



PROPOSTA DE PESQUISA

VOLUME I: Considerações Gerais

Submetida ao

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

do

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL

pela

COMISSÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS  
(Grupo de Organização)

via

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

Relatório LAFE-148

Março, 1971

PR-CNPq-CNAE

São José dos Campos

São Paulo



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

COMISSÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS

São José dos Campos — São Paulo — Brasil

5 de março de 1971

Of.:093/71

Senhor Presidente:

Tendo recebido comunicação do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, no ano passado, de um empréstimo internacional (BID) ao Setor Tecnológico, no âmbito daquele Ministério, e só licitação para sugerir um programa de aplicação daquele financiamento dentro dos projetos prioritários fixados pelo documento "Metas e Bases para Ação de Governo" - setembro de 1970, tenho a honra de entregar a V.Exa., três coleções da proposta elaborada por esta Comissão, para encaminhamento ao órgão solicitante.

Esclareço, nessa oportunidade, que no Programa Estratégico de Desenvolvimento - 1968-1970, já havia menção de projetos desta Comissão e que em 1969 o BNDE/FUNTEC, do Ministério do Planejamento, financiou diretamente equipamentos para 4 dos nossos projetos. O Dr. Antonio Moreira Couceiro, então Presidente do CNPq, designou na época o signatário deste Ofício para movimentar os recursos provenientes daquele financiamento, o que foi feito de maneira satisfatória.

Na presente oportunidade esta proposta visa a obtenção de recursos materiais, humanos e financeiros que permitirão a consecução de decisões do Governo contidas no documento "Metas e Bases para Ação de Governo" e de execução atribuída a este Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais.

Sabedor de que reunir-se-á esta tarde a Comissão designada por V.Exa. para examinar propostas nesta área, solicito que a presente documentação tenha o tratamento urgente que o assunto requer.

Aproveito a oportunidade para renovar a V.Exa., os meus protestos de elevada estima e distinta consideração.

Fernando de Mendonça  
Diretor Científico

Ao Excelentíssimo Senhor  
General Arthur Mascarenhas Façanha  
DD. Presidente  
Conselho Nacional de Pesquisas  
Av. Marechal Câmara, nº350  
Rio de Janeiro - GB

FM/epo

PROPOSTA DE PESQUISA

SURMETIDA AO

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

do

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL

pela

COMISSÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS  
(Grupo de Organização)

via

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

VOLUME I: Considerações Gerais

Relatório LAFE-148

Março, 1971

PR-CNPq-CNAE

São José dos Campos

São Paulo

RESUMO GERAL

EMPRESTIMO BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO		
- Material Permanente	Cr\$	3.350.000
- Documentação Especializada		2.770.000
- Equipamento		112.736.995
- Obras Civis		20.613.000
SOMA	Cr\$	139.469.995

CONTRA PARTIDA NACIONAL		
- Pessoal Científico	Cr\$	11.297.620
- Pessoal Técnico		17.474.500
- Pessoal Administrativo		6.311.300
- Material de Consumo e Serviços de Terceiros		25.174.196
SOMA	Cr\$	60.257.616

## PREFÁCIO

Muito se tem ouvido nos últimos anos, e a toda hora a imprensa menciona, que é necessário promover a ciência e a tecnologia para que haja desenvolvimento nacional. No entanto quando se pergunta como e por que, ou as respostas evasivas, ou não são pertinentes. Tentaremos aqui tecer alguns comentários sobre este tópico.

A pesquisa básica, fundamental ou científica começou a afetar significativamente a tecnologia por volta de 1900, com a introdução dos resultados obtidos na pesquisa química. Eletromagnetismo, física do estado sólido, e física nuclear se seguiram com impactos dramáticos, amplamente documentados. Assim, começando em 1900, a pesquisa básica introduziu uma série de benefícios à sociedade. Podemos mesmo afirmar com justiça, que todos os feitos tecnológicos da humanidade se apoiam fortemente numa fundação provida pela pesquisa básica. No entanto, a pesquisa aplicada tem evoluído de um modo "sofisticado" desde o término da Segunda Grande Guerra, e tem tomado a liderança em provendo benefícios materiais à sociedade. Quando falamos em pesquisa aplicada, queremos dizer que a pesquisa foi dirigida para atingir objetivo prático, embora esse objetivo possa, as vezes, não estar claramente visto ou imediