conta o longo período que alguns pesquisadores passaram em Manaus. O projeto Hidrobiologia lista em seu relatório a orientação de cinco dissertações de Mestrado, uma das quais de aluno francês (de instituição idem), outra em andamento e uma terceira abandonada antes da defesa. Uma sexta dissertação foi financiada pelo ORSTOM, sem orientação dos franceses. No Doutorado, apenas uma tese (em andamento) foi orientada por pesquisador francês, uma outra tese foi somente financiada pelo ORSTOM.

O relatório do projeto Ecologia apresenta uma lista de seis teses de estudos de terceiro ciclo, defendidas na França (quatro franceses e dois brasileiros); seis dissertações de mestrado (todas de brasileiros) e quatro teses de Doutorado (três de autores brasileiros e uma de autor francês, defendida na França).

Estes números são bastante modestos, considerando que neste caso, igualmente ao que ocorreu na área de hidrobiologia, alguns franceses ficaram, ou estão no INPA há muitos anos. Por outro lado, os franceses têm maior atuação na formação de estagiários de iniciação científica. Segundo uma das pesquisadoras este fato deve-se a uma dificuldade de encontrar alunos de pós-graduação para orientar, devido à escassez de pessoal de nível superior na região, principalmente pessoal com interesses na carreira de pesquisador. Achar estagiários é mais fácil, principalmente porque as oportunidades de conseguir bolsas são muito atrativas para os estudantes.

A presença destes pesquisadores do ORSTOM é importante para a formação dos alunos de pós-graduação, principalmente por sua atuação como docentes e este é um ponto bastante positivo destes convênios pois, mesmo havendo no Brasil pesquisadores nestas áreas, é muito difícil levá-los a Manaus para que ministrem cursos aos alunos do INPA/FUA.

Ainda que a participação do pessoal do ORSTOM como orientadores seja aquém do esperado, seu trabalho com estagiários é muito importante, pois os estudantes acostumam desde cedo a manter um ritmo de trabalho disciplinado e produtivo, ficando ao lado de pesquisadores que têm o costume de escrever e que, efetivamente, publicam em co-autoria com eles. Esta participação dos franceses nas aulas e treinamento revela uma boa vontade deles para com o INPA, principalmente

porque a orientação de alunos e carga horária de aulas não são fatores importantes na avaliação deles. Isto causa certa estranheza, pois um órgão voltado ao desenvolvimento em cooperação, como o ORSTOM se diz ser, deveria valorizar muito os funcionários que exercem este tipo de atividade.

Também há uma contribuição intelectual destes pesquisadores ao trabalho de seus colegas, pela troca de informações e idéias, coisa que é difícil de ocorrer com os pesquisadores mais qualificados do centro-sul do país, devido à distância física que os separa do INPA e às dificuldades de comunicação que o Instituto apresenta (para não dizer o país). Os brasileiros entrevistados reconheceram ser de grande valor a experiência prévia que os pesquisadores franceses costumam ter em regiões tropicais.

Este auxílio prestado pelos franceses é na verdade bastante preocupante, pois revela uma incapacidade crônica dos órgãos e da política de ciência e tecnologia do Brasil de resolver problemas simples sem ajuda externa. Os pesquisadores do ORSTOM, segundo eles próprios e colegas brasileiros do INPA, estão trabalhando em Manaus em áreas de pesquisa nas quais há pessoal brasileiro de nível internacional. Nos depoimentos obtidos foi comentado que, na área de biologia aquática, há grupos de pesquisadores altamente qualificados e produtivos na USP, na Universidade de Campinas (UNICAMP) e na Universidade Estadual Paulista (UNESP). Outro pesquisador francês, participante do projeto ecologia, reconhece que além

de excelentes cientistas o país conta até com alguns centros, como o CENA, tão bem equipados quanto as boas instituições francesas.

Não se pode afirmar que, no caso dos convênios com a França, buscou-se especialistas da vanguarda científica a fim de desenvolver trabalhos além da capacitação dos brasileiros e formar quadros no Brasil. Na verdade, nenhuma das duas coisas foi feita. Não se trouxe nenhuma tecnologia de ponta e nem tão pouco o convênio teve sucesso em formar pessoal do INPA em toda sua área de abrangência. Este último problema ficou bem evidente na declaração do coordenador brasileiro do projeto ecologia, segundo o qual, o departamento de ecologia do INPA, após ter contado com a participação de um pesquisador francês da área de ecologia vegetal por dez anos, após sua saída não dispunha de ninguém que pudesse ministrar a disciplina "Ecologia Vegetal" no curso de pós-graduação. Este caso demonstra mais uma vez a falta de um atrelamento do convênio a objetivos e prioridades gerais do Instituto, até mesmo pela inexistência destas.

