

SOLICITAÇÃO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

FONTE EXTERNA: JAPÃO

**ENTIDADE PROPONENTE: Instituto Nacional de Pesquisas da
Amazônia**

nome/sigla: INPA

**endereço: Alameda Cosme Ferreira, 1756 -- Aleixo
CEP: 69083-000 Manaus -- AM**

**telefone:
(092)642-3431
642-3432**

telex:

**fax:
(092)642-1706
642-3440**

**MANAUS -- AM
Setembro/93**

1. TÍTULO DO PROJETO

"Conservação do Meio Ambiente e Desenvolvimento do Setor Florestal por meio de Tecnologia de Manejo Florestal em Regime de Rendimento Sustentado para a Amazônia Brasileira."

2. OBJETIVOS DO PROJETO

2.1. OBJETIVO SUPERIOR

Demonstração de um modelo de manejo florestal - policíclico e de uso múltiplo - que viabilize a produção sustentada de recursos madeireiros e não madeireiros, competindo, em igualdade de condições, com outras formas de uso do solo amazônico.

2.2. OBJETIVO IMEDIATO

Consolidar, em escala piloto, a metodologia de pesquisas florestais para a conservação do meio ambiente e o desenvolvimento de manejo florestal em regime de rendimento sustentado para a Amazônia Brasileira.

3. RESULTADOS

a) Identificação da condição atual da floresta por meio dos levantamentos: Inventário Florestal, Inventário Diagnóstico da Regeneração Natural, Estruturas Horizontal, Vertical e Diamétrica, Topografia, solos e Hidrografia.

b) Mapas baseados nos levantamentos anteriores, combinados com recursos do sensoriamento remoto para melhor planejar as etapas seguintes.

c) Plano de manejo florestal tendo como princípios o rendimento sustentado e múltiplos benefícios, visando uma política mais racional de uso do solo e de sua cobertura florestal.

d) Desenvolvimento de metodologia de recuperação de áreas degradadas (pastagens abandonadas, projetos agrícolas abandonados, áreas de exploração de minérios etc.).

e) Plano de monitoramento ambiental de projetos de manejo florestal para garantir o mínimo de impactos para uma maior produção de recursos madeireiros e não madeireiros.

4. JUSTIFICATIVA

J U S T I F I C A T I V A

DIAGNÓSTICO

(1) SITUAÇÃO ATUAL

Até o final da década de 80, a cobertura florestal original da região amazônica era, via de regra, substituída por projetos agropecuários (incentivados), de mineração e de produção de energia elétrica - praticamente sem nenhum embasamento técnico-científico. Conseqüentemente, poucos foram os projetos que davam alguma garantia quanto à sustentabilidade ecológica e social e, por conseguinte, econômica dos mesmos. Este tipo de uso do solo resultou em uma área desmatada de 400 mil km², até 1989 (Fearnside et al., 1990).

Esta forma empírica de uso do solo, sem dúvida, não é a melhor forma de aproveitar os recursos naturais renováveis de ecossistemas tão frágeis, complexos e heterogêneos, como os da Amazônia. O uso inadequado do solo de florestas tropicais úmidas é responsável pela degradação e/ou destruição de grandes extensões de florestas da África, de grande parte da Ásia tropical e da América Central e Caribe.

Na Amazônia brasileira, mesmo onde houve exploração florestal, o uso inadequado do solo também é constatado pela super-exploração e sub-utilização dos recursos florestais. O aproveitamento da madeira era marginal, vindo sempre a reboque de outros projetos de desenvolvimento. Nos últimos anos, entretanto, esta atividade se expandiu muito, principalmente no Sul do Pará e Rondônia. Estimam-se que, hoje, são consumidos, por ano, mais de 20 milhões de metros cúbicos de madeira em toras, pelas indústrias da região. Isto significa a exploração anual de pelo menos 1 milhão de hectares de floresta primária, seletivamente e sem nenhum plano de manejo. Ao contrário de menos de 10 anos atrás, a madeira deixou de ser empecilho para os projetos de desenvolvimento e passou a ser um novo subsídio para os mesmos, principalmente na agropecuária.

Diante disso, o IBAMA passou, efetivamente, a tentar a regulamentação do manejo florestal para a região amazônica. A primeira tentativa se deu com a Ordem de Serviço 001/89- DIREN de 7/8/89 e, a última, com a Instrução Normativa 80 de 24/9/91. Apesar de bem-intencionados, estes documentos, por si, não foram suficientes para introduzir a prática de manejo em regime de rendimento sustentado das florestas da Amazônia. Também não pode ser creditado à falta de pesquisas florestais para iniciar a prática de manejo na Amazônia.

4. JUSTIFICATIVA

Revisões compreensivas sobre as pesquisas florestais que estão sendo executadas em toda a Amazônia (Curuá-Una, FLONA de Tapajós, Jari, Buriticupu, Marabá, Floresta Estadual do Antimari, Abufari, ZF-2 e Reserva Ducke) estão disponíveis em Pandolfo (1979), Higuchi (1981), Carvalho (1987), Yared et al. (1988), Synnott (1989), Souza (1989), Siqueira (1989), Barros (1990) e Higuchi (1991).

Essas experiências inspiraram dois sistemas silviculturais para a Amazônia, sendo um sugerido por Silva e Whitmore (1990) e, outro, o sistema SEL, desenvolvido pelo INPA (Higuchi et al., 1991a). Além desses, há também o sistema CELOS, desenvolvido no Suriname (Graaf e Van Rompaey, 1990). Estes modelos só foram testados experimentalmente e têm em comum os princípios dos sistemas precursores, Malaiio e Shelterwood Tropical, que se utilizam da condução da regeneração natural com vistas a um manejo policíclico e de uso múltiplo.

De posse das informações resultantes das pesquisas florestais e solucionado o problema político, o passo seguinte é a implementação de várias áreas de demonstração de manejo florestal, em diferentes pontos da região, para mostrar, de forma pedagógica, como aproveitar os produtos madeireiros e não madeireiros em regime de rendimento sustentado. Essas áreas têm que ser implementadas apenas em regiões vocacionadas para a produção madeireira. Importante também levar sempre em conta que este tipo de atividade tem que ser participativa, envolvendo todos os segmentos da comunidade residente, assim como aquelas com as quais esta interage.

(2) IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

As questões ambientais são hoje discutidas em todos os níveis e em todas as partes do planeta terra. Depois dos princípios acordados na Estocolmo-72 e, definitivamente, consolidados pela Rio-92 (com a grande ajuda do avanço tecnológico das telecomunicações), resta poucas dúvidas quanto à conscientização coletiva dos povos e dos governantes sobre o meio ambiente. No Brasil, este tema é quase sempre associado a Amazônia, com seus problemas e suas potencialidades.

Hoje, as pressões sobre a forma de usar o solo amazônico vêm de todos os segmentos da sociedade, principalmente do consumidor. Isto é alvissareiro, indicando que apenas aqueles que produzirem de forma sustentável, comercializarão os seus produtos oriundos da floresta.

No Estado do Amazonas, em particular, com 1,5 milhão de km² praticamente virgens, 60% da população está concentrada na

4. JUSTIFICATIVA

capital Manaus, contribuindo com quase 100% do PIB do Estado. Os últimos 20 anos foram marcados pelo êxodo rural e pelo inchamento de Manaus. Tudo girou, praticamente, em torno da Zona Franca de Manaus. Quando a crise econômica atingiu Manaus, o Estado se viu diante de grandes problemas sociais e econômicos, com poucas alternativas para o modelo Zona Franca.

Dentro da ótica de uma economia pluralista para o Estado, os recursos madeireiros e não madeireiros têm, agora, grandes chances de desenvolverem-se. Comparado com o pólo industrial eletro-eletrônico da Zona Franca, o setor madeireiro praticamente não recebe nenhum incentivo, mas, ainda assim, este contribuiu com aproximadamente 10% do total exportado pelo Amazonas em 1991.

Por outro lado, com a diminuição das reservas florestais do oeste africano e do sudeste asiático, a pressão, com certeza, se voltará para a floresta amazônica. Por esta razão, a região precisa estar preparada para atender a esta demanda.

(3) DESCRIÇÃO SUCINTA

Um grupo multidisciplinar de pesquisadores de várias instituições do Estado do Amazonas, com ajuda de consultores japoneses e brasileiros de outros estados, pretende desenvolver um município do interior, por meio da utilização dos recursos naturais renováveis, de forma contínua e sustentada.

Num primeiro momento, os produtos madeireiros e não madeireiros mais conhecidos serão as prioridades para disparar o processo de desenvolvimento do município selecionado. Entretanto, mudanças ocorrerão tão logo a área de demonstração seja implementada, com a evolução do conhecimento científico e do mercado, e com a própria participação mais ativa dos povos da floresta.

(4) RELEVÂNCIA

As instituições de pesquisa terão oportunidade de colocar em prática os seus conhecimentos científicos a serviço do desenvolvimento de uma região. As escolas de Engenharia Florestal, FUA e UTAM, poderão formar profissionais muito mais preparados para a realidade regional. Os órgãos de normatização e fiscalização, IMA e IBAMA, terão condições de aperfeiçoar as regulamentações para a proteção e a conservação da Amazônia. O Estado do Amazonas, com ordem e disciplina, certamente arrecadará mais e, dessa maneira, poderá cuidar melhor do interior, principalmente quanto à educação e à saúde. Os empresários terão condições de cumprir a lei, sem comprometer as futuras gerações. Os povos da floresta terão

4. JUSTIFICATIVA

oportunidade de se fixarem dignamente em seus habitats naturais, evitando, assim, a migração para a cidade de Manaus. A floresta, enfim, utilizada de forma sustentada, terá a sua perpetuação garantida.

Este projeto é prioridade do Governo do Estado do Amazonas, assim como de outros planos regionais (Plano de Desenvolvimento da Amazônia, da SUDAM) e federais.

(5) CONDIÇÕES LOCAIS

As Coordenações de Pesquisa em Silvicultura Tropical (CPST) e em Produtos Florestais (CPPF) estarão no comando deste projeto. A CPST tem pesquisas em silvicultura e em manejo florestal desde o início dos anos 60. A CPPF tem uma estrutura completa de laboratórios de tecnologia de madeira, precisando apenas de pequenos investimentos para recuperar equipamentos que sofreram a ação da falta de adequada manutenção ao longo do tempo. Na retaguarda dessas duas coordenações estarão todas as outras coordenações de pesquisas do INPA (Ecologia, Botânica, Química de Produtos Naturais, Ciências Agrônômicas, Ciências Sociais, Hidrometeorologia, Ciências da Saúde, Tecnologia de Alimentos e Biologia Aquática).

As outras instituições que participarão do projeto são: FUA, principalmente com os professores e alunos dos cursos de Engenharia Florestal, Agronomia e Ciências Sociais; EMBRAPA com o grupo de Agrossilvicultura e Solos; UTAM com professores e alunos do curso de Engenharia Florestal; SEBRAE com técnicos do setor madeireiro; IMA com técnicos florestais especializados em impactos ambientais e problemas fundiários; IBAMA com engenheiros florestais. A participação de cada professor ou técnico implica na disposição da infra-estrutura de suas respectivas instituições.

Um dos grandes objetivos deste projeto é formação e capacitação dos professores e técnicos que estarão envolvidos no projeto, formal (via curso de pós-graduação em Manejo Florestal do INPA/FUA) ou informalmente (via treinamento de curta ou média duração).

(6) EFEITO MULTIPLICADOR

A constituição do grupo de pesquisadores, professores e técnicos, de diferentes instituições, para a execução do projeto, já é uma garantia para o efeito multiplicador tendo em vista que são profissionais ligados ao ensino, pesquisa e extensão.

4. JUSTIFICATIVA

BIBLIOGRAFIA

- Barros, P.L.C. 1990. As Atividades de Pesquisa dos Convênios SUDAM/FCAP como Suporte as Atividades em Silvicultura e Manejo Florestal. Trabalho apresentado no treinamento em "Manejo de Florestas Tropicais Naturais," SUDAM/FCAP, 3 a 14 de Dezembro/90, Belém, Pará. 15p.
- Carvalho, J.O.P. 1987. Subsídios para o Manejo de Florestas Naturais na Amazônia Brasileira: Resultados de Pesquisa da EMBRAPA/IBDF-PNPF. EMBRAPA-CPATU, Documentos, 43. 35p.
- Fearnside, P.M., A.T. Tardin e L.G. Meira Filho. 1990. Deforestation Rate in the Brazilian Amazon. INPE/INPA. 8p.
- Graaf, N.R. e R. van Rompaey. 1990. The CELOS Experiments on Silviculture with Natural Regeneration in Suriname. Em: Anais do Atelier sur L'Aménagement et la Conservation de L'Ecosysteme Forestier Tropical Humide: 214-228. Guyana Francesa.
- ✓ Higuchi, N. 1981. Eváluation of the Research in the Mixed Tropical Forests of the Brazilian Amazon. Trabalho apresentado no Encontro da IUFRO sobre Crescimento de Florestas Mistas, em Los Banos, Filipinas.
- ✓ Higuchi, 1991. Experiências e Resultados de Intervenções Silviculturais na Floresta Tropical Úmida Brasileira. Em: Anais do Simpósio "O Desafio das Florestas Neotropicais." Curitiba, Paraná.
- ✓ Higuchi, N., G. Vieira, L.J. Minette, J.V. de Freitas e F.C.S. Jardim. 1991a, Sistema SEL (Seleção de Espécies Listadas) para Manejar a Floresta Tropical Úmida de Terra-firme da Amazônia. Em: Val, A.L., R. Figliuolo e E. Feldberg (editores). Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento: Fatos e Perspectivas. Volume I: 197-206.
- Pandolfo, C. 1979. A Amazônia Brasileira e suas Potencialidades. SUDAM. Belém, Pará. 74p.
- ✓ Silva, J.N.M. e T.C. Whitmore. 1990. Prospects of Sustained Yield Management in the Brazilian Amazon. Em: Anais do Atelier sur l'Aménagement et la Conservation de l'Ecosysteme Forestier Tropical Humide: 86-117.

4. JUSTIFICATIVA

- Siqueira, J.D.P. 1989. Sustained Forest Management in the Amazon: Needs versus Research. Em: Anais do Simpósio Internacional sobre "Amazonia: Facts, Problems and Solutions": 372-413. São Paulo, SP.
- Souza, A.L. 1989. Análise Multivariada para Manejo de Florestas Naturais: Alternativas de Produção Sustentada de Madeiras para Serrarias. Tese de Doutor pela UFPR. 255p.
- Synnott, T. 1989. South America and the Caribbean. In: No Timber Without Trees - Sustainability in the Tropical Forest. Duncan Poore (editor). Earthscan Publications Ltd. London. 252p.
- Yared, J.A.G., S. Brienza Jr., J.O.P. Carvalho, J.C. Lopes, O.J.R. Aguiar e P.P. Costa Filho. 1988. Silvicultura como Atividade Econômica na Região Amazônica. Em: Anais do I Encontro Brasileiro de Economia Florestal: 15-41. Curitiba, Paraná.

5. PRAZO DE EXECUÇÃO

5 (cinco) anos

6. RECURSOS NECESSÁRIOS E CUSTOS ESTIMADOS

a) Peritos (longo prazo)	US\$ 900.000,00
b) Peritos (curto prazo)	US\$ 100.000,00
c) Treinamento para Pesquisadores	US\$ 100.000,00
d) Equipamentos	US\$ 250.000,00

T O T A L	US\$1350.000,00

(Hum milhão, trezentos e cinquenta mil dólares americanos)

Peritos para as áreas de Silvicultura, Manejo Florestal e Sistemas de Informações Geográficas.

Treinamento de Pesquisadores nas áreas de Sistemas de Informações Geográficas, Autoecologia & Ecofisiologia de Espécies florestais, Estradas Florestais, Manejo Florestal e Silvicultura Tropical.

Equipamentos: informática para armazenamento e processamento de dados e sistema de informações geográficas, veículo utilitário, coletores de dados automatizados, estações micrometeorológicas, germinadores, equipamentos de medições dendrométricas e audio-visua

7. ENTIDADES PARTICIPANTES**Executora:**

INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Participantes:

UFAM - Universidade Federal do Amazonas

UTAM - Instituto de Tecnologia da Amazônia

IMA/AM - Instituto Estadual de Meio Ambiente

Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental
da EMBRAPA



8. OUTRAS CONSIDERAÇÕES:

a) O projeto terá como base de referência a Estação Experimental de Silvicultura Tropical (EEST) do INPA, aproximadamente 90 km ao Norte de Manaus, com acesso pela Rodovia Federal BR-174 (Manaus-Boa Vista). A EEST tem uma área de 21.000 hectares onde predomina a floresta tropical úmida densa de terra-firme. Nesta área, pesquisas experimentais relacionadas com reflorestamento, recuperação de áreas degradadas, sementes e mudas florestais e manejo florestal, vem sendo executadas desde o início da década de 70.

b) A área-objeto não será restringida apenas ao Estado do Amazonas, isto é, uma das estratégias para implementação deste projeto é a utilização dos Núcleos de Pesquisa do INPA nos Estados de Rondônia, Roraima e Acre. Será também tentado uma melhor articulação com os principais órgãos de pesquisa do Estado do Pará para que esta proposta seja futuramente comparável com as pesquisas que estão sendo executadas naquele Estado, principalmente na região de Santarém.

c) A composição e área de atuação dos peritos de longo prazo deverão ser estabelecidos de acordo com o desdobramento deste Projeto.

d) Os resultados deste projeto serão amplamente divulgados e difundidos entre os potenciais usuários e beneficiários, por meio de publicações, conferências e seminários, exposições, "dia de campo", treinamento para estudantes e para engenheiros florestais ou similares etc.

技術協力要請書（仮訳文）

協力要請先：日本

要請機関：国立アマゾン研究所

略称：INPA

住所：アマゾナス州マナウス市アラメダ・コスメ・フェレイラ街1756番

郵便番号：69083-000

電話：(092) 642-3431

Fax：(092) 642-1706

642-3432

642-3440

1・プロジェクトのタイトル

「ブラジル・アマゾン森林管理プロジェクト」ーブラジル・アマゾン地方持続的収益が可能な発展体制での森林管理技術使用の林業部門開発及び環境保全計画ー

2・目標

2・1・上位目標

アマゾン地域において、他の土地利用法と同じ条件で競争可能な木材資源及び非木材資源の持続的生産を可能とする、多サイクル・多角的森林管理モデルのデモンストレーション。

2・2・直接目標

ブラジル国アマゾン地域における持続的収益が可能な環境保全のための研究の方法論を、パイロット的規模で確定する。

3・成果

a) 次の各調査に基づく森林の現状の確認：森林目録、天然更新診断・目録、垂直構造、水平構造、直形、地形、土壌、水文調査。

b) 上記の調査結果を基に、リモート探査を併用した諸地図を作成し、次の段階の計画を良好にする。

c) 持続的収益発展と多角的利用を原則とする、より適正な土壌及び植生の利用を目指した森林管理計画の策定。

d) 荒廃地域（放棄された牧場、放棄された農業プロジェクト地域、鉱物採掘地域、その他）の回復手法の開発。

e) 木材・非木材資源の生産増加への最小限のインパクトを保證する森林管理プロジェクトの環境モニタリング計画の策定。

4・背景・重要性

診 断

(1) 現状

80年代末まで、アマゾン地方の原植生は、科学技術的根拠が殆どないまま、奨励された農牧業、鉱業、発電プロジェクトにより代替されてきた。その結果、生態学的、社会

的持続性を、およびその結果としてのプロジェクトの経済的持続性を何らかの形で保証できるプロジェクトは少なかった。このような方法の土地利用は、1989年までに40万平方キロメートルの面積が伐採される結果をもたらした (FERNSIDE ET AL., 1990)。

経験主義形式の土地利用は、アマゾンの生態系のように極めて脆弱、複雑かつ多様な生態系の再生可能天然資源を利用する最良の形態ではない。熱帯雨林土壌の不適切な利用は、森林資源の過度な搾取および低利用により確認することが出来る。木材利用は常に限界的であり、他の開発プロジェクトの副産物として取扱われてきた。しかしながら、木活動は最近、特にパラ州南部およびロンドニア州において非常に発展した。現在、同地域の工業により、年間20百万平方メートル以上の丸太が消費されていると推定されている。これは、年間百万ヘクタールの原生林が選択的に、かつ管理計画一切なしに伐採されていることを意味する。木材は、10年前とは違い、開発プロジェクトにとっての障害ではなく、特に農牧プロジェクトにとって新たな補助になっている。

このような状況を前に、IBAMAはアマゾン地域における森林管理を規定することを試みるようになった。最初の試みは、1989年8月7日付業務指令001/89-DIREN、また、最後のそれは1991年9月24日付規則80号となった。右文書の趣旨は良いが、文章そのもので、アマゾン森林の持続的収益が可能な管理の実践を導入するには不十分であった。また、アマゾンにおける管理の実践を開始するための森林研究が不足したとは言えない。

アマゾン全域 (Curua-Una, Flona de Tapajos, Jari, Buritucupu, Maraba, Floresta Estadual do Antimari, Abufari, ZF-2およびReserva Ducke) において実施中の森林研究についての包括的な見直しはPandolfo (1979), Higuchi (1981), Carvalho (1987), Yared et al. (1988), Synnott (1989), Souza (1989), Barros (1990) 及びHiguchi (1991) に見ることが出来る。

これらの経験により、アマゾンのための2つの造林システムが着想され、一つはSilva e Whitmore (1990) により示唆されたシステム、もう一つはINPAにより開発されたSEL系である (Higuchi et al. 1991a)。これらの他に、スリナムで開発されたCELOS系がある (Graaf およびVan Rompaey, 1990)。これらモデルは、試験的にテストされただけであり、また、多周期管理および多目的利用を目指す天然更新管理を行うMalaisioシステムおよびShelterwood Tropicalシステムの原則を共通して持っている。

森林研究の結果としての情報を把握し、かつ政治問題を解決した後のステップは、持続的制度の元に、木材・非木材産品を如何に利用するか教育的形態で見せるための森林管

理デモンストレーション区域を、それぞれ異なる地点に、幾つか設置することにある。これらの区域は、木材生産に適した地域のみを設定すべきである。また、このような形態の活動は、在住社会の全ての部門が関係する協同事業であるべきことを常に考慮する必要がある。

(2) 問題の同定

環境問題は現在、世界中のあらゆる階級により議論されている。ストックホルム-72において合意された原則、また、リオ-92（テレコミュニケーション技術が大きく寄与した）により決定的に強化された現在、環境についての統治者および国民の集団的自覚について疑う余地はないと思われる。ブラジルにおいては、本テーマは、常に、問題と強烈なポテンシャルティをもつアマゾンを連想させる。

今日、アマゾン土壌の利用形態に関する圧力は、全ての社会分野、特に消費者から発生する。そのことは、持続的な形態で生産する者のみが森林にできる産品を流通出来るということを意味するための朗報である。

その150万平方キロメートルの面積が殆ど原生林であるアマゾナス州においては、60%の住民が州都マナウスに集中し、州生産総額の約100%を生産している。過去20年間、農村人口の都市流出が顕しく見られ、そのためにマナウスは急膨張している。殆ど全体がマナウスの無税区を中心に展開したのである。経済危機がマナウスにも達したさい、州政府は、マナウスの無税区モデルのための交代策が少ないために重大な社会・経済問題に直面した。

州にとっては、多様化経済の観点から見て、当面は木材・非木材資源を開発する大きなチャンスである。無税区の電気電子産産業拠点に比べ、木材部門は殆どインセンティブを受けていないが、それでも91年のアマゾナス州の輸出に10%貢献している。

一方、西アフリカ及び東南アジアの森林地域の減少により、アマゾン森林に対する圧力が強化されることは確かである。このような理由から、当地域は、同需要に対応するための準備を整える必要がある。

(3) 概要記述

アマゾナス州の種々の機関の研究者による学際的グループは、日本人および他州のコンサルタントの協力を得て、継続的かつ持続的な形態による再生天然資源の利用を通じて、地方の1部を開発することを計画している。

まず最初は、選ばれた部の開発プロセスを実施するために、地域に良く知られている

木材・非木材を優先する。しかし、科学的知識および市場の発展、また森林の住民の活発な参加自体により、変化は、デモンストレーション区域が設置され次第、直に起きるであろう。

(4) 趣旨

研究機関は、或一地域の開発に貢献するために科学的知識を実践に移す機会を得ることになる。FUA 及びUTAM等林学部は、地域の現実に適応出来るよう準備された職業人を要請出来る。IMA 及びIBAMA の規則策定および監督機関は、アマゾン保護・保全のため増収が可能となり、それにより、地方の特に教育および衛生分野にもっと投資出来るようになるであろう。企業家達は、将来の世代を拘束することなく法律を遵守する条件が得られるようになる。森林の住民は、本来のハビタットに定着する機会を持ち、そうすることによりマナウスへの流出を防止出来る。そして、森林は持続的に利用され、その永久保全が保証される。

本プロジェクトは、他の地域計画（SUDAM のアマゾン開発計画）および遠邦計画と同じように、アマゾナス州政府にとって優先度の高いプロジェクトである。

(5) 現地の条件

本プロジェクトは、熱帯造林研究（CPST）および森林産品研究（CPPF）の調整局により指揮される。CPSTは、60年代の初期から造林および森林管理の研究を行っている。CPPFは木材技術実験室の完全な構造を有しているが、長い間適切な維持が行われなかった機器を改修するために僅かな投資が必要である。この2調整局の他にINPAの全ての調整局（生態学、植物学、天然物化学、農学、社会学、水測量学、衛生科学、食品技術および水中生物学）も本プロジェクトに協力する体制を整えている。

本プロジェクトに参加するその他の機関は次の通り。

FUA（特に林学、農学、社会学、各学科の教授および学生）、EMBRAPA（農造林学と土壌）、UTAM（林学の教授および学生）、SEBRAE（木材部門の技術者）、IMA（環境インパクト土地問題を専用とする林業技術者）、IBAMA（林業技術者）。教授と生徒の参加は、当該所属機関のインフラ・ストラクチャーを本プロジェクトの利用のために提供することを暗示する。

本プロジェクトの目標の一つは、プロジェクトに公式（INPA/FUAの森林管理大学院コースによる）または非公式（短・中期研修コースを通じて）に関係する教授と技術者の養成及び能力向上である。

(6) 波及効果

プロジェクト実施のための関係機関の研究者・教授・技術者グループが形成されるが、グループのメンバー全員は教育、研究および普及に関係する職業人であることから、形成自体が波及効果を保証している。

文 献

- Barros, P.L.C. 1990—森林管理及び植林事業支援のためのSUDAM/FCAP協定による研究活動—「亜熱帯自然林管理」研修のための調査書、SUDAM/FCAP、90年12月、パラ州ベレン市、15ページ
- Carvalho, J.O.P. 1987—ブラジル・アマゾン地域市自然林管理資料：EMBRAPA/IBDF—PNPFによる研究資料、EMBRAPA—CPATU、文書43、3・5ページ
- Fearnside, P.H., A.T.Tardin & L.G.Meira Filho. 1990—ブラジル・アマゾン地域森林破壊率、INPE/INPA、8ページ
- Graaf, N.R. & R.Van Rompaey. 1990—スリナムにおける自然再生及び植林に関するCELOS事業：亜熱帯林生態系保全及び管理に関する定期記録、214—228ページ、フランス領ギアナ
- Higuchi, N. 1981—ブラジル・アマゾン地域亜熱帯複合森林調査の進歩：複合森林に関するIUFRO会議提出書、ロス・バノス、フィリピン
- Higuti, 1991—ブラジル亜熱帯林に対する植林の影響に関する実証と結果：「ネオトロピカル森林の挑戦」シンポジウム記録より、パラナ州クリチーバ
- Higuti, N., G. Vieira, L.J. Minette, J.V.de Freitas e F.C.S.Jardim. 1991a—アマゾン地域の非水没地帯及び亜熱帯雨林管理に向けたSELシステム、Val, A.L., R. figliuolo & E.Feldberg (出版者)、環境保全及び開発への科学的基盤：事実と展望、第1巻、197—206ページ
- Pandolfo, C. 1979—ブラジル・アマゾン地域とそのポテンシャル、SUDAM、パラ州ベレン市、74ページ
- Silva, J.N.M & T.C.Whitmore. 1990—ブラジル・アマゾン地域の持続的生産管理プロジェクト：亜熱帯林生態系保全及び管理に関する定期録、86—117ページ
- Siqueira, J.D.P 1989—アマゾン地域における持続的森林管理：需要と研究、「アマゾン

ア：現実、問題点及び解決法」372-413ページ、サンパウロ州サンパウロ市
 Souza, A.L. 1989-自然林管理に向けた複合分析：製材所向け材木の持続的生産法、
 UFPR 博士論文、255ページ
 Synnott, T. 1989-南アメリカ及びカリブ地域、非木材樹木-亜熱帯林の持続生産性、Du
 ncan Poore (発行巻)、Earthscan Publications, ロンドン、252ページ
 Yared, J.A.G., S.Brienza Jr., J.O.P.Carvalho, J.C.lopes, O.J.R.Aguilar & P.P.Costa
 Filho. 1988 -アマゾン地域産業としての植林、第1回ブラジル森林経済会議記録巻：
 15-41ページ、パラナ州クリチーバ市

5・実施期間

5年間

6・必要資金/費用概算

a) 専門家(長期)	US\$ 900.000.00
b) 専門家(短期)	US\$ 100.000.00
c) 研究員研修	US\$ 100.000.00
d) 機材	US\$ 250.000.00
総計	US\$ 1,350.000.00

専門家：植林、森林管理、地理情報システムの各分野の専門家。

研修：地理情報システム、森林オートエコロジー・環境生理学、林道、森林管理、熱帯植林の各分野における研修。

機材：情報保存・処理システム地理情報システム、自動車、自動データ収集機、ミニ気象ステーション、発芽器、剥樹器、視聴覚機材。

7・参加機関

実施機関

INPA-国立アマゾン研究所

参加機関

UFAM-アマゾナス連邦大学

UTAM-アマゾン技術研究所

IMA/AM-アマゾナス州環境院

EMBRAPA (ブラジル農牧研究公社) 西アマゾン森林農業研究センター

8・その他

a) プロジェクトの本拠地は、マナウス北方約90Km、国道174号(マナウス-ポアビスタ道路)沿いのINPA熱帯植林試験場(EEST)とする。EESTは21000ヘクタールの敷地を持ち、熱帯雨林が密生する。この敷地内において、森林再生、荒廃地域回復、樹木種子及び育苗、森林管理等に関する研究が70年代の初めより行われている。

b) 対象地域はアマゾナス州に限られない。つまり Rondônia、Roraima 及び Acre 各州における INPA の研究拠点の利用が本プロジェクトの実施にあたっての戦略である。また、Pará 州の主な研究機関との連絡も試み、将来的には本プロジェクトを同州 Santarém 地域において実施されている研究と比較可能にする。

c) 長期専門家の構成及び活動分野は、プロジェクトの展開に従って決定される。

d) 本プロジェクトの成果は、出版物、会議及び協議、展示会、「フィールド記念日」、学生、森林技術者に対する研修により、潜在的利用者・受益者の間で広く宣伝、広告する。

7-6 「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム」の概要

1. 経緯

- 1) 1990年ヒューストン・サミット経済宣言において、熱帯雨林保護の必要性及びこの点に関するブラジル政府の努力への支援が確認された。
- 2) 上記経済宣言を踏まえ、ブラジル政府、EC、世銀の三者で1991年ロンドン・サミットまでにサミット諸国に提出すべく、「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム」案を作成。
- 3) ロンドン・サミットにおいて、本件パイロット・プログラムの進捗が歓迎されるとともに、予備的段階を資金的に支援することが確認された。
- 4) 1991年12月7、8日の両日、世銀及びEC主催により、ジュネーブにおいてG7他本件に関心を有する国が参加したドナー国会議が開催され、本件プログラムへの対応につき協議、本件パイロット・プログラムを全会一致で承認。

2. プログラムの概要

プログラムは、ブラジル政府の取り組みを支援する「構造プロジェクト」とNGOや地域コミュニティの環境保全努力を支援する「デモンストレーション・プロジェクト」に大別される。「構造プロジェクト」は3つのサブ・プログラムに分かれ、さらにそれぞれの中で合計13のコアプロジェクトに分かれている。

構造プロジェクト

サブプログラム1 天然資源政策プログラム

- コアプロジェクト
1. 生態的及び経済的ゾーニング
 2. 環境監視
 3. 環境に関する法の施行及び環境管理
 4. 州環境機関の制度強化
 5. 環境教育

サブプログラム2 保護区と天然資源管理プログラム

- コアプロジェクト
1. 自然公園及び自然保護区
 2. 国有林
 3. 採取保護区
 4. インディオ保護区
 5. 天然資源管理
 6. 破壊区域の回復

サブプログラム3 科学技術プログラム

- コアプロジェクト
1. 指定研究
 2. 科学技術研究機関

3. プログラムの必要資金

プログラムの第1フェーズ（3年間）には2.5億ドルの予算が見込まれている。これは、G7各国が独自に資金協力または技術協力を実施する二国間拠出とG7各国の出資により世銀が管理している熱帯雨林信託基金（RFT）からの拠出で賄われる。

4. プログラムの実施手続き（概略）

- 1) ブラジル政府が各コアプロジェクトにつき、プロジェクト案を作成。
- 2) 世銀、ブラジル政府及びドナー国間で、プロジェクトの内容、プロジェクト・マネージメント方法を決定。

- 3) 確定したプロジェクトに対し、ドナー各国が関心がある場合資金を拠出（有償資金協力または技術協力）。（二国間拠出）
- 4) 二国間拠出が得られなかったプロジェクトについては、必要資金を世銀の熱帯雨林信託基金（RFT）より拠出。

5. プロジェクト実施体制（機構図参照）

1) 合同委員会：

ブラジル政府（環境・法定アマゾン省が代表）及びG7各国から構成。基金の管理、プログラム実施に関する年間計画及び予算の承認を実施。

2) 国際アドバイザー委員会：

ブラジル政府及びG7の指名による12人のメンバーから構成。年間計画への技術的コメント、関係機関への技術的勧告を行う。

3) 調整委員会：

ブラジル連邦政府、州政府関係機関及びNGO等民間団体からなるブラジル側機関。年間計画の合同委員会への提出、プログラム実施ガイドラインの作成等を行う。

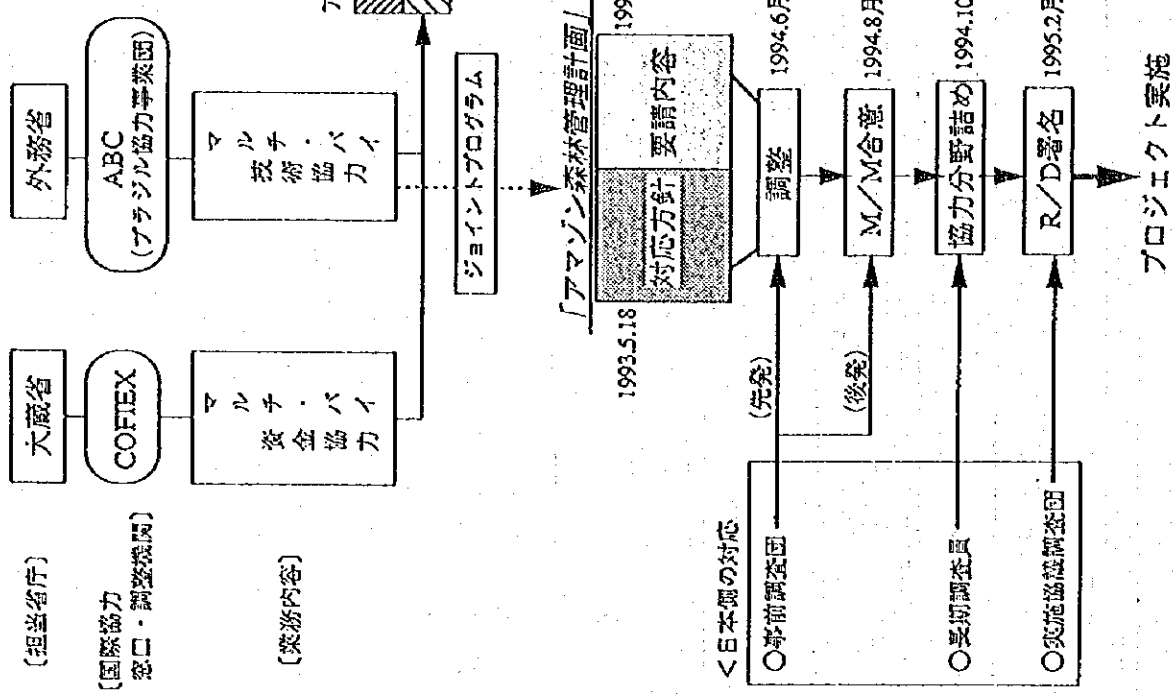
5. 「ブラジルアマゾン熱帯雨林バイロプログラム」の内容と進捗状況

サブプログラム	名称		内容		担当部署		プロジェクトサイクル	資金コミット額 (百万ドル)		備考					
	生地的ゾーニング	事業監視	環境に関する法の施行及び環境管理	州環境機関の制度強化	環境教育	自然公園及び自然保護区		固有林	採取保護区		インディオ保護区	天然資源管理	破壊区域の回復	指定研究	科学技術研究開発
環境プロジェクト	生地的ゾーニング	環境監視	環境に関する法の施行及び環境管理	州環境機関の制度強化	環境教育	自然公園及び自然保護区	固有林	採取保護区	インディオ保護区	天然資源管理	破壊区域の回復	指定研究	科学技術研究開発	カゴリア・A.J. のゾナ (NGOs7 By 27)	
	国内資源システム強化及びゾーニングによる利用の促進と適切な利用規制により国土利用の合理化を図ることを目的とする。	アマゾン地域の森林の伐採に関する情報収集のシステム強化を図るとともに、森林決定者及び一般市民に対する広範なその情報の提供を目的とする。	環境行政に携わるIBAMA職員及び州政府職員の研究と森林保全の促進及び管理のための体制強化を図ることを目的とする。	州環境行政機関の環境政策の立案及び実施の能力を向上させることにより、アマゾン地域の環境保護活動を地域社会に分散させることを目的とする。	環境に関する政府と市民の活動を奨励することにより、アマゾンバイロプログラムの各プロジェクトを実施することを目的とする。	アマゾン地域の自然保護区の管理を強化して、アマゾン地域の広い範囲に渡る多様な生態系の保護活動の努力を奨励することを目的とする。	道徳的な利用 (伐採または採掘等の採取) が行われていない採取保護区において、資源を積極的に管理しようとする努力を奨励することを目的とする。	インディオ保護区を効果的に管理し、インディオ住民の健康と生活の質を向上させることを目的とする。	アマゾン地域の住民に適切な技術支援を提供するため、効果的に持続可能な資源の生産とその普及の発展を促進することを目的とする。	既に破壊された地域内において、回復技術の試行を目的とする。	アマゾン熱帯雨林の保護及び同地域の資源の持続的な利用を可能とするための科学的・技術的知識の習得に寄与するための調査研究プロジェクトを実施することを目的とする。	アマゾン地域にある国立アマゾン研究所 (INPA) 及びアマゾン生物圏 (在ベレロン) が長期的に実施して調査研究を進めるための体制強化を目的とする。	上記のいずれかのプロジェクトで実施された目的に沿って、アマゾン地域で実施されるNGOsの先駆的役割に対して資金援助を行うことにより、その活動を支援しようとするもの。		
	大抵政府 電局局	名州政府 IBAMA	環境再生天然資源院 (IBAMA)	環境再生天然資源院 (IBAMA)	環境再生天然資源院 (IBAMA)	環境再生天然資源院 (IBAMA)	環境再生天然資源院 (IBAMA)	環境再生天然資源院 (IBAMA)	環境再生天然資源院 (IBAMA)	環境再生天然資源院 (IBAMA)	環境再生天然資源院 (IBAMA)	環境再生天然資源院 (IBAMA)	環境再生天然資源院 (IBAMA)	環境再生天然資源院 (IBAMA)	環境再生天然資源院 (IBAMA)
	事業資金: 23 調査資金: 4	事業資金: 5 調査資金: 1	事業資金: 24 調査資金: 5	事業資金: 34 調査資金: 2	事業資金: 8 調査資金: 0.3	事業資金: 22 調査資金: 6	事業資金: 9 調査資金: 1	事業資金: 9 調査資金: 1	事業資金: 18 調査資金: 1.5	事業資金: 7 調査資金: 0.6	事業資金: 9 調査資金: 0.6	事業資金: 18 調査資金: 0.5	事業資金: 30 調査資金: 5	事業資金: 30 調査資金: 4	事業資金: 30 調査資金: 4
	環境教育	環境教育	環境教育	環境教育	環境教育	環境教育	環境教育	環境教育	環境教育	環境教育	環境教育	環境教育	環境教育	環境教育	環境教育
	9404-12-19 準備調査	基本概念策定段階	基本概念策定段階	基本概念策定段階	基本概念策定段階	基本概念策定段階	基本概念策定段階	基本概念策定段階	基本概念策定段階	基本概念策定段階	基本概念策定段階	基本概念策定段階	基本概念策定段階	基本概念策定段階	基本概念策定段階
	EU: 5.8 RFT: 3.0 アラジール: 0.86	ドイツ: 16.6 RFT: 2.1 アラジール: 2.2	EU: 4.5 RFT: 0.4 アラジール: 0.5	RFT: 8.0 USAID: 2.5 英国: 0.8 アラジール: 2.97	RFT: 3.0 ドイツ: 12.2 EU: 4.7 NGO.CP: 3.0	EU: 5.8 RFT: 3.0 アラジール: 0.86	ドイツ: 16.6 RFT: 2.1 アラジール: 2.2	EU: 4.5 RFT: 0.4 アラジール: 0.5	RFT: 8.0 USAID: 2.5 英国: 0.8 アラジール: 2.97	RFT: 3.0 ドイツ: 12.2 EU: 4.7 NGO.CP: 3.0	EU: 5.8 RFT: 3.0 アラジール: 0.86	ドイツ: 16.6 RFT: 2.1 アラジール: 2.2	EU: 4.5 RFT: 0.4 アラジール: 0.5	RFT: 8.0 USAID: 2.5 英国: 0.8 アラジール: 2.97	RFT: 3.0 ドイツ: 12.2 EU: 4.7 NGO.CP: 3.0
	7月中旬にも交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み	交渉が進展し、94年12月までに交渉終了見込み
	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向	内容が類似していることから、世型、環境・指定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向
	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中	現在交渉中

* 世帯では、各コアプロジェクトの成果を普及させることを目的とした、新たなコアプロジェクトの追加を検討中。

6. 本プロジェクトのブラジル国内での位置付け

1994.7.6現在



環境・法定アマゾン省

(資料 1-1)
「アマゾン熱帯雨林バイロットプログラム」

実施体制

- 合同委員会 (回実施)
- 国際アドバイザリー委員会 (2回実施)
- 調整委員会

プロジェクト内容 (資料 1-2)

- 推進プログラム (3)
- ・コアプロジェクト (12)
- デモンストラティブプロジェクト

バイロットプログラムへのカウント手続き

- ジョイント会議で設定された目的に合致しかつプロジェクトが重複していない場合かつ可能。
- 手続きは以下の通り。
- ①R/D署名による日本側の実施決定
- ②INPAによる要請書内容の変更手続き
- ③日本側よりABCへカウントを正式に要請
- ④ABCより環境・法定アマゾン省へ送付
- ⑤同省事務局がPP・アゾラム担当機関へ送付。
(この段階で世銀へも送付?。但し、世銀によれば、基金を使わないハイの協力は世銀のアゾラム・アゾラムの基準を適用しないが。)
- ⑥PP・アゾラム担当機関が審査し、結果を意見書としてPP調整委員会に提出。
- ⑦PP調整委員会が適性を審査し、結果をABCに通報。
- ⑧カウントされる場合には、PP・アゾラム担当機関が、具体化のためのミッションに参加。

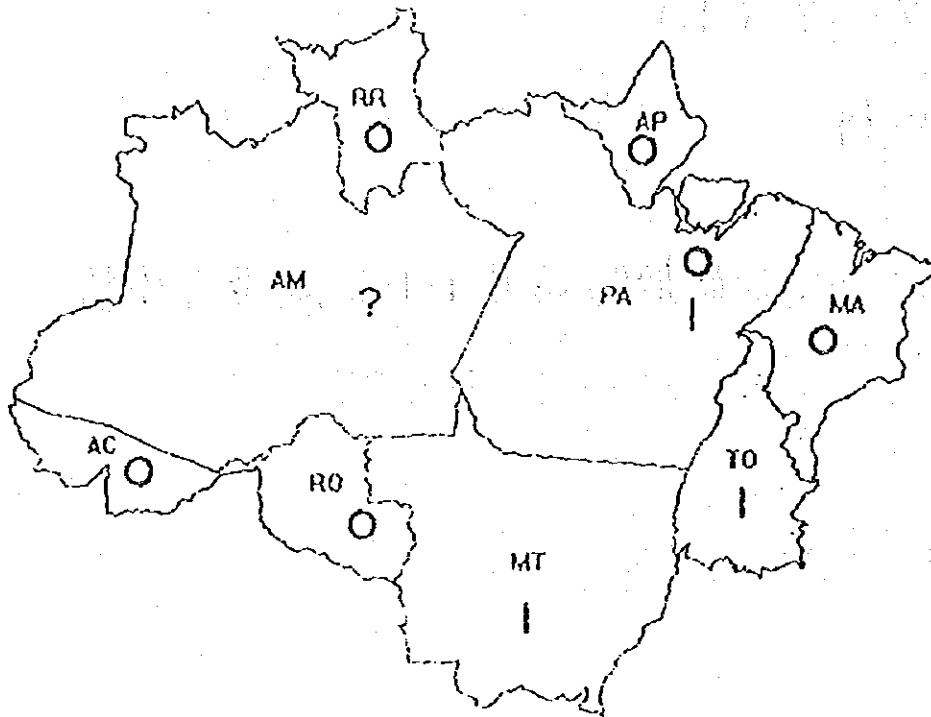
7-7 (1)

資料

アマゾンに於けるリモセン施設の現状

(1994年4月現在)

2. LABORATÓRIOS DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO NA AMAZÔNIA EM ABRIL DE 1994



Legenda

実施中

- O - Laboratórios em operação 機能してる
- | - Laboratórios em implantação 計画中
- ? - Sem previsão ou sem informação
 予定 計画なし

ESTADOS	PLATAFORMA	PLATAFORMA	INSTITUIÇÃO
	PC-386/486	RISC	
	SITIM/SGI	SPRING	
ACRE	02	----	FUNTAC; SEPLAN
AMAPA	01		SEMA
AMAZONAS	----	----	----
MARANHAO	03	----	SAGRIMA; UEMA
MATO GROSSO	02	----	SEPLAN
PARA	06	01	SUDAM; IDESP
RONDONIA	04	----	SEDAM
RORAIMA	02	----	SEMAIJUS
TOCANTINS	01	01	UNITINS
TOTAL	21	02	

資料

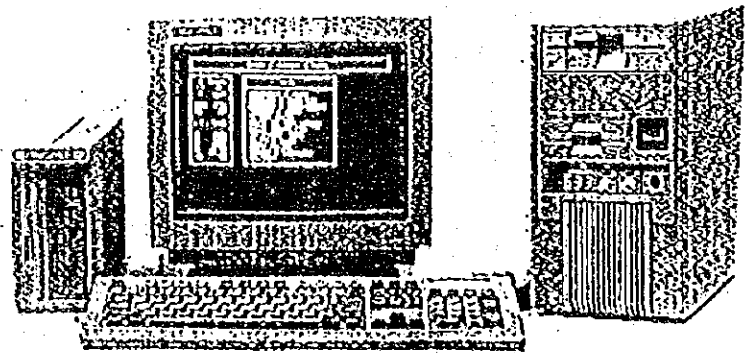
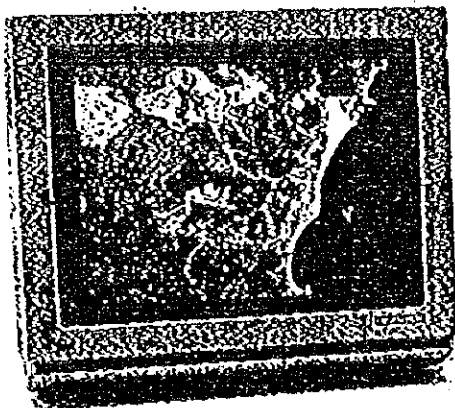
パソコン用画像処理システム「SITIM」



SITIM

340

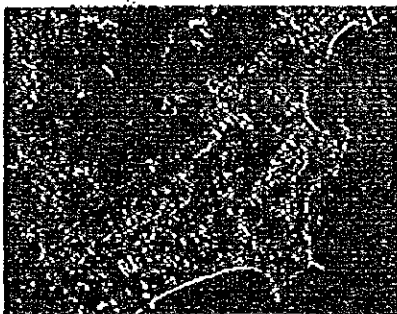
Sistema de Tratamento de Imagens



Um Processador de Imagens Totalmente Modular

Desenvolvido com Tecnologia do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Sitim



A estação de trabalho SITIM é um sistema orientado para o tratamento de imagens espectrais obtidos por satélites.

O SITIM dispõe de um Sistema de Informações Geográficas perfeitamente integrado aos aplicativos orientados para Sensoriamento Remoto, permitindo ao usuário combinar informações obtidas a partir de imagens de satélites com informações de outras fontes, em uma base geocodificada uniforme.

O sistema é totalmente modular permitindo criar estações orientadas para cada tipo de aplicação, sendo possível integrá-las utilizando rede local padrão Ethernet.

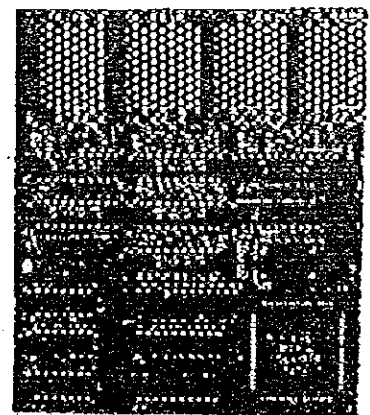
O SITIM é o resultado de mais de 15 anos de pesquisa e experiência acumuladas em processamento de imagens pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.

Uma equipe especializada garante suporte técnico para manutenção do equipamento em todo território nacional.

CARACTERÍSTICAS

- Processador gráfico de alto desempenho.
- Utilização de 3 planos de imagem de 1024 x 768 pontos de 8 bits.

- Utilização de 1 plano gráfico de 1024 x 768 pontos de 4 bits.
- Janela de visualização de 1024 x 768 pontos.
- Geração de cores verdadeiras (16.7 milhões de cores), utilizando um plano para cada cor primária (R,G,B) ou cores falsas utilizando um único plano de imagem.
- Realçamento de imagens utilizando tabelas independentes para cada cor primária.
- Conexão de múltiplas estações através de rede local padrão Ethernet, perfeitamente compatível com ambiente UNIX, utilizando-se TCP-IP.
- Processamento rápido utilizando processador numérico especial, 10 MIPS.



SITIM 340

9 - INPE

Configuração

Diferentes configurações podem ser especificadas para atender às diversas aplicações do sistema:

PROCESSAMENTO DE IMAGENS

O SITIM dispõe de configurações voltadas para aplicação em Sensoriamento Remoto e Sistema Geográfico de Informações:

- Processador gráfico dedicado de alto desempenho.
- Visualização de três planos de imagem de 1024 x 768 pontos de 8 bits.
- Sobreposição de um plano gráfico de 1024 x 768 pontos de 4 bits.
- Geração de até 16.7 milhões de cores reais.

- Placa tamanho padrão IBM-PC.

PROCESSAMENTO GRÁFICO

O SITIM poderia ainda ser utilizado para aplicações em CAD/CAM valendo-se de aplicativos já existentes no mercado:

- Processador gráfico dedicado.
- Visualização de um plano de imagem de 1024 x 768 pontos de 8 ou 12 bits.
- Memória de trabalho configurável de 512 Kb até 10 Mb.
- Resoluções configuráveis (640 x 480, 800 x 600, 1024 x 768).
- Interfaces para CAD, (Autocad, Versacad etc) e Windows 3.0 ou superior.

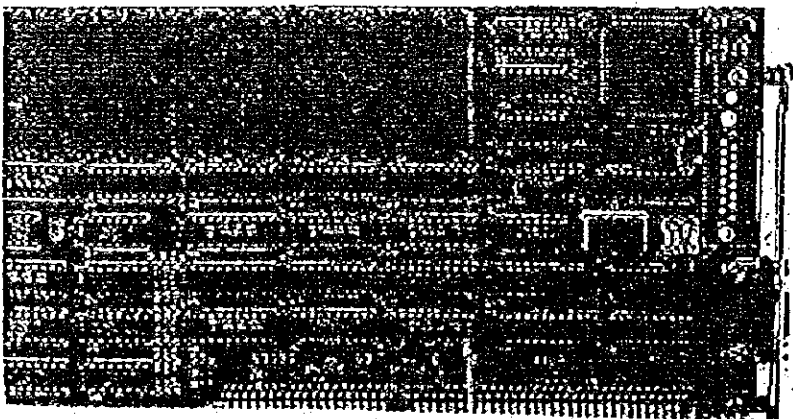
Aplicações

O SITIM possui aplicativos específicos desenvolvidos para Sensoriamento Remoto, denominado SSR perfeitamente integrados a um Sistema de Informação Geográfica, denominado SGI e também a um banco de dados alfanumérico supervisionados pelo sistema operacional MS-DOS e interfaces gráficas padrão TIGA (Texas Interface Graphic Architecture).

Os aplicativos são orientados por menu e não exigem do usuário qualquer conhecimento aprofundado de computação. Os sistemas podem ser utilizados em aplicações como:

- Agricultura
- Recursos hídricos e florestais
- Geologia
- Mapeamento
- Monitoramento do meio ambiente
- CAD/CAM

Aplicações específicas são facilmente implementadas pelo próprio usuário utilizando a linguagem C e com apoio de rotinas básicas fornecidas.



Dados técnicos

- **Processador Gráfico:** Texas - TMS 34010, com 40/60 MHz.
- **Memória de imagem:** 1 ou 4 planos de 1024 x 768.
- **Barramento:** Padrão IBM-PC, 8 ou 16 bits.
- **Formato de visualização:** Janela de 1024 x 768.
- **Número de bits por pontos:** 8, 12 ou 28.
- **Memória de trabalho:** 512 Kb a 10 Mb.
- **Processador Numérico:** Texas-TMS 320C25 com 40/60 MHz, 256 memória local e 10 MIPS.

MONITOR DE IMAGEM

- **Cinescópio:** 14" ou 19" colorido.
- **Resolução:** 1024 colunas x 768 linhas.
- **Frequências de varredura:** Horizontal de 31,5 a 35,5 KHz;
Vertical de 56 a 87 Hz.
- **Sinal de entrada:** Analógica padrão RS 170.
- **Cabo:** R-G-B-H-V separados (BNC) ou padrão SVGA (HD 15).

MICROCOMPUTADOR

- **Processador:** Intel 80286, 80386, 80486.
- **Coprocessador Aritmético:** Intel 80287, 80387.
- **Memória RAM:** Superior a 704 Kb.
- **Discos rígidos:** 80, 120, 210 Mb ou superior.
- **Discos 3.5":** 5.25" 200 Kb a 1.44 Mb, 3" 1/2 de 1.44 Mb.
- **Interface paralela:** Padrão Centronics.
- **Interface serial:** 2 portas padrão RS 232C.

MONITOR DE VÍDEO

- **Cinescópio:** 14" colorido.
- **Resolução:** Padrão CGA, EGA, VGA ou SVGA.

UNIDADE DE LEITURA E GRAVAÇÃO DE FITAS MAGNÉTICAS

- **Capacidade de armazenamento:** Cartucho de 60 Mb.
- **Densidade:** 15 trilhas, 5.000 bpi.
- **Velocidade:** 72 ips (182,88 cm/s).
- **Tamanho do cartucho:** 1/4" (3MDC-600A).

REDE LOCAL

- **Padrão:** Ethernet.
- **Velocidade de transferência:** 10 Mbits/s.
- **Cabo:** Coaxial de 50 Ohms, 75 Ohms ou fibra óptica.

OPCIONAIS

- **Impressoras:** Termais coloridas, jato de tinta, laser, gráficas.
- **Dispositivos de entrada:** Mesas digitalizadoras A3, A2, A1, A0 ou 2A0.
- **Traçadores gráficos:** Eletrostáticos A1 ou A0, de pena A1 ou A0 com troca automática.

REQUISITOS PARA INSTALAÇÃO

- **Alimentação:** 110/220 VCA, +-10%, 50/60 Hz. Aterramento obrigatório. Rede estabilizada.
- **Temperatura:** 18° a 26° C.
- **Umidade relativa:** 40% a 90%.

DADOS SUJEITOS A ALTERAÇÕES SEM AVISO PRÉVIO

GRUPO



Rua Leônia, 733 - Vila Leônia
Tel.: (0123) 22.2499 - Fax: 22.5908
Telex.: 123 3770
CEP: 12232 - São José dos Campos - SP

資料

WS用画像・GISソフト「SPRING」

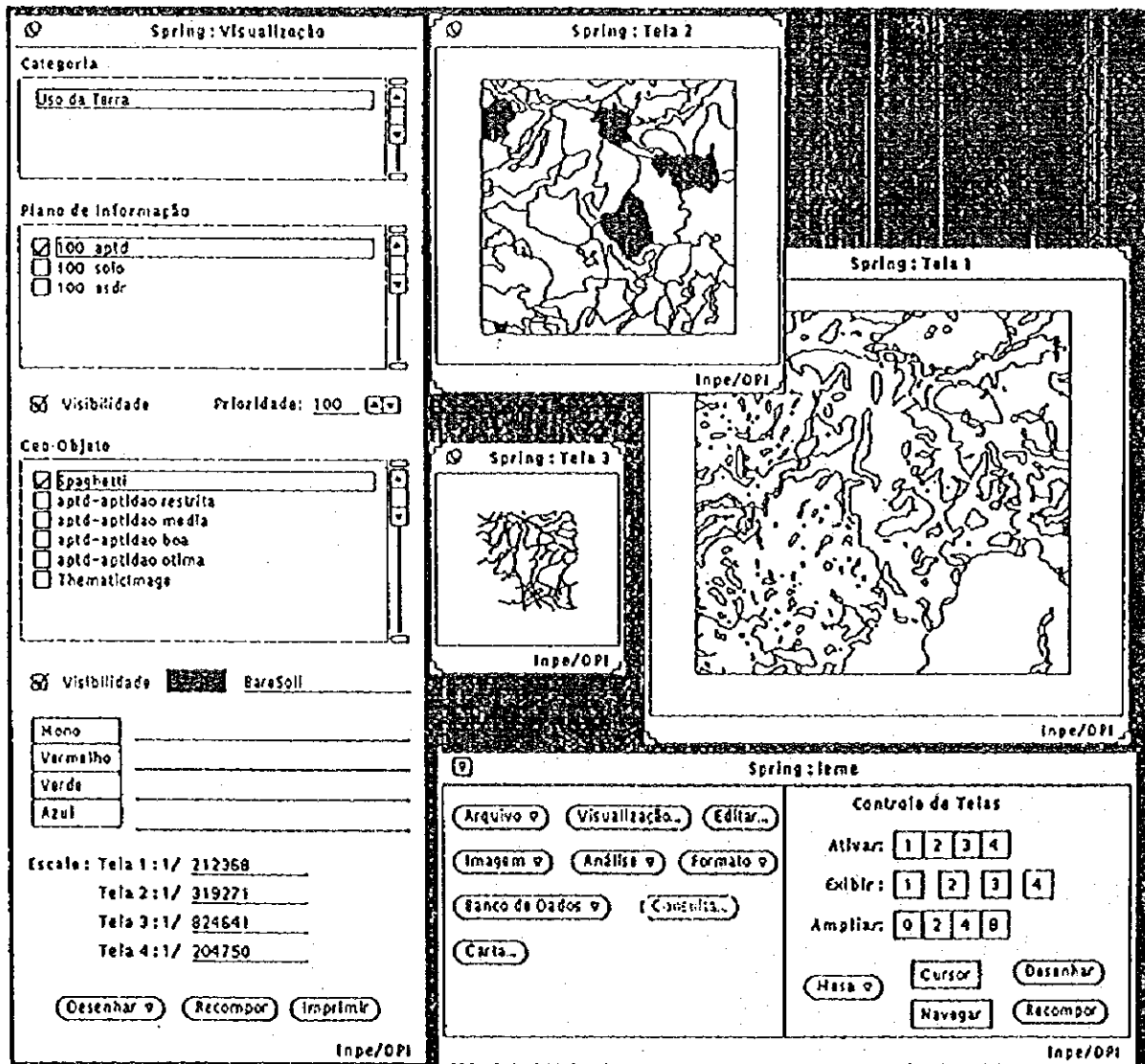
SPRING GIS

Geoprocessing for the 90's.

SPRING is an innovative and powerful Geographic Information System (GIS) designed for networks of UNIX workstations. Built using state-of-art programming and modelling techniques, SPRING combines highly interactive user interface, a database interface which models the working

methodology in environmental studies, and unified spatial data handling that breaks the raster-vector dilemma.

SPRING provides the user with applications for digital terrain modelling, spatial analysis, image processing and map production in a flexible working environment.



An Object-Oriented System

In a broad sense, environmental data consists of spatial data and its attributes. The spatial data may be represented in various graphical formats, depending on the origin and the nature of data capture and manipulation facilities. To solve the problem of dealing with the diversity of formats and structures, SPRING was designed using object-oriented programming (OOP). OOP allows a natural mapping between the problem space (the real world or a model of it) and the solution space (computer programs and systems), enabling geographical data to be dealt as abstract entities, regardless of their format.

SPRING Data base

The complexity and volume of environmental data require DBMS's aimed at such characteristics. SPRING supports in its version 1.0 the post-relational DBMS PostGRES and the relational DBMS INGRES.

SPRING uses a data base interface that models the working methodology in environmental studies. The interface methods use, whenever possible, the standard SQL programming interface.

SPRING Data Model

SPRING uses a conceptual data model that provides for a single environment a framework that:

- represents how the user sees the data;
- archives and retrieves efficiently geographical entities;
- provides expressive data types for the different data formats;
- enables logical organization of the geographical data.

SPRING Environment

SPRING was designed using X Window System. The user interface is highly interactive, mouse and icon driven. A working session is done by means of a set of menus. Images and graphics are drawn on up to four

drawing areas, with independent control of each area and capability of copying data between them.

Besides data from the data base, SPRING can also get data via magnetic tapes (LANDSAT and SPOT), digitizing table or mouse.

Applications

SPRING provides the user with a comprehensive set of applications for geographic information processing:

- *Digital Terrain Modelling*
Terrain modelling calculation include the plotting of contours, generation of slope and aspect maps, volume determination, profiling and 3D visualization (wireframed or overlaid with images or thematic maps).

- *Spatial Analysis and Data Base Access*
Analysis functions available on SPRING include both spatial operations such as overlays and attribute queries on the data base.

The user can define attribute relations on the data base, which can be used for spatial query operations.

Raster-to-vector conversion assures the mapping between raster operation and topologically-structured representation.

- *Image Processing*
Complete multispectral image enhancement and analysis functions are available on SPRING, including: histogram manipulation, spatial filtering, maximum likelihood and segmentation classifiers, IHS-RGB transformation and principal components analysis.

- *Visualization*
Superposing images and charts in SPRING is complemented by zooming facilities. Multispectral images are shown on standard 8-bit displays by using a sophisticated color compression method.

- *Map Production*
Quality map production is assured on SPRING by functions for composing and preparing maps, including the management of a symbol library. Symbols can be

imported from popular CAD packages on the DXF format. Electrostatic, thermal-transfer and pen plotters and Postscript devices are supported.

- *Cartographic Projections*
SPRING supports 12 standard projections for the various needs of the GIS user. Transformation between projections is done automatically by the system, whenever needed.

A System for the 90's

SPRING's version 1.0 was finished late 1991. A beta version, containing a substantial part of the initial product, was available for selected users in Brazil in May 1992. At present, SPRING is available for IBM RISC 6000, Sun SPARC and Silicon Graphics IRIS/4D series of workstations.

SPRING is developed by the Image Processing Division of the Brazilian National Institute for Space Research (INPE), with strong support from EMBRAPA (the main agricultural research organization in Brazil) and the IBM Rio Scientific Centre. INPE has a 10-year experience with GIS, having developed the PC-based image processing and GIS system SITIM/SGL, which has the largest installed base in Brazil.

For further information, please contact: Gilberto Camara, Image Processing Division, INPE, P.O. Box 515, 12201 Sao Jose dos Campos, Brazil (e-mail: gilberto@dpi.inpe.br).



資料
ブラジルにおける衛星データの価格表



INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS LANDSAT-TM PRICE LIST

Effective: from September 15, 1993

Prices in US\$.

DIGITAL PRODUCTS

Scene Corrections	Number of bands	Full Frame (185 x 185 km)		Quadrant (92 x 92 km)	
		Price	Code	Price	Code
Level 4	1	1 400	TM24X1	700	TM64X1
	2	1 700	TM24X2	850	TM64X2
	3	2 000	TM24X3	1 000	TM64X3
	4	2 300	TM24X4	1 150	TM64X4
	5	2 700	TM24X5	1 350	TM64X5
	6	3 000	TM24X6	1 500	TM64X6
	7	3 300	TM24X7	1 700	TM64X7
Level 5	3	2 400	TM28X3	1 200	TM68X3
	6	3 600	TM28X6	1 800	TM68X6
	7	4 000	TM28X7	-	-
Level 6	3	2 400	TM29X3	1 200	TM69X3
	6	3 600	TM29X6	1 800	TM69X6
	7	4 000	TM29X7	-	-

CIOS/LTRC Format

X	Tap	Density/ Capacity
0	RL	Open reel 6250 bpi
1	RL	Open reel 1600 bpi
2	RSQ	Open reel 6250 bpi
3	RSQ	Open reel 1600 bpi
5	RL	Stream 60 Kbytes
7	RSQ	Stream 60 Kbytes

FAST Format

X	Tap	Density/ Capacity
A	RSQ	Open reel 6250 bpi
B	RSQ	Open reel 1600 bpi
F	RSQ	Stream 60 Kbytes

TM28xx and TM29xx only in FAST format

Scene corrections:

- Level 4: radiometric calibration + along line geometric corrections.
- Level 5: system corrections using nearest neighbor resampling.
- Level 6: system corrections using cubic convolution resampling.

Customer Service Centers:

ATUS INPE CP
Rod. Pres. Dutra km 40
Cruzeiro do Sul
12630-000 Cachoeira Paulista - SP
Tel: +55(12)561-1507
Fax: +55(12)561-2088

ATUS INPE SJC
Av. dos Astronautas, 1758
Cruzeiro do Sul
12201-970 S. J. Dos Campos - SP
Tel: +55(12)341-8977 extension 264
Fax: +55(12)372-0325

PHOTOGRAPHIC PRODUCTS

BLACK AND WHITE Price: US\$ 340. Copy price: US\$ 150.

Use the codes in this table to specify the desired product.