Os franceses têm como grande benefício o acesso à região amazônica, que tem um valor incalculável para suas carreiras. Este acesso transforma-se em conhecimento acumulado por eles e trabalhos produzidos e, muitas vezes, em material depositado nos principais museus do mundo. As coleções de plantas e peixes do INPA também recebem significativas contribuições. O acordo entre INPA e ORSTOM prevê que dois terços do material

coletado sejam depositados no Instituto e a terça parte restante distribuída entre outras coleções, seguindo a lei brasileira. O pessoal do ORSTOM facilita também o empréstimo de material de museus franceses para o INPA e até financiou uma viagem de consulta a coleções européias para um dos pesquisadores brasileiros.³⁴

Certamente não é a saída de material para museus, herbários, jardins botânicos e coleções no exterior a única maneira dos países desenvolvidos explorarem a diversidade biológica dos trópicos, talvez não seja nem a principal. A coleta de informações e a experiência adquirida *in loco* são fundamentais para a formação de *expertise* neste tema.

A busca de conhecimentos nos trópicos tem um aspecto eminentemente científico na medida em que procura respostas a questões já esgotadas nos países de origem de alguns pesquisadores. Tal esgotamento deve-se a uma tradição histórica de pesquisa e, sem dúvida, à menor riqueza destas regiões em relação aos ambientes tropicais. Mas não é somente este aspecto científico que motiva os trabalhos em cooperação e expedições científicas nos trópicos; há também um lado assistencialista de algumas instituições e os interesses econômicos de países e grupos empresariais.

³⁴- Inúmeras espécies nativas do Brasil têm seus alótipos (exemplar utilizado na descrição da espécie) em coleções da Europa, devido às coletas feitas em expedições científicas antes de haver no país algum tipo de regulamentação. A legislação atual determina que, entre outras coisas, o alótipo permaneça em tuma instituição brasileira.

No caso do ORSTOM, que se diz uma instituição voltada à cooperação para o desenvolvimento, fica uma dúvida séria em relação a seus interesses na Amazônia. O Brasil é um país que não se enquadra muito bem no perfil dos beneficiários deste organismo. Não é uma nação francófona e também não é tão pobre como os outros países onde o ORSTOM está presente.

Ainda que o Brasil fosse considerado uma nação em estágio de desenvolvimento que demandasse este tipo de assistência, seria muito questionável a atual área de atuação dos franceses. Na região amazônica há problemas muito mais sérios do que biogeografia de peixes e crustáceos, principalmente no que diz respeito à saúde pública. Basta verificar a incidência de febre amarela, malária, hanseníase, cólera e outras doenças infecto-contagiosas sobre a população local para perceber esta má escolha de prioridades.

A atuação dos pesquisadores do ORSTOM no INPA, apesar de trazer benefícios para o Instituto, como foi demonstrado anteriormente, parece realmente muito mais voltada à resposta de suas próprias questões científicas. O aspecto econômico envolvido é neste caso muito mais sutil, uma vez que se trata de uma cooperação em ciências básicas, com interesse não muito pragmático, pelo menos a curto prazo.

O caso do CIRAD é muito mais revelador quando se pensa nos frutos econômicos que podem ser colhidos nestes convênios. Os estudos de exploração florestal têm um caráter de ciência

aplicada, ou até puramente tecnológico, dependendo do estágio das pesquisas, o que facilita a tarefa de detectar os interesses econômicos envolvidos.

As madeiras tropicais têm um alto valor de mercado devido às suas características tecnológicas, beleza e oferta relativamente limitada. A principal forma de obtenção destas madeiras é o extrativismo, que causa enormes prejuízos ambientais ao promover desmatamentos em larga escala, com conseqüente extinção de espécies animais e vegetais. O movimento ambientalista e a sociedade de modo geral, atentos a este problema, têm exercido fortes pressões para impedir o comércio de madeiras assim obtidas.