Scales	Full Frame 184 x 184 km		Quadrant 92 x 92 km		Sub-quadrant 46 x 46 km	
	Print	Film	Print	Film	Print	Film
1.000.000	TM0322	TM0312	-	TM4312	-	-
500.000	TM0323	-	TM4323	-	TM0322	TM0312
250.000	TM0324	-	TM4325	-	TM0323	-
100.000	-	-	-	-	TM0324	-
50.000	-	-	-	-	-	-

COLOR Price: US\$ 600. Copy price: US\$ 230.

Use the codes in this table to specify the desired product.

Scales	Full Frame 184 x 184 km		Quadrant 92 x 92 km		Sub-quadrant 46 x 46 km	
	Print	Film	Print	Film	Print	Film
1.000.000	TM1322	TM0312	-	TM5312	-	-
500.000	TM1323	-	TM5322	-	TM0322	TM0312
250.000	TM1324	-	TM5323	-	TM0323	-
100.000	-	-	TM5325	-	TM0324	-
50.000	-	-	-	-	-	-

All photographic products are system-corrected.

For color products, inform the desired bands combination.

Copy prices are applicable when in the same order the user requests more than one copy of a scene, or more than one scale of the same scene and area.

Low resolution black & white quick-looks are available in 70 mm format (US\$5 per scene + shipping) and for images acquired after Feb 01.90 in PAL-M VHS tapes (US\$ 30 per tape + shipping). Catalog listing is available in 3.5 inches IBM-compatible diskettes (US\$5 + shipping).

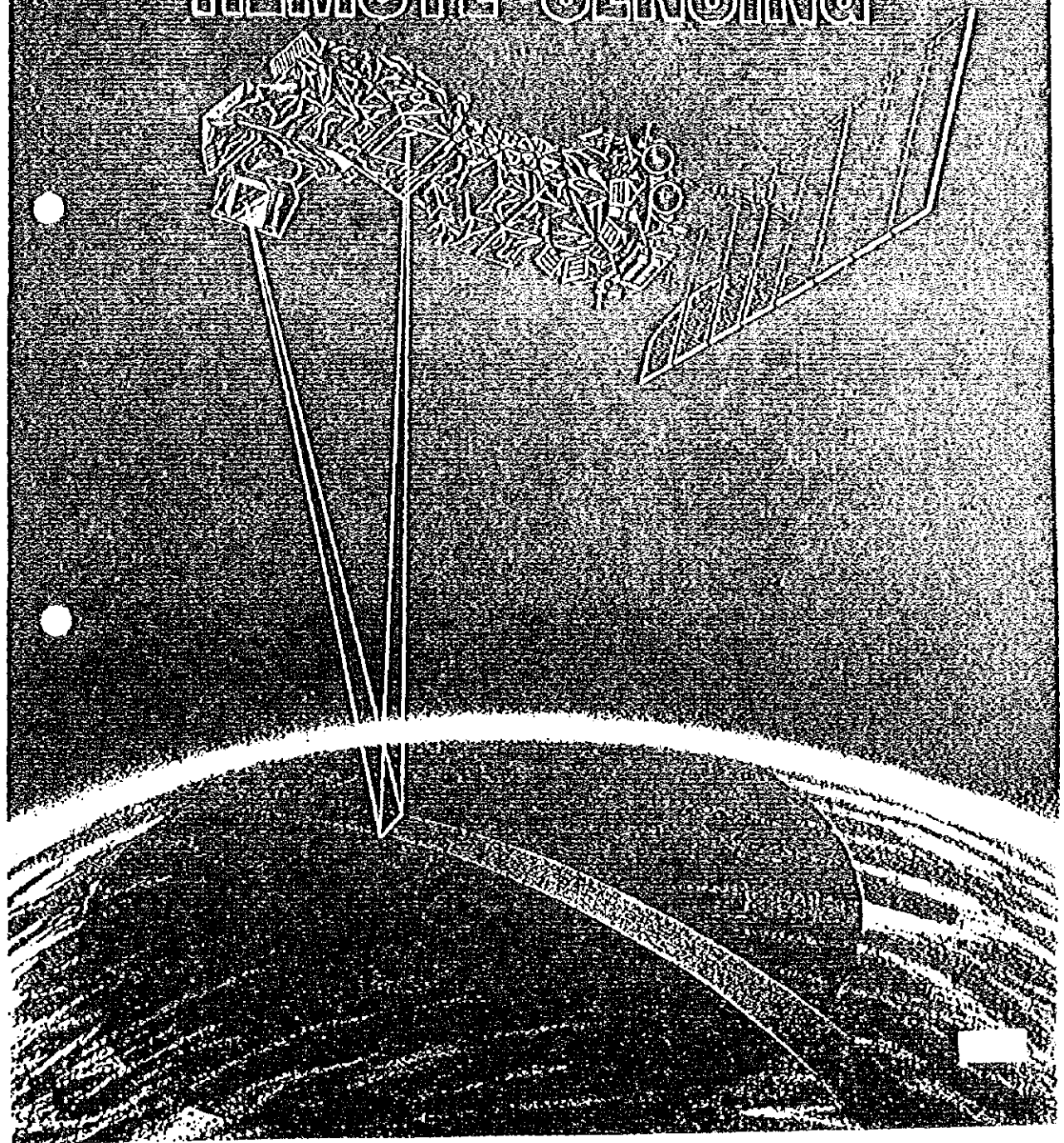
参考資料

INPEのリモートセンシング概要書



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

REMOTE SENSING





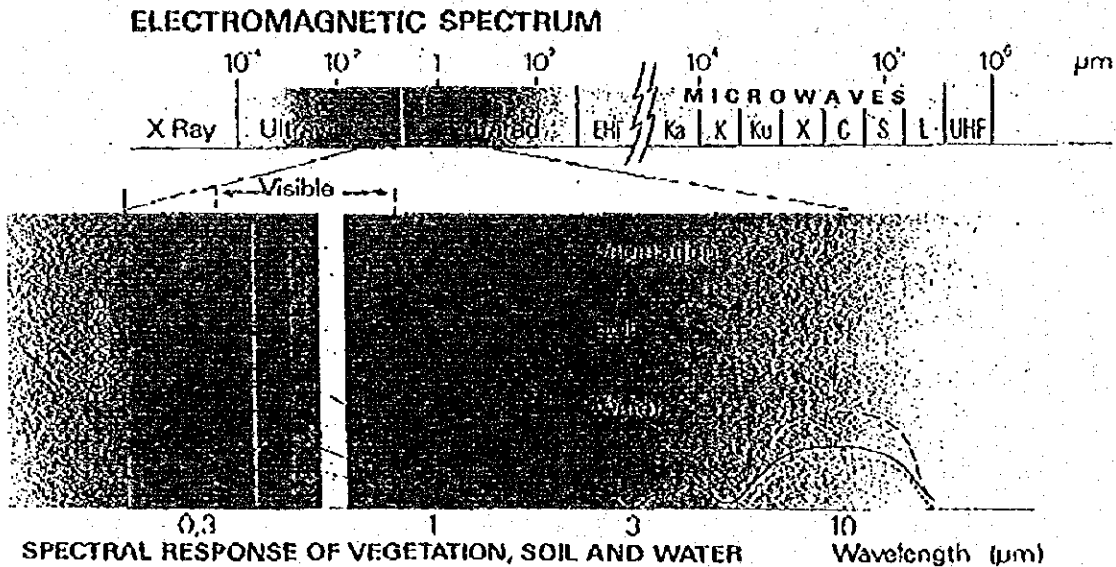
Foreword

The survey and exploration of our natural resources demand a data collection system which includes four basic requirements: applicability to the whole territory; a low cost to benefit ratio; capabilities of readiness and repetitiveness. These are the characteristics of the remote sensing satellites which can be used as an effective tool to improve Brazil's awareness of its natural resources and to monitor efficiently the environmental changes caused by human activities or natural phenomena in the country.

The Brazilian technical and scientific community is responsible for the use of the available potential in remote sensing techniques, in order to assure the best benefits for our country.

~~SECRET~~

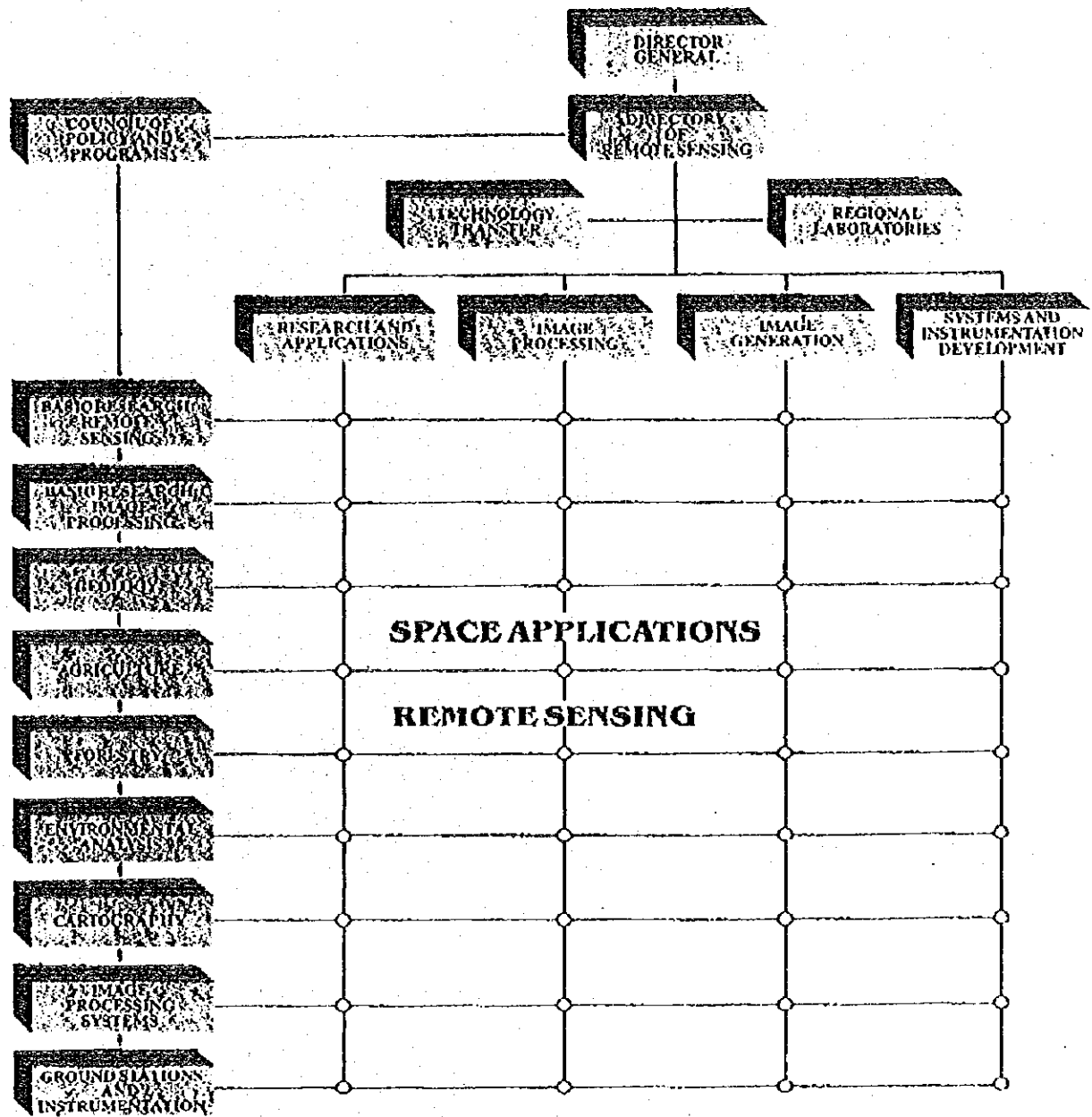
Remote Sensing



Remote Sensing consists basically in obtaining information of distant targets. This process comprises the collection, processing and analysis of electromagnetic radiation reflected or emitted by terrain features. The identification or recognition of natural and artificial targets is obtained through their *spectral responses*. These spectral responses are recorded by devices operating in specific

spectral bands in the visible, in the near/far infrared, and in the microwave portion of the electromagnetic spectrum. Such remote sensing devices installed on board of aircraft or spacecraft allow the periodic and synoptic imaging of the Earth's surface and, as a result, enable the surveying and monitoring of earth resources.

Organization of the Remote Sensing Area at Inpe



The remote sensing area at INPE is chaired by a Director and assisted by a Policy and Programs Council and a Technology Transfer Coordination. Activities are carried out within programs, including applications, research, and

development projects. Human resources and facilities for the projects are provided by the departments, which group specialists from several fields of activity.



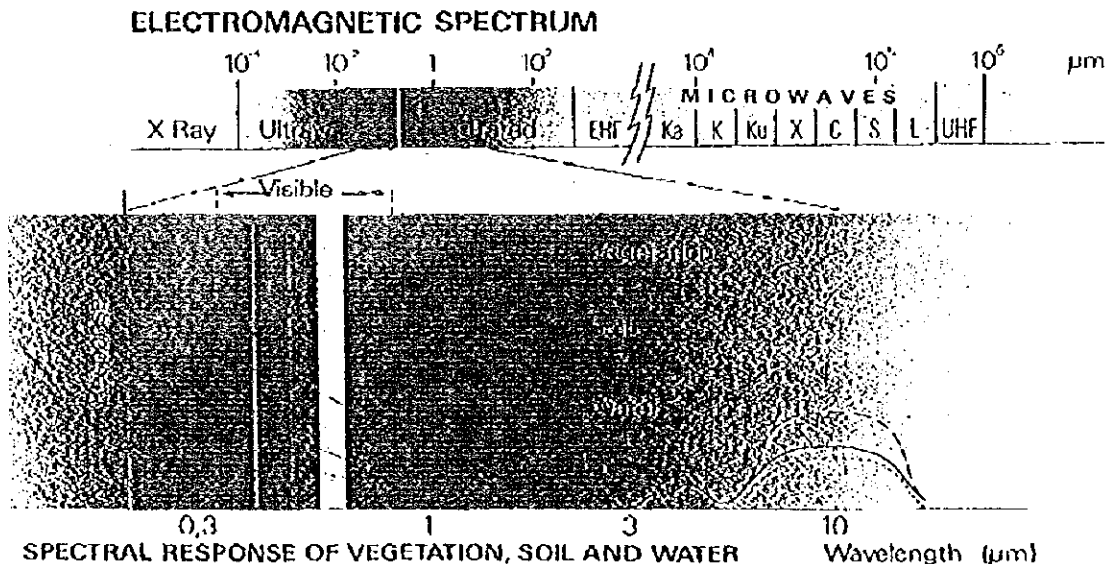
Foreword

The survey and exploration of our natural resources demand a data collection system which includes four basic requirements: applicability to the whole territory; a low cost to benefit ratio; capabilities of readiness and repetitiveness. These are the characteristics of the remote sensing satellites which can be used as an effective tool to improve Brazil's awareness of its natural resources and to monitor efficiently the environmental changes caused by human activities or natural phenomena in the country.

The Brazilian technical and scientific community is responsible for the use of the available potential in remote sensing techniques, in order to assure the best benefits for our country.