A International Timber Trading Organization (ITTO), órgão internacional, com sede no Japão (que forma com os EUA e Europa Ocidental o maior mercado consumidor destes produtos) que regula o comércio de madeiras tropicais, tem por meta para o ano 2000 só comercializar madeiras provenientes de explorações florestais orientadas segundo um manejo sustentável.

A França, além de ser parte do mercado consumidor tem interesses como produtor, uma vez que seus territórios fora da Europa têm grande potencial para a atividade. A Guiana Francesa tem a maior parte de seu território de 85.000 Km² coberto de florestas. Não por coincidência, é lá que o governo francês está centralizando suas pesquisas em florestas

tropicais, agrupando informações geradas em vários locais do mundo, notadamente Guadalupe e Costa do Marfim. Nesta base reúnem-se diversos órgãos de pesquisa da França, como o Instituto Nacional de Pesquisa Agronômica (INRA), a Escola Nacional de Engenharia Rural, das Águas e das Florestas (ENGREF) e o órgão Nacional das Florestas (ONF), além do CIRAD e do ORSTOM, formando o que os franceses chamam de agrupamento de interesse científico (GIS), no caso, o Silvolab, que brevemente contará com a participação do Centro Nacional de Pesquisas Científicas (CNRS).

Dominar a exploração florestal é essencial para se obter uma posição competitiva no mercado mundial e, como foi dito anteriormente, as pesquisas nesta área exigem longos períodos de tempo. O INPA tem uma experiência bastante sólida neste campo, contando com séries temporais de observações de treze anos na floresta original e de sete anos após as intervenções, o que é muito para florestas tropicais. Ter acesso a estes dados significa ganhar muito tempo nas pesquisas. Isto certamente é a maior motivação para franceses procurarem este tipo de cooperação, principalmente se for levado em conta o custo do projeto, que, segundo um ex-coordenador do lado brasileiro, nunca foi muito além de US\$ 10,000/ano para cada lado. Este mesmo entrevistado afirmou que um dos objetivos do convênio foi treinar o engenheiro florestal francês para que ele assumisse os trabalhos de pesquisa na Guiana. Ele adquiriu experiência no INPA e trabalhou nos ajustes metodológicos necessários para que a troca de informações entre franceses e

brasileiros fosse otimizada.

Não é só a França que se interessa pelas pesquisas em florestas tropicais. Outros países, particularmente europeus, procuram se aproximar do INPA e cooperar entre si, tanto que, em 1992, foi criada pela Comunidade Européia uma rede de pesquisas florestais. O interesse internacional nas florestas tropicais está expresso também na recente criação do Centro Internacional de Pesquisas Florestais (CIFOR), ligado ao CGIAR. A criação deste organismo deve alertar os órgãos competentes no Brasil para que se tome bastante cuidado não só com as informações geradas no país, mas também com a riqueza biológica em si. Não se sugere aqui uma tentativa de fechamento do acesso dos estrangeiros aos nossos recursos florestais, mas sim a adoção de políticas que garantam ao país uma participação satisfatória nos resultados que venham a ser alcançados por este centro, principalmente quando utilizando material originário do Brasil.

CONCLUSÕES

A riqueza genética, de espécies e de ecossistemas da Amazônia faz da região um grande atrativo para pesquisadores de diversos ramos da ciência, do mundo todo, fato que se reflete na intensa atividade de cooperação científica internacional que uma instituição como INPA apresenta. Esta atividade é atípica em órgãos de pesquisa do Brasil, principalmente em uma região onde a ciência e o ensino superior ainda não se consolidaram, caso da região Norte.

A cooperação científica entre Brasil e França teve em seu início um caráter tipicamente cultural e contribuiu para a implantação de um sistema de ciência e tecnologia em nosso país. A cooperação na Amazônia, mais recente, não revela, contudo, esta mesma característica. Neste caso, a motivação francesa está, sem dúvida, na exploração científica da riqueza biológica da região. Este argumento encontra amparo em dois fatos relatados anteriormente. O primeiro diz respeito à natureza assistencialista de uma das instituições francesas envolvidas, no caso o ORSTOM. O Brasil não se encaixa no perfil dos países-alvos deste órgão: não é francófono, não se encontra na zona de influência político-econômica e cultural da França³⁵ e também não está na faixa de pobreza típica de

³⁵- No item 2.2.2.1 foi demonstrada a influência dos países desenvolvidos sobre diversas regiões do Terceiro Mundo, segundo dados de EL ALAMI *et alii*, 1992; OHMAE, 1985; NARVAEZ-BERTHELEMOT *et alii*, 1990 e CHESNAIS, 1986.

outras nações beneficiárias dos convênios do ORSTOM (como Madagascar, Senegal, Camarões e outros).

O segundo fato que demonstra os interesses franceses está explícito nos dois casos de convênio com o CIRAD, em áreas tecnológicas de relevância econômica, principalmente para os domínios franceses nos trópicos. Nestes dois convênios buscou-se responder questões práticas quanto à exploração e uso de madeiras tropicais e, no caso específico do Projeto Tecnologia da Madeira, não houve benefício nenhum para o lado brasileiro. O convênio na área de exploração florestal foi frutífero para o INPA, mas ficou muito claro que a contribuição brasileira superou a francesa, dado o valor das informações colocadas à disposição dos franceses pelo Instituto, sobre mais de treze anos de pesquisas.

Na avaliação deste caso INPA/CIRAD, é preciso considerar como mais significativo do que a obtenção de valiosas informações pelos franceses, o uso que farão delas. A França tem objetivos muito bem definidos quanto à exploração de madeiras tropicais, além de contar com uma estrutura de pesquisa muito sólida na área e conhecimento do mercado internacional. O Brasil, ao contrário, não tem uma política definida para a exploração da região e menos ainda uma agenda de pesquisas para esta área, o que fica provado ao se constatar que o INPA, órgão de referência na região, tem em sua equipe de pesquisas em silvicultura apenas seis pessoas, das quais apenas dois com doutorado completo.

Um outro aspecto importante de ser lembrado é a inadequação de uma avaliação dos resultados destes convênios pautada na produção científica. As áreas de pesquisa em questão admitem outras formas de *outputs* que não a publicação de artigos de pesquisa (conforme as explicações apresentadas nos itens 2.2 e 2.3). O lado francês certamente tem uma maior facilidade de avaliar seus ganhos, justamente por saber o que procura. O Brasil precisa identificar suas metas antes de estabelecer critérios objetivos de avaliação.

A fraqueza brasileira não está somente na falta de definição de políticas mais amplas, sejam elas para a ciência e tecnologia, para a preservação ambiental ou para a ocupação da Amazônia (citando apenas exemplos que dizem respeito diretamente a este estudo). Há uma fragilidade muito grande de suas instituições, em parte consequência da falta destas diretrizes, mas não totalmente.

Esta fraqueza institucional é muito evidente nos mecanismos de acompanhamento dos convênios com o CIRAD e o ORSTOM, especificamente o CNPq, responsável formal por esta tarefa. A falta de contrapartida financeira pela qual este órgão seria responsável pode ser entendida dentro do atual contexto de crise orçamentária do Estado, contudo há ainda um vácuo de poder ou responsabilidade sobre os convênios que não se justifica.

O CNPq não está aparelhado internamente para efetuar uma avaliação rigorosa destes convênios e nem tão pouco dispõe de recursos para propiciar uma avaliação externa de bom nível. O órgão parece também não ter forças para decidir ou influenciar incisivamente uma política de ciência e tecnologia para a Amazônia. Isto indica que não é adequado manter o controle da cooperação em uma área tão estratégica sob sua alçada. É preciso que se estabeleça um mecanismo de avaliação mais próximo (no sentido figurado e literal) do convênio; contudo, o órgão mais próximo, que é o próprio INPA, também tem sérios problemas.

Seria redundante comentar os problemas de recursos do INPA, bem explorados no capítulo terceiro deste trabalho; entretanto, é preciso entrar na questão da histórica falta de diretrizes do Instituto, cujo motor é a susceptibilidade da instituição às constantes mudanças no Ministério da Ciência e Tecnologia (ou secretaria, dependendo da época) e, conseqüentemente, dentro de sua própria estrutura.

A atual direção vem tentando livrar o INPA destas condicionalidades. O primeiro passo para isto é a proposta de mudança de sua situação jurídica que, caso seja aprovada, permitirá uma maior autonomia administrativa e flexibilidade financeira do órgão.