~~Secretary of Science and Technology~~

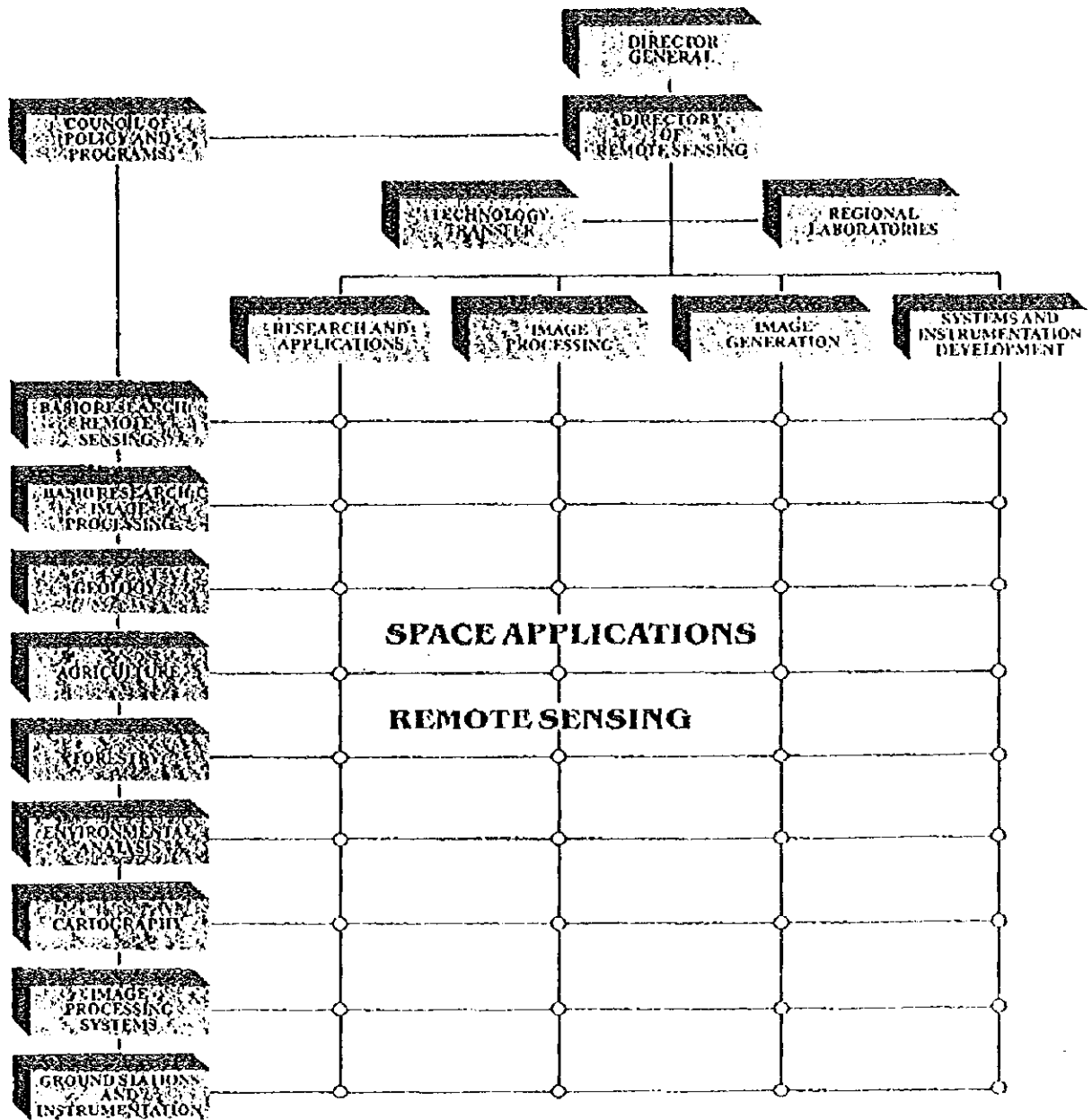
Remote Sensing



Remote Sensing consists basically in obtaining information of distant targets. This process comprises the collection, processing and analysis of electromagnetic radiation reflected or emitted by terrain features. The identification or recognition of natural and artificial targets is obtained through their *spectral responses*. These spectral responses are recorded by devices operating in specific

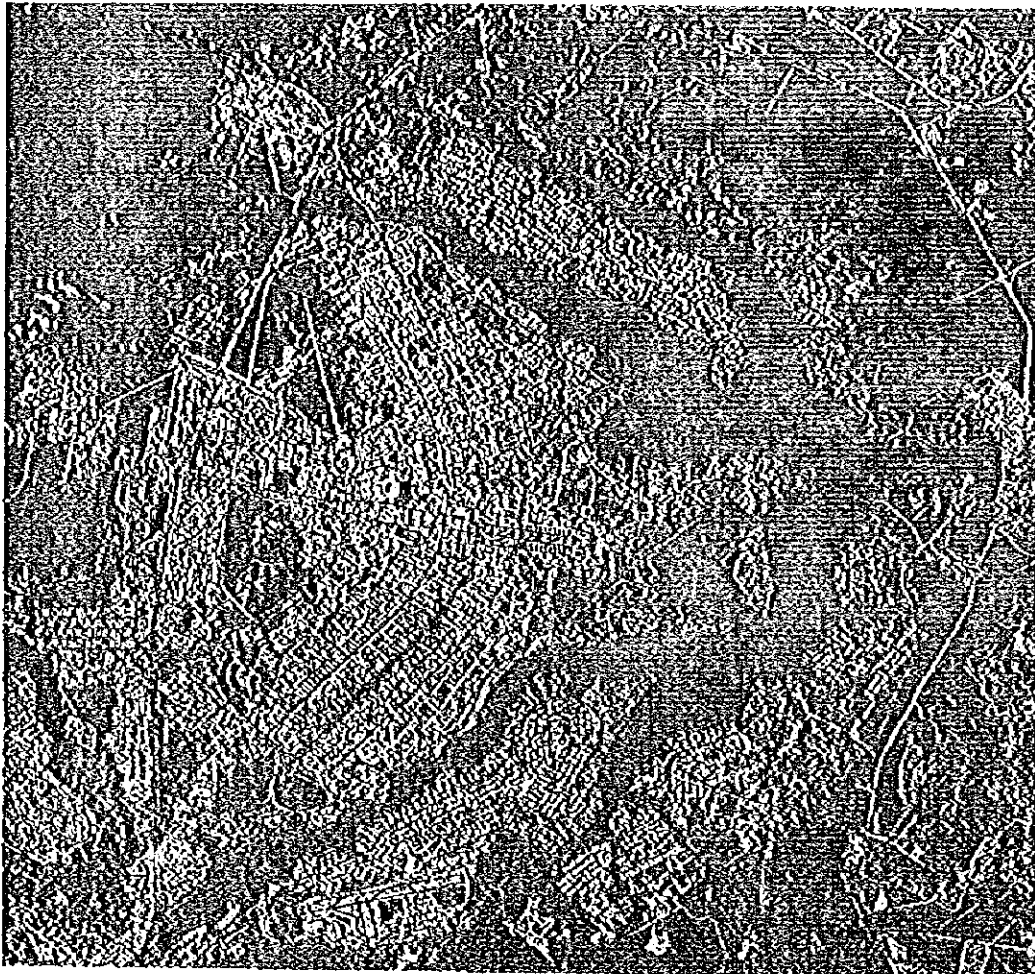
spectral bands in the visible, in the near/far infrared, and in the microwave portion of the electromagnetic spectrum. Such remote sensing devices installed on board of aircraft or spacecraft allow the periodic and synoptic imaging of the Earth's surface and, as a result, enable the surveying and monitoring of earth resources.

Organization of the Remote Sensing Area at Inpe



The remote sensing area at INPE is chaired by a Director and assisted by a Policy and Programs Council and a Technology Transfer Coordination. Activities are carried out within programs, including applications, research, and

development projects. Human resources and facilities for the projects are provided by the departments, which group specialists from several fields of activity.



TM-LANDSAT 5 image from Brasília received at Caladã, Mato Grosso State, and processed at Cachoeira Paulista, São Paulo State.

Research, Development and Applications

Remote Sensing activities in research, development and applications are supported by the existing departments, which maintain specialists in the fields of geology, geography, agronomy, forestry, cartography, biology, engineering, and in special fields (e.g. digital image processing, software development, geometric modelling, electronics, etc).

This technical experience has been acquired and improved through graduate courses offered by INPE and other institutions in Brazil or abroad.

To support research and application activities,

INPE has laboratories for digital image processing, sensors for radiometric measurements and equipment for visual analysis and interpretation of aerial photographs. Development activities rely on special equipment and installations for the design and integration of systems and instrumentation, including computers for image generation and applications.

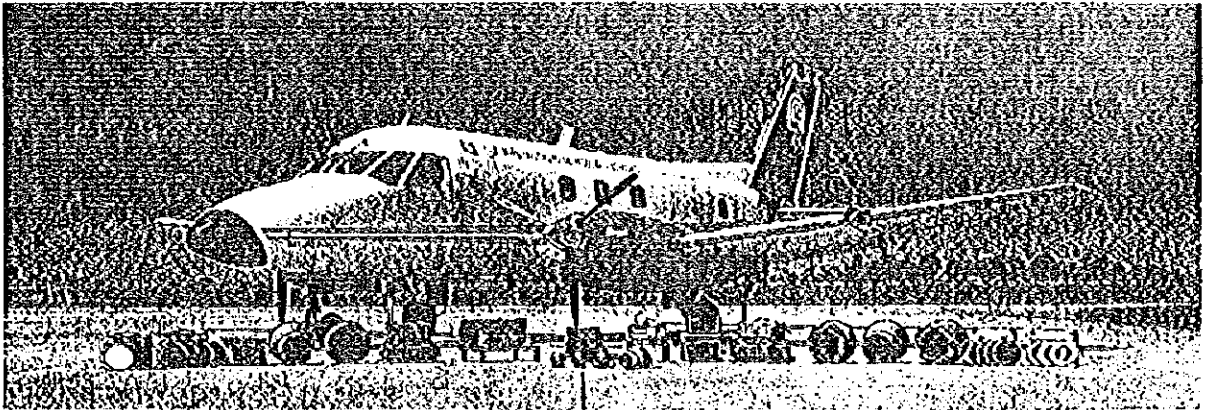
Most of the activities are undertaken in cooperation with other institutions. This policy has allowed the experience of INPE to be shared with outside users.

Data Acquisition

Aircraft

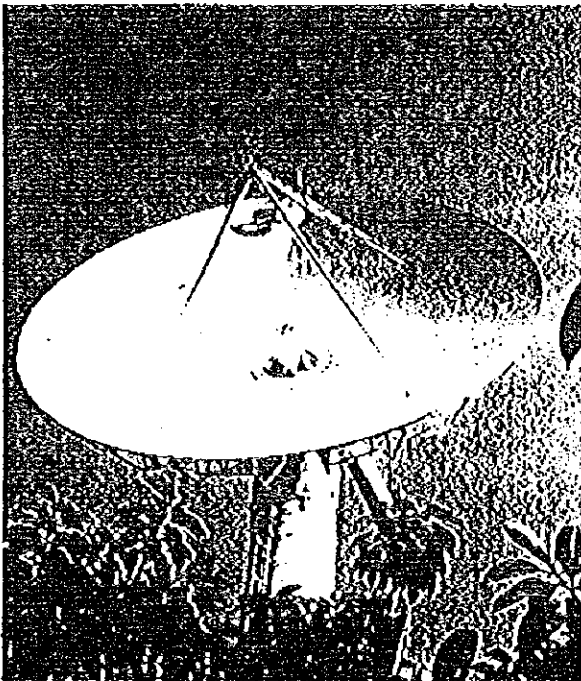
To support the requirements of research and development programs, INPE has an airborne data acquisition system operated by a specialized team. This system consists of an EMBRAER EMB-110 Bandeirante twin-engine turbo-prop aircraft, designed for aerial survey

tasks, and a set of remote sensing instruments, including two metric cameras, one panoramic camera, four 70-mm cameras, one multispectral camera, one thermal imaging scanner and one thermal radiometer.



EMB-110 BANDEIRANTE aircraft and the remote sensing instruments.

Satellite



Since 1973, INPE has been receiving and recording daily images from the LANDSAT satellite series, acquired within the range of its antenna installed in Culabá, Mato Grosso State. This reception station allows full coverage of Brazil and most of South America.

Tapes recorded at Culabá are shipped to Cachoeira Paulista, São Paulo State, where the processing laboratories convert them into images generating the final products, photographs and computer compatible tapes (CCTs).

INPE has a data bank with over 200,000 images. These data can be accessed through computer searches for categorized information.

Receiving stations for meteorological satellites, both geostationary and polar orbit, are also located in Cachoeira Paulista.

LANDSAT-5 receiving antenna at Culabá, Mato Grosso State, middle west Brazil.

Introduction

The remote sensing activities at INPE are carried out through programs which include applications, research and development projects.

The *projects on research* are designed to achieve a better understanding of remote sensing data, through the study of the imaging parameters related to data acquisition, processing and analysis.

The *projects on development* are concerned with the

development of methodologies and image analysis systems for information extraction as well as the design of instrumentation and systems for reception and processing of satellite data.

The *projects on applications* comprise the use of remote sensing technology in several fields of natural resources, aiming to provide efficient solutions in the study and monitoring of earth resources.

Basic Research

Program In Remote Sensing

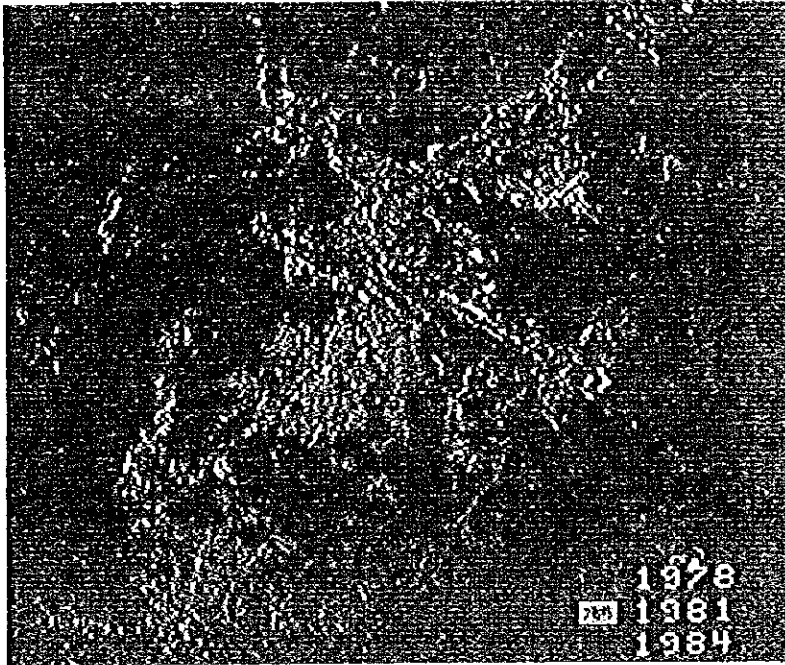


The program of basic research in remote sensing concentrates on the study of the relationships between data and ground terrain features (e.g. soil, rock, water, vegetation).

Research activities encompass the study and analysis of those parameters which affect data acquisition and registration such as: the characteristics and conditions of the terrain features, spectral and radiometric properties, atmospheric effects, sensor specifications and image geometry, among others.

Field radiometry used to study the spectral response of natural targets.

Environmental Analysis Program



This program develops experiments, studies and methodologies applied to the extraction of environmental information from remote sensing data. Taking into account priorities, the program includes the following research lines:

- a) *Environmental geomorphology* - erosion processes and studies of fluvial systems;
- b) *Water resources* - watershed management, water quality and water supply monitoring;
- c) *Land use* - mapping and change detection;
- d) *Urban areas* - urban growth and land use changes.

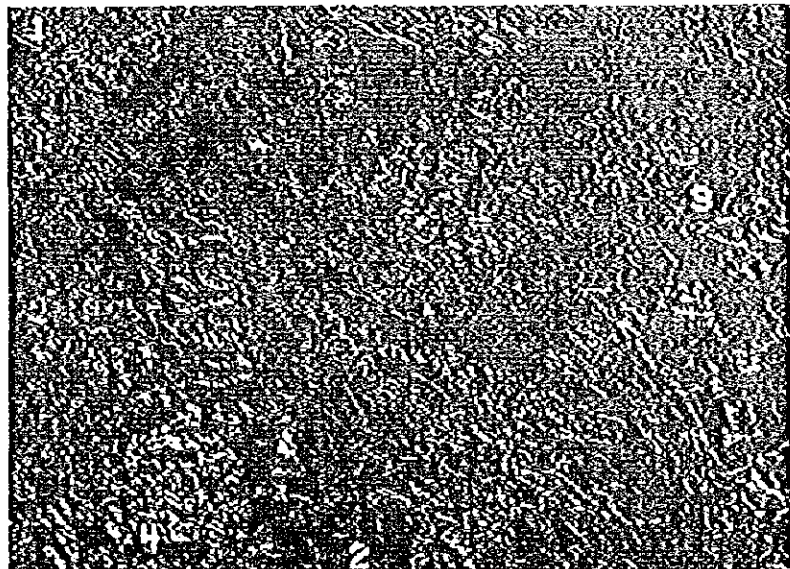
Multitemporal composite obtained by combination of three LANDSAT scenes, showing urban growth of São José dos Campos, São Paulo State, between 1978 and 1984.

Geology Program

Mineral resources and oil/gas exploration include the survey and the analysis of the Earth's surface features. In this regard remote sensing plays an important role in mineral exploration and provides an efficient and low cost tool.

The geology program in remote sensing at INPE has the following lines of activities:

- a) *Mineral and energy resources* - study of mineral and oil deposits through imagery data, looking for the development of new exploration models, such as geobotany.
- b) *Geologic mapping* - analysis of geological structures and lithologies using satellite data in order to define geologic and tectonic models.
- c) *Engineering geology and water resources* - applications of remote sensing to geology, for engineering purposes, and hydrogeology.



TM-LANDSAT 5 color composite with digital enhancement for geologic applications - Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais State.