Outro avanço recentemente conseguido foi a mobilização de todo o Instituto na elaboração de seu planejamento

estratégico, requisito para o enquadramento do INPA em um programa de capacitação do G-7, que pode ser o embrião de um processo de estabelecimento de suas prioridades de pesquisa. A definição de metas e prioridades é essencial para que o INPA atinja a condição de centro de excelência (objetivo do G-7, MCT e do próprio INPA) e também para melhor explorar seus convênios (nacionais e internacionais). Até o momento o Instituto foi incapaz de estabelecer estratégias diferenciadas que buscassem nos convênios ora a formação, ora o fortalecimento de sua capacidade interna de pesquisa.

A cooperação com o ORSTOM apresentou uma falha muito grande na formação de pessoal no INPA, facilmente identificável no Projeto Ecologia, que teve por muito tempo pesquisadores franceses trabalhando sozinhos em assuntos que não eram pesquisados no INPA.

O caso do convênio em hidrobiologia foi mais prolífico no fortalecimento da equipe já existente no INPA, ainda assim, é um caso sujeito a muitas críticas, (a começar pelo desequilíbrio na produção científica, que aqui sim é um importante critério de avaliação) principalmente pela falta de uma gestão clara e objetiva do processo pelo lado brasileiro. Esta omissão permitiu distorções graves, como a tomada do comando pelo lado francês em projetos com financiamento multilateral e até em projetos custeados pelo governo brasileiro (caso da Eletronorte).

A cooperação CENA/ORSTOM apresentou resultados satisfatórios, tanto do ponto de vista quantitativo, uma vez que houve uma produção científica volumosa e co-autorada, quanto do ponto de vista qualitativo, pois, segundo o coordenador brasileiro, os trabalhos resultaram em treinamento de pessoal especializado dos dois países, intercâmbio de pesquisadores e no desenvolvimento conjunto de novas técnicas de análise de matéria orgânica do solo. Este foi um caso bem sucedido de intercâmbio científico, objetivo original do acordo firmado entre o Brasil e a França.

A diferença entre a cooperação no CENA e no INPA está no fato que no primeiro caso houve um equilíbrio constante entre as contrapartes, ou seja, os trabalhos sempre foram feitos com a participação do coordenador brasileiro e a vinda de algum pesquisador francês para o Brasil esteve sempre condicionada às pesquisas programadas conjuntamente. No INPA não acontece isto. O ORSTOM tem uma equipe fixa dentro do Instituto e não espera ter uma contrapartida brasileira para iniciar cada trabalho de pesquisa. Isto não é totalmente incorreto, pois não faz sentido os franceses diminuírem seu ritmo de trabalho por falta de parceiros brasileiros.

Parece haver duas opções para a correção deste desvio. A primeira delas, mais drástica, seria a saída do ORSTOM do INPA e o recomeço das atividades segundo as boas normas de um convênio de intercâmbio. Neste caso, só iriam a Manaus os pesquisadores que agendassem trabalhos conjuntos com seus

pares do INPA e os submetessem ao CNPq e ORSTOM. Este procedimento, contudo, não parece muito adequado, pois a alta rotatividade de pessoal do INPA dificilmente permitiria uma contrapartida brasileira estável, que garantisse bons resultados, como os do caso CENA/ORSTOM. Outro ponto negativo desta hipótese seria a perda daquele que foi apontado como um dos pontos positivos deste convênio, que é a permanência dos franceses no INPA por longos períodos.

A outra opção seria a mudança do tipo de convênio, que passaria a ser institucional, controlado diretamente pelo INPA e pelo ORSTOM (ou CIRAD, caso fossem retomadas as atividades), sem a intermediação do CNPq. Isto exigiria a mudança jurídico-administrativa do Instituto e a definição de suas metas; além disto, seria necessário garantir mecanismos de acompanhamento dos quais o INPA parece não dispor. A solução para isto pode ser dada no estabelecimento de cada convênio, que deve prever em seu orçamento o custeio de uma comissão externa de avaliação periódica dos trabalhos. Tal comissão, formada por pesquisadores de outras instituições do Brasil ou do exterior, reuniria-se com a direção do Instituto já na definição dos objetivos de cada caso de cooperação e, posteriormente, faria avaliações periódicas dos resultados obtidos, indicando os problemas e apontando correções para cada caso.

É preciso lembrar, por fim, que tanto o INPA quanto as demais instituições de ciência e tecnologia de nosso país precisam priorizar a cooperação nacional. Os dados levantados

neste trabalho indicam que, em muitos casos, a competência científica dos estrangeiros não é superior àquela de colegas brasileiros de fora do INPA. O estímulo à colaboração entre nossos cientistas favoreceria não só o INPA como também as instituições de origem dos participantes dos convênios.

O maior obstáculo à cooperação nacional e a uma eficaz exploração dos convênios internacionais é a falta generalizada de recursos nas instituições brasileiras de pesquisa e fomento. A resolução deste problema exige uma atitude enérgica do governo brasileiro, que precisa reconhecer a importância da pesquisa e apoiar as atividades científicas na Amazônia, única maneira de garantir um real domínio sobre a região.

BIBLIOGRAFIA

- AILES, C.P. *et alii* New Directions for U.S.- Latin American Cooperation in Science and Technology. Final Report prepared for National Aeronautics and Space Administration. Arlington, Va: Science and Technology Policy Program. SRI International/ Washington. Jun 1988. Technical note STPP-TN-3164-4. SRI project 3164, task II-5.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. O INPA no contexto do desenvolvimento da região amazônica. jul./1992.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. O INPA COMO CENTRO DE EXCELÊNCIA EM PESQUISAS NA AMAZÔNIA - Relatório da comissão de alto nível constituída pelo MCT/PR. jan./1993.
- BRASIL. Presidência. Secretaria do Planejamento. CNPq. Ciência tecnologia e desenvolvimento: relatório de atividades do CNPq (1975-1978). Brasília, 1979.
- BROWN Jr., G.E. & SAREWITZ, D.R. Fiscal Alchemy: transforming debt into research. Issues in Science and Technology. National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institute of Medicine, Vol VIII, No I.
- CARDOSO, C.C. & MARTINIERE, G.(coord.) BRASIL FRANÇA Vinte anos de cooperação (Ciência e Tecnologia). Brasília. Fundação Alexandre de Gusmão, 1989. 365 p.
- CHASE, M. Opposing Interests - A new cancer drug may extend lives - at cost of rare trees. The Wall Street Journal, p. 11, 10/04/91.
- CHESNAIS, F. Some notes on technological cumulativeness, the appropriation of technology and technological progressiveness in concentrated market structures. Viena, 1986. Mimeo.
- CLEMENT, C.R. Amazonian fruits: Neglected, threatened and potentially rich resources require urgent attention. Diversity, 7(1-2): 56-59, 1991.
- COLOMBO, U. Co-operation in Science and Technology as a contribution to international security. Science and Public Policy, 19 (1): p.2-6, Feb. 1992.
- CONTACTO. São Paulo: CENDOTEC, v. 27, n.5, out-nov-dez 1993, 42p.
- CRANE, D. Invisible Colleges - diffusion of knowledge in scientific communities. 2nd ed. Chicago, The University of Chicago Press, 1975, 213 p.

- CRAWFORD, M. Brown presses for mexican debt/Science Swap State Department Balks. New Technology Week, Monday, Sept., 23, 1991.
- DICKSON, D. The New Politics of Science. Chicago, The University of Chicago Press, 1988, 404 p.
- EHRlich, R.P. & WILSON, E. Biodiversity studies: science and policy. Science, 253: 758-762, 16 Aug. 1992.
- EISNER, T. e CHAPELA, I. Conservation: Should drug companies share the costs? Science, 259, 15 January, 1993.
- EL ALAMI, J. et alii International scientific collaboration in arab countries Scientometrics 23 (1): 249-263, 1992.
- FRAME, J.D. & CARPENTER, M.P. International research collaboration. Social Studies of Science, 9: 481-97, 1979.
- FRANÇA. Ministère Des Affaires Étrangères. Ajuste entre o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil e o Instituto de Pesquisa Científica e Técnica de Ultramar da França. Paris, 30 de janeiro de 1981. Mimeo.
- FRANKEL, O.H. Genetic resources: Evolutionary and social responsibilities. In: KLOPPENBURG Jr., J.R. (ed.) Seeds and sovereignty. Durham and London. Duke University Press, 1988. p. 19-48.
- GOULD, S.J. Vida maravilhosa O acaso na evolução e a natureza da história. Editora Schwarcz, São Paulo, 1990.
- GOULDING, M. Flooded forests of the Amazon. Scientific American, p.80-86, March 1993.
- GROSSMANN, R. Equalizing the flow: Institutional restructuring of germplasm exchange. In: KLOPPENBURG Jr., J.R. (ed.) Seeds and sovereignty. Durham and London. Duke University Press, 1988. p. 255-273.
- GUIMARÃES, S.F. A gestão da cooperação internacional no INPA: diretrizes básicas para consolidação. In MARCOVITCH, J. & BAIÃO, M.S. Gestão da cooperação internacional: experiências e depoimentos. São Paulo. FEA/USP, 1993. 193 p.
- HAFFER, J. Ciclos de tempo e indicadores de tempo na história da Amazônia. Estudos Avançados, 6 (15): 7-39, 1992.
- HAGSTRON, W.O. Traditional and modern forms of scientific teamwork. Administrative Science Quarterly, 9: 241-263, 1964.
- HENDERSON, A.; CHURCHILL, S.P.; LUTEY J.L.. Neotropical plant diversity. NATURE, 351: 21-22, 2 May 1992.