1. Belo Horizonte urban area;
2. Iron deposit;
3. Gold-bearing unit;
4. Onetss-migmatite complex.

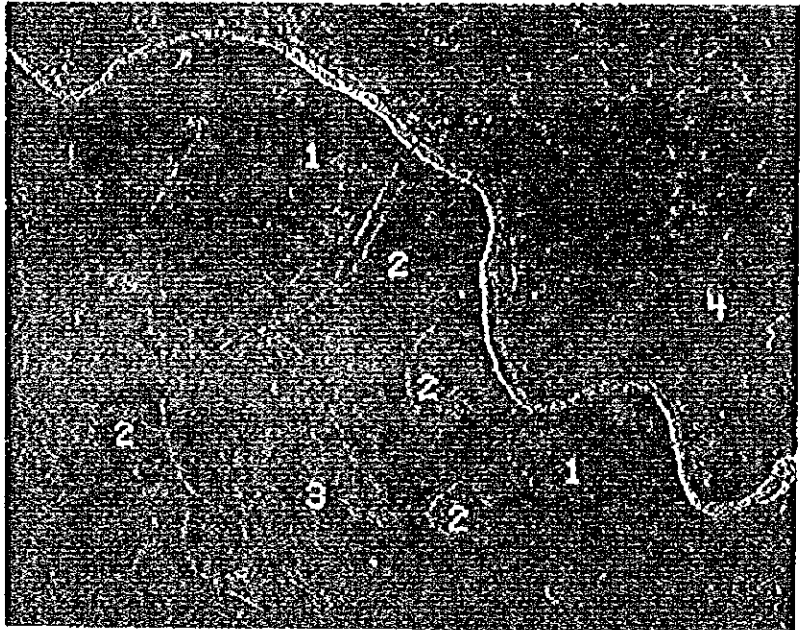
Agriculture Program

This program concerns the use of remote sensing techniques in research and development projects in area and yield estimates for crops of national interest. Within this context, INPP has been conducting studies and research on several crop types such as wheat, rice, soybean and sugar cane.

Crop area estimation is done by visual and digital interpretation using remotely sensed data acquired by satellite and aircraft.

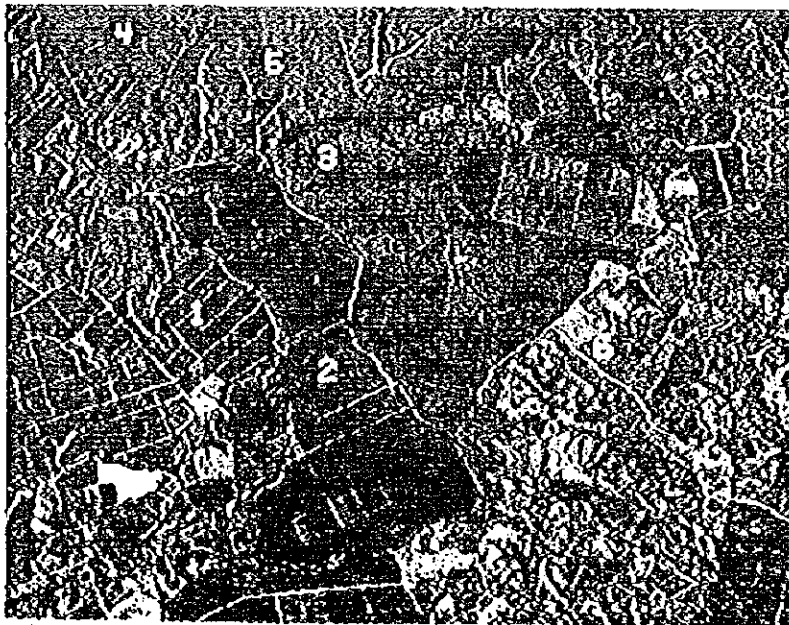
Different crop conditions, such as plant infestation, water stress, episodic events and damage are studied through spectral measurements which are related to imagery data.

Crop yield estimates are obtained through yield models using parameters derived from satellite data and agrometeorological observations.



Enhanced TM-LANDSAT 5 image from the northern part of Paraná State, January 1985. 1. Sugar cane; 2. Soybean; 3. Corn; 4. Pasture.

Forestry Program

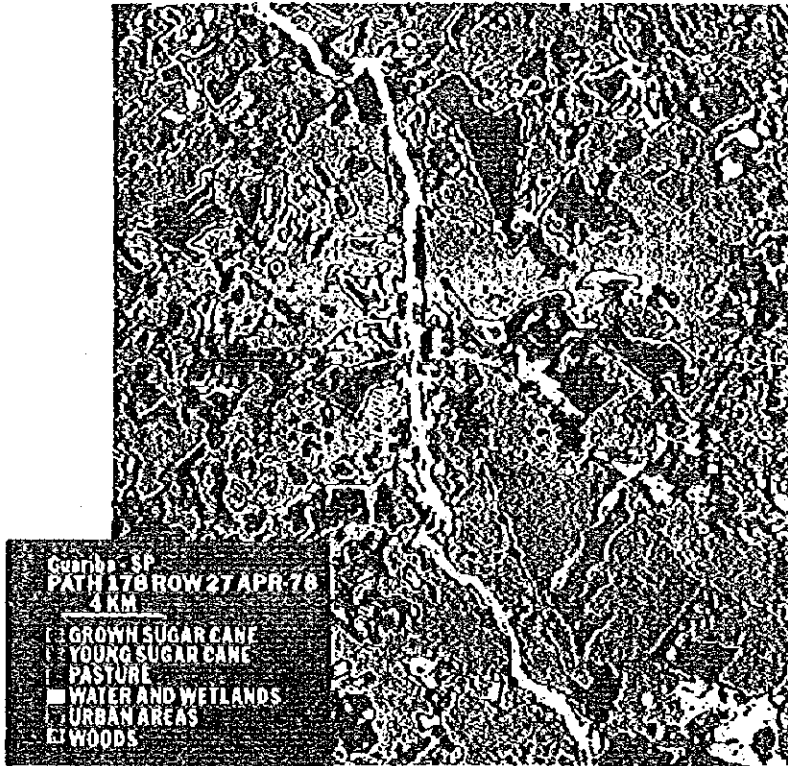


The objective of this program is to develop remote sensing methodologies for applications in forestry and forest resources. The lines of research of this program are: vegetation mapping, forest inventory and management, timber volume estimation, evaluation and monitoring of deforestation (e.g. Amazon Region), and damage detection and evaluation.

Synoptical and seasonal images are the key parameters of the research lines of the Forestry Program.

TM-LANDSAT 5 color composite showing areas of reforestation - Mogi Guaçu, São Paulo State. 1. Grown citrus; 2. Pine; 3. Grown eucalyptus; 4. Young citrus; 5. Young eucalyptus; 6. Bare soil.

Basic Research Program in Image Processing

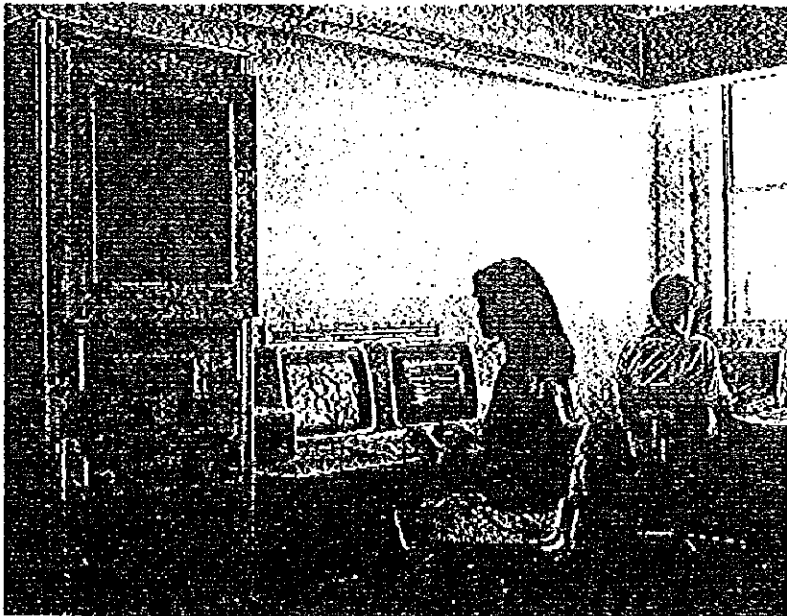


Since 1975 INPE has been conducting basic research studies in digital image processing to support the activities of the Institute in image analysis, as well as in education or training.

Emphasis has been concentrated in topics such as: image enhancement, filtering, classification, registration, radiometric correction and image analysis techniques.

Classification of crop fields using derived bands. Ribeirão Preto, São Paulo State. The derived bands originated from MSS LANDSAT bands by digital filtering.

Program for Image Processing Systems

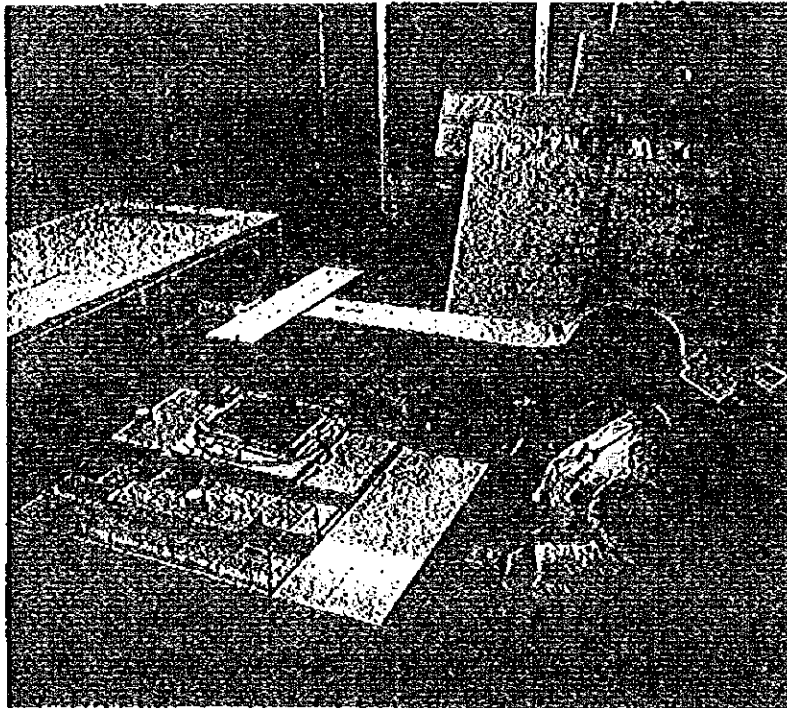


In the last years INPE has been developing a family of *image processing systems*. These systems, based on Brazilian microcomputers, are designed for natural resources applications, although their performance allows their use in other fields. A *geographic information system*, which includes satellite image information, is also in progress.

Equipment of interest to users are transferred to national industries for production and commercialization.

System for digital image processing (SITIM) developed at INPE.

Cartography Program



In an attempt to explore the large cartographic potential of the remote sensing satellites, combined with the Brazilian needs in cartography, INPE has dedicated efforts in developing methods and techniques for the geometric correction of orbital imagery. The development of this capability has allowed INPE to establish the cartography program along the following lines:

- production of planimetric *image maps* with future inclusion of altimetric data;
- production of *thematic maps* on different scales; and
- updating* of conventional topographic maps.

TOPOCART/D/ORTOPOTO R. SYSTEM for cartographic applications.

Ground Stations and Instrumentation Program

INPE acquired its first satellite data receiving and processing station back in 1972, just after LANDSAT-1 was launched. Several modifications were introduced since that time by INPE specialists to adapt the system to new satellites to satisfy operational requirements and improve efficiency. The experience thus acquired has enabled INPE to participate effectively, in the early eighties, in the design and implementation of its LANDSAT Thematic Mapper station.

Also, equipment related to stations for meteorological satellites and Data Collecting Platforms (DCP) have been designed and developed at INPE.

Today INPE's team is



autonomous in the development and integration of ground stations and instrumentation.

Partial view of the Development Laboratory where prototypes of instruments are built, tested and assembled.

Technology Transfer

- User services and assistance
- Training - Graduate level studies
- Dissemination and regional labs.
- International cooperation

INPE is a research and development organization with more than 15 years experience in remote sensing. One of INPE's main concerns is to transfer this experience and knowledge to different users within the country and abroad. This is done by:

• **USER SERVICES AND ASSISTANCE** - INPE provides assistance and technical advice on image products (specifications and selection), techniques, methodologies, and image analysis systems for information extraction (visual and digital). These services are available on a routine basis at INPE or at the user service centers.

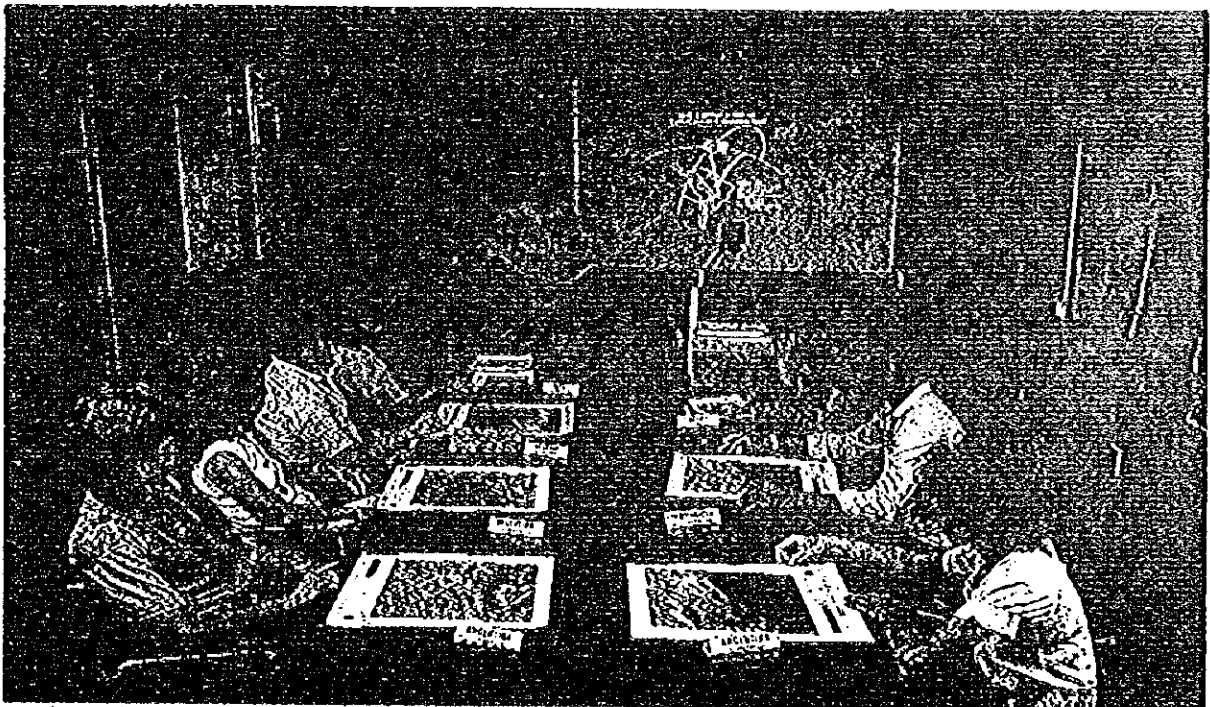
• **TRAINING** - INPE has a multidisciplinary team of specialists (MScs and PhDs) with experience for training personnel in remote sensing. Through this team, INPE offers courses of short and middle term specially designed for professionals in different areas of applications, or with subject/site specific interests.

• **GRADUATE LEVEL STUDIES** - INPE's graduate level course in remote sensing is a two-year, master degree program. This graduate course is offered annually to students wanting an in-depth knowledge of research and applications in remote sensing such as spectroradiometric aspects, image processing, and information extraction techniques.

• **DISSEMINATION AND REGIONAL LABS** - INPE organizes symposia, seminars, lectures, demonstration, etc. on remote sensing in order to familiarize different professionals with the most recent developments in the field. INPE is also working on the planning and installation of regional remote sensing laboratories, which are oriented by characteristics and needs of each region. A regional remote sensing laboratory is already in operation in Campina Grande, Paraíba State.

• **INTERNATIONAL COOPERATION** - Remote sensing, in part, is an international activity. INPE has been participating in international cooperative programs with NASA, JPL, DFVLR, CNES, CCRS, NOAA and ESA especially in programs such as SIR-A, SIR-B, MOMS, RADARSAT and CRS-1. INPE has also been developing cooperative programs with Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay, Colombia, Bolivia, Mexico, Ecuador, Guatemala, Venezuela, Costa Rica, Dominican Republic, Honduras, Panama, USA, Canada, France, Western Germany, Eastern Germany, England, Japan, Iraq, People's Republic of China and Italy.

For further information write to: INPE - Technology Transfer in Remote Sensing
P.O. Box 515 - 12201 - São José dos Campos - SP - BRAZIL - Telex 1133530 INPE - BR



International Remote Sensing Training Course offered by INPE in sponsorship with the United Nations.