- HERZOG, J.A. Colleague Networks, Institutional Roles and the International Transfer of Knowledge: the case of Ireland. Boston, MA, 1975. Tese (Doutorado). Massachusetts Institute of Technology.
- H.R. 3215 Act - Inter American Scientific Cooperation Act of 1992, 102^o Congress, 2nd Session, Aug. 1992.
- IRVINE, J. *et alii* The shifting balance of power in experimental particle physics. Physics Today, p. 27-34, Nov., 1986.
- KAPLAN, J.K. Bring'em back alive and growing. Agriculture Research Policy, p. 4-13, Jul 1993.
- KEYSTONE International Series on Plant Genetic Resources. Oslo plenary session, final report: Global initiative for the security and sustainable use of plant genetic resources. Third Plenary Session. 31 May-4 Jun. Oslo, Norway. 1991
- KLOPPENBURG Jr., J.R. Public Science ascendant: plant breeding comes of age. In KLOPPENBURG Jr., J.R. (ed.) Seeds and sovereignty. Durham and London. Duke University Press, 1988. p. 66-90.
- KOSHLAND Jr., D.E. Preserving Biodiversity. Science, 253 (5021): 717, Aug., 1991.
- KRIGE, J. The international organization of scientific work. In: COZZENS, S.; HEALEY, P.; RIP, A.; ZIMAN, J. The Research System in Transition. Nato ASI Series. serie D. Behavioural and Social Sciences, Kluwer Academic Publishers, v. 57, 1989. p. 179-197.
- LECLERC, M.; OKUBO, Y; FRIGOLETTO, L.; MIQUEL, J. Scientific Co-operation between Canada and European Community. Science and Public Policy, 19 (1): 15-24, Feb.1992.
- MILLER, S.K. High hopes hanging on a "useless" vine. New Scientist, p.12-13, 16 Jan. 1993.
- MIQUEL, J.F. Evaluation of international collaboration science and technology policy evaluation. SPRU, London, Oct. 1991.
- MERTON, R.K. Os Imperativos Institucionais da Ciência. In: Deus, J.D. (org.) A Crítica da Ciência. Rio de Janeiro, Zahar Editores; 1979, p.37-52.
- MIQUEL, J.F. Science production and international cooperation between G7 countries and their twelve first partners. Centre National de la Recherche Scientifique, Laboratoire D'Évaluation et de Prospective Internationales, May 1992. Mimeo.

- MITTERMEIER, R.A. *et alii*. O país da megadiversidade CIÊNCIA HOJE, 14(81): 20-27, maio/junho 1992.
- MORAGA-ROJEL, J.R. Plant germplasm and agricultural biotechnology. Prospectives for modern agricultural technology in Chile. Quipu, 7 (2): 217-231, May.-Aug. 1990.
- MOREIRA-FILHO, C.A. *et alii*. Conservação da diversidade biológica. In: MASSAMBINI, O.E. e CAMPIGLIA, S.C.(orgs.) Meio ambiente e desenvolvimento. Fórum USP, Coordenadoria de comunicação social - Universidade de São Paulo. São Paulo, maio de 1992.
- MYERS, F. MITI moves into basic research. Science, 258 (11): 17727, Dec. 1992.
- MYERS, N. Draining the gene pool: The causes course and consequences of genetic erosion. In: KLOPPENBURG Jr., J.R.. (ed.) Seeds and sovereignty. Durham and London. Duke University Press, 1988. p. 90-113.
- MYTELKA, L.K. Strategic partnering: some lessons for Latin America, 1992. Mimeo.
- NARVAEZ-BERTHELEMOT, N. *et alii* International Scientific Collaboration in Latin America. In: CONFERENCE INTERNATIONALE SUR LES INDICATEURS DE SCIENCE DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT ORSTOM/CNRS Paris, 15-19 oct. 1990. Actes. Paris, Editions de L'ORSTOM, 1992. p. 333-356.
- NOVAES, W. ECO-92: Avanços e interrogações. Estudos Avançados, 6(15): 79-96, maio-junho/92.
- OHMAE, K. Triad Power: The coming shape of global competition. New York. Free, 1985. 205 p.
- OKUBO, Y. *et alii* Structure of international collaboration in science: Typology of countries through multivariate techniques using a link indicator. Scientometrics s/ data.
- OKUBO, Y. & MIQUEL, J.F. International cooperation in basic science. In: WEINGART, P.; SEHRINGER, R.; WINTERHAGER, M. (eds.) Representations of science and technology. Centre for Science Studies, University of Bielefeld, Federal Republic of Germany, 1990, 124-143.
- OKUBO, Y. & MIQUEL, J.F. International scientific collaboration of Japan co-authorships analysis. Journal of Science Policy and Research Management, 6(4): 1-16, 1992.
- OLIVEIRA, J.B.A. A organização da universidade para a pesquisa. In: SCHWARTZMAN, S. & CASTRO, C.M. (org.) Pesquisa Universitária em Questão. Campinas, ôcone Editora, 1986, p.53-80.

- ORSTOM Cooperação ORSTOM/INPA em Hidrobiologia 1980-1993.
Relatório de atividades. Manaus, abril de 1993a. Mimeo.
- ORSTOM Cooperação ORSTOM/INPA em Ecologia 1980-1992.
Relatório de atividades. Manaus, abril de 1993b. Mimeo.
- ORTOM, T.J. New technologies and the enhancement of plant germplasm diversity. In: KLOPPENBURG Jr., J.R.. (ed.) Seeds and sovereignty. Durham and London. Duke University Press, 1988. p. 145-172.
- PLUCKNETT, D.L. et alii. Gene Banks and the world's food. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1987. 247p.
- PRICE, J.D. DE SOLLA & BEAVER, D.B. Collaboration in an invisible college. American Psychologist, 21: 1011-18, 1966.
- SCHOTT, T. The scientific world system: conceptualization. 1991. Mimeo.
- SEDJO, R. Property rights and protection of plant genetic resources. In: KLOPPENBURG Jr., J.R.(ed.) Seeds and sovereignty. Durham and London. Duke University Press, 1988. p. 293-314.
- SZMRECSÁNYI, T. Observações preliminares sobre o setor de pesquisa tecnológica e de recursos naturais. Documento elaborado em 1973 para o plano de desenvolvimento da Amazônia - SUDAM 1975-1979.
- SOULÉ, M.E. Conservation: tactics for a constant crisis. Science, 253 (5021): 744-750, 16 Aug. 1991.
- STORER, N.W. The internationality of science and the nationality of scientists. International Science Journal, 22: 87-104, 1970.
- SWINBANKS, D. Japan is cool to request to help pay to run CERN. Nature, 361: 288, 28 jan. 1993.
- TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Relatório de auditoria operacional Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA. Brasília, março 1993.
- VELHO, L. Science on the Periphery: a study of the agricultural scientific community in Brazilian universities. Brighton, 1985. Tese (Doutorado). SPRU, Sussex University.
- VELHO, L. Advanced/developing countries scientific collaboration in the biological sciences: the case of the Maracá rainforest project. In: MEETING OF THE SOCIETY FOR SOCIAL STUDIES OF SCIENCE. Gothemburgh, Sweden, 12-15 Aug., 1992. Abstracts

- VELHO, L. Avaliação acadêmica. A hora e a vez do "baixo clero" Ciência e Cultura, 41 (10): 957-968, outubro de 1989.
- VELHO, P.E. Biodiversidade, biotecnologia e segurança alimentar Subsídio técnico para a elaboração do relatório Brasil sobre meio ambiente e desenvolvimento- UNCED 92. Campinas, 1991. (Mimeografado)
- VELHO, P.E. O direito do melhorista e o setor público de pesquisa. Cadernos de ciência e tecnologia. 9(1-3): 26-42, 1992.
- WILSON, E.O. The biological diversity crisis. Bioscience, 35 (11): 700-706, Dec., 1985.