FD(9)244 36/86

ATUS

User Services

Products and services available for remote sensing users:

- Satellite imagery
- Color and black & white paper copies in different formats and scales
- Computer Compatible Tapes (CCTs)
- Aerial photographs
- Color and black & white
- Image analysis systems
- Image-100, SITIM, MDAS
- Airborne data acquisition system and surveys

Main characteristics of remote sensing data delivered by INPE:

SATELLITE	LANDSAT		SPOT		GOES-NOAA				
SENSOR	TM	MSS		HRV		VISSA-SMS			
BAND	INTERVAL μm	BAND	INTERVAL μm	BAND	INTERVAL μm	BAND	INTERVAL μm		
1	0.45 - 0.62	4	0.5 - 0.8	1	0.50 - 0.59	1	0.56 - 0.78		
2	0.62 - 0.69	5	0.6 - 0.7	2	0.61 - 0.68	2	10.6 - 12.6		
3	0.63 - 0.69	6	0.7 - 0.8	3	0.78 - 0.89	AVHRR-TIMOS-N			
4	0.76 - 0.90	7	0.8 - 1.1	PAN	0.51 - 0.73				
5	1.65 - 1.75							1	0.58 - 0.68
6	2.08 - 2.35							2	0.72 - 1.9
7	10.4 - 12.5					3	3.55 - 3.83		
8						4	10.3 - 11.3		
						5	11.6 - 12.5		
RESOLUTION	30 - 120 m	80 m		10 - 20 m		800 - 8000 m			



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

For further information about products and services contact:

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
 Technology Transfer in Remote Sensing
 P.O. Box 515
 12201 São José dos Campos - SP - BRAZIL
 Phone (0123) 22-9977
 Telex: 11.55550 INPE - BR



7-7(2)

(参考) ZF-2 試験地におけるイギリスODAとの共同研究に関するニーロ・ヒグチのレポート (仮訳)

ZF-2 における持続的生産を基本とした実験的な森林管理

ニーロ・ヒグチ、Joberto Velso de Freitas、Alain Coic

総括

ZF-2 は、森林管理プロジェクトが続けられているマナウスの農業地域の二番目の道路 (に沿った試験地) である。このプロジェクトは、熱帯湿潤林 (TMF) の利用とアマゾン地域の森林施策に関する世界的な関心を集めている。

「熱帯湿潤林の乾燥地の生態系管理」とタイトルされたこのプロジェクトは、1979年にブラジル連邦政府によって承認された。そして、INPA、世界銀行、FINEP (the Financial Agency for Research) の同意によって経済的にサポートされた。

このプロジェクトの主要課題は、地域の環境において、森林管理行為がどのようなインパクトを与えるかを評価することであった。1976年に基礎的な生態系の研究が始まり、また1980年に森林管理の実験が事実上始まった。最初の天然林に対する干渉は1985年に始まり、まず12haの森林において林業的な事前の処理として伐採しない木を傷つけないために巻き枯らしされ、その後1987年に36haのみにおいて集材が行なわれた。

1. 導入

1.1 背景

森林管理の実験は、INPAのDST (Department of Tropical Silviculture) で続けられている。このプロジェクトは「湿潤熱帯林の乾燥地の生態系管理」プロジェクトのひとつをなすもので、全体のプロジェクトは2つのサブプロジェクト、すなわち①生態系と森林管理、②森林生産の利用と技術に分けられている。

このプロジェクトは総合的な研究であり、森林管理の環境への影響についての将来における評価において、DSTに科学的なサポートを与えるであろうほとんどすべてのINPAの部 (生態学、植物学、木材技術、植物と人間の病理学、農業、科学と動物学) が関与している。

1985年から1990年にかけてINPAとCTFT (Tropical Forest Technical Center, France) の間の合意を通じて、DSTの研究グループに対し追加の支援が与えられた。この期間を通じてCTFTの1人の研究者がこのプロジェクトに従事し、Paracou Station (France Guyana) の実験と比較を行なった。Higuchi (1990) は、フランス領ギアナで開かれた「森林生態系の管理と保全」ワークショップにおいて、このプロジェクトの包括的な歴史を発表した。

1.2 サイトの記述

研究サイトは、ブラジルアマゾン州の首都マナウスから北へ90km離れたINPAの熱帯林業試験地の所有地の中に位置している。

試験地は全体で23,000ha、プロジェクト地域はおよそ2,000haである。プロジェクト地

域の地理的座標はおよそ南緯2°37'~2°38'、西経60°09'~60°11'となっている。図-11に試験地内の実験区の位置を示す。試験地は本世紀の間収穫が行なわれたことを示す記録はない。

Ranzari(1980)によると、コッパンの区分による気候はAmであり、一年中暖かく湿度が高い。年間降水量は強い乾季を覗きおよそ2,000mmである。最も湿った期間は9月~5月(Ribeiro 1977)である。

この地域の土壌の配列は、"Yellow latosols"が優占している。実験区は例えば'terra firme'のようにnon-flooded groundの上のみに設定された。

土壌は栄養上極端に貧弱で非常に酸性が強い。

地形はゆるやかに起伏しており、直径500~1,000mの様々な小さな台地が形成されている。実験区はこれらの台地の上に位置している。

植生はterra firmeの上における湿潤熱帯林の典型的なものである。森林の上層は30~40mの様々な高さの木で構成される。

基本的に3つの植物の科、Lecythidaceae, Leguminosae及びSapotaceaeがこの地域の植物構成種として優占している。個々にみると、Micrandropsis scleroxylon W. Rodr. (Euphorbiaceae), 及びScleronema micranthum(Bombacaceae)が本試験地ではよく見られる現存植物である。Eschweilera, Holopyxidium latifolium R. Knuth, Corytophora alta R. Knuth, 及びLecythis usitata Miers var. paraensis R. Knuthの種がLecythidaceae科の最もしばしば見られる種である。

しかしながら、Bertholletia excelsa Humb及びBonpl. 'Brazilian nut' (Lecythidaceae)は本地域にはみられない。

Leguminosaeの最も頻出する種は：Inga, Techigalia, Swartzia, Parkia及びPithecolobiumの数種である。Sapotaceae科の最頻出する種は、Chrysophyllum, Micropholis, Pouteria, Labatia, Ecclinusa及びManilkalaの数種である。

1. 3 プロジェクト

「生態系と森林の管理」のサブプロジェクトは、Tarumazinhoのwatershedの影響地域の中に設立された。試験地は3つの部分に分割され、それらはbacia1, bacia2, bacia3と呼ばれた。それぞれには基礎研究、緩衝帯、収穫、森林管理のための区域が設定されている。

基礎的な生態系の研究の成果を含むbacia1の最初の研究成果は1982年にINPAによって発表された。

今日、INPAとイギリスODAとの間のひとつの協定は、基礎的な生態学研究(水、栄養循環、土壌の微生物学、生物量、生態生理学及び微生物ダイナミクス)をbacia1からbacia3に移転することを認めた。bacia3は森林管理の実験のための基礎的な地域である。図2にbacia3の詳細を示す。

当初この試験区は、それぞれ24haの4つのブロック(bloco1, bloco2, bloco3及びbloco4)からなる96haとなっていた。商業的な樹種の目録作成後、bloco3は人工更新の試験のために除外され、そのため森林管理の実験区に含まれていない。それぞれのブロック(400m*600m)において、林業的処理として木材の収穫が実行されることになった。

それぞれ200m*200mの指定されたサブブロックにおいて、胸高直径25cm以上の50のリス

トされた種の樹幹断面積の様々なレベルを除去するようにいくつかの伐採率が適用される。それぞれのブロック内にランダムに位置される当初の処理は、(1)コントロール、(2)胸高断面積の25%の除去、(3)同50%、(4)同75%、(5)同100%、(6)enrichmentを伴う同50%の除去であった。それぞれ4haのサブブロック内に1ha(100m*100m)の区域が永久サンプルプロットとして設置され、伐採サイクルの決定のために、リストされた種の残存木の生長、若木の増加や生長、生き残りや生長、poleと若木の生長と死亡(率)、増加量が調べられる。

1. 4 予備的情報

1980年、bacia3において2つの目録調査が実行された。ひとつは商業的なもの(実験ブロック内の胸高直径25cm以上の木の完全な目録)、もうひとつはサンプリングによる天然更新の診断のためのものであった。

商業的な目録作り(Higuchi外1985a)においては、胸高直径25cm以上の樹木について以下の結果が得られた。

(a)リストされた種は総数の1/3に及んでいる。(b)ha当たりの全体の平均値は樹木の数155、断面積19hm²、樹皮を除いた材積190m³、(c)ブロック3は統計的にみて木材のストック、植生の構成において他と異なっている。

天然林の構成がまた研究された。(Jardim, 1985)この研究のいくつかの結果として、(a)種の豊かさについては、ツタ、ヤシの種を除き57科、173属、324種から表される。(b)極相林(上層木)における優先する科は、Lecythidaceae, Sapotaceae, Euphorbiaceae及びLeg. Caesalpであり、そして天然更新種としてBurseraceae, Anonaceae, Rubiaceae及びViolaceae科がある。(c)mata-mata(*Eschweilera odora*)は、水平構造において最も重要な種である。(d)混生割合は1:7.5である。(e)同種性は-3.38である。(f)Weibullの分布関数は調査された直径に対し最も適合するとみられた。

天然更新目録(Higuchi外1985b)の診断により、以下の要約が得られた。(a)発芽(幼木)のstocking indexは、平均15.6%であった。(b)poles and saplingsのstocking indexは平均72.8%となった。(c)DBH25cm以下の木の数は、ha当たり平均40,000本であった。'milliacre'及び'half chain square'の方式が診断のための目録づくりのデータ収集に用いられたが、それぞれseedling(dbh5cm未満の木本)及びpoles saplings(5<dbh<25)となっている。1990年、'milliacre'はseedlingのstocking indexがコントロールプロットにおいて平均39%になることを繰り返し示している。このことは、自然選択のプロセスが天然林の中でとられていることを意味している。

1985年及び1990年、コントロールプロットからすべての札をつけられた木(1980年)が再測定された。これは時を経過した直径生長(increment)の評価、経済的価値を初めて有するようになるdbhの階級に移動した樹木の記録(ingrowth)、研究期間内に枯れた木の記録(mortality)のために行なわれたものである。

1980~1985にかけて、枯死(mortality)と進界生長(ingrowth)の割合は平均それぞれ9.18%と3.72%であり、残存木は胸高直径で年平均0.21cmの割合で生長していた。

2. 結果

年齢と地域の指標値、最も単純な生長と収穫モデルの開発に用いられる基礎的な変数が

利用できない場合、不均一なアマゾンの森林の経年変化をよりよく理解するため、長期にわたる永久プロットの測定が必要である。

本研究のすべての結果は15の1haプロット(12の処理プロットと3つのコントロールプロット)から集められたデータから出したものである。

以上のように永久サンプルプロットにおいて経年的な測定が続けられている。

最初の測定(1980年)、収穫前(1986年)、収穫直後(1988及び1989年)、1~2年後(1990)、2~3年後(1991)、3~4年後(1992)。

INPAとCTFTの合意によって、経年測定の最小直径クラスは、10cm以下となった。同合意後導入された別の重要な変更点として、直径の増加のモニターのための永久dendrometer(木の幹の側に置かれた銅のテープ)の使用があげられる。

2. 1 収穫

それぞれのブロック(400m*600m)において、リスト樹種の収穫が主要な林業的処理として実施された。

指定されたサブブロック(200m*200m)において、異なる伐採率が適用され、樹幹断面積が減じられた。

(i)処理

個々のブロックにおいて、表1に示すようにランダムに割り振られて処理が実施された。

(表-1)

(ii)収穫

この処理活動を通じて、チェーンソーによる伐倒処理及び森林からの木材の搬出について研究が実施された。

Minette(1992)によると、このチェーンソーの処理サイクルはdbh40cm以上の木1本当たり平均13分を要しており、また処理コストは1時間当たり11.52USドル、言い換えれば1m³当たり0.90USドルとなっていた。キャタピラD6Dのブルドーザーが森林からの木材の搬出に用いられた。

(iii)損傷

収穫による残存木へのインパクトは、Coic外(1990)によって評価された。

表1に示すように、処理1で収穫されたリスト樹種それぞれは、16の残存木にダメージを与えた。同時に処理2は13本、処理3は7本となっている。本研究を通じて明らかになった他の目立った知見として、空洞木の量である。森林管理試験のための伐倒木の平均27%は空洞であった。Angelim-pedra(*Dinizia excelsa* Ducke)66%, tanimbuca(*Buchenavia parvifolia* Ducke)74%となっており、空洞木は直径サイズと最も高い正の相関を示している。他の数値として、cumaru(*Dipteryx* sp)-42%, cupiuba(*Goupia glabra*)-41%, faveira parkia(*Parkia multijuga*)-41%, tachi vermelho(*Sclerolobium eriopetalum*)-38%、一方、低いレベルのものとして、castanha jacare(*Corytophora rimoso*)-0%, guariuba(*Clarisia racemosa*)-0%, mandioqueira(*Qualea* sp)-3%, cardeiro(*Scleronema micranthum*)-5%及びcasta

nha jarana(Holopyxidium sp)-9%となっている。重要なことは、空洞木の大部分は工業的に転換することにおいて、なお利用可能ということである。

2. 2 生長

個々の処理に対する残存木の経年的な反応(ha当たり)は、表-2a(全ての残存木)及び表2b(リスト樹種のみ)に示されている。

(表-2 a, 2 b)

収獲の直後、残存木は樹冠の開放に対しネガティブな反応を示す。たとえばha当たりの木の数や材積は、1年後に減少する。3年後、木の数がいく分安定した時、林木は処理に対していくらかのポジティブな反応を示す。

この時点では、進界生長した林の材積や樹幹断面積は、枯死して失われていく量をまかなわないので、毎年の増加量はなお低いレベルにある。

処理2、T2は全樹種及びリスト樹種の両方において、今のところよい結果を示している。3年間、年平均 $3\text{m}^3/\text{ha}$ の生長量は、15年以内に当初の森林の生物量と同じ生物量に回復することが期待できる良い示唆を示している。

最も強い伐採率となっているT3は、回復が好転するにはより長い時間がかかると考えられる。

コントロールプロットはなおいくぶんの生長をしているが、このことはHiguchi(1987)がZF-2の天然林での1980から1985年の間に明らかにした枯死と生長の率3:1によって説明できる。それでこの生長はおそらく収獲によるインパクト以外の自然選択に起因するものと考えられる。

ha当りの毎年の直径生長の平均の推定数値が全樹種及びリスト樹種について把握されており、表-3に示した。また、図1a及び1bに再度示した。

(表-3)

2. 3 内部生長及び枯死

森林の歴史を再構築するに当たっての問題として、樹木の年齢の把握が不確かであること、種の多様性や空間的な異種混濁性、及び伐倒木が急速に腐敗することがからみあっていることである。

林齢によらず、大きさの特性に基づき処理及び未処理の森林双方に発生する内部生長と枯死に関する自然の変化について理解しとりまとめることが重要である。

コントロールプロットにおいて、dbh25cm以上の林木のみについていえば、観察を始めて5年間の平均的な枯死と内部生長の率はそれぞれ当初記録された樹木の数に対し、9.18%及び3.72%である。(Higuchi 1987)

表4は、50カ月の期間におけるリスト樹種DBH10cm以上の樹木の枯死と内部生長率について、ha当りの数及びこれらの数値が樹幹断面積や材積に関してどのようなになっているかを示したものである。

伐採後4年間、初期直径に進界してくる木の数は枯死していく数をこえていることがわかる。しかしながら、この変化によって樹幹断面積と材積に対して内部生長と枯死の間のバランスを説明することはできない。

(表-4)

新規増加(年・ha当りの数だけ)の経年変化が、コントロールブロックを含むすべての処理について図3に示されている。

枯死については、コントロール、T1、T2、T3、それぞれ図4a、4b、4c、4dに示されている。

2. 4 遷移とギャップダイナミクス

54をこえるいろいろな大きさの人工的なギャップにおいて、2m×2mの永久サンプルプロットにおける遷移の測定が行なわれた。ギャップサイズは200m²~2500m²と様々である。研究対象となったギャップの90%は、800m²より小さいものであった。遷移の測定は試験伐採後以下のように行なわれた。

ケース1	4ヵ月後
ケース2	8ヵ月後
ケース3	12ヵ月後

この後、遷移の測定は年1回行なわれている。微気象の測定ステーションが1992年に異なる大きさのギャップ内に設置され、原因や経年の管理された森林における変化の考えられる方向を把握することとしている。

Vieira及びHiguchi(1990)は、最初の3つの時期についてある結果を出した。観察期間に3つの樹種の数が増加している。ギャップの大きさは更新の割合に影響しないが、枯死率は大きなギャップにおいて増加している。

3 結論

伐採後4年間の観察の結果、この論文に示された結論として、枯死率と内部生長率のバランスが3年後に達成されることがわかった。この点によって、管理された樹種からなる残存林分は、処理2による伐開に対し、すぐに、年平均ha当り樹皮なし材積で3m³の割合で反応する。このことは、おおよそ10年以上たてば残存林分は当初の生物量に回復することを示している。この意味で、持続的な木材生産にとって20年以上の伐採サイクルは適切かつ保全を意味するが、直径生長は、Poor外によると初期の収穫が実際の期間において繰り返すことがないという意味で、将来の生産(伐採)において適切ではない。

将来アマゾンの森林生産は、DBHで70cm以下の木を対象として望ましいものとなるであろう。このことは、伐採、収穫、運材及び木材の加工のための装置を組織化することを容易にするであろう。

環境の変化からみれば、森林管理の持続性は、ある要求された条件の下で、森林の生態系が維持できることにより達成される。

願わくば、INPAとODAプロジェクトによる基礎研究(水と栄養の循環、土壌微生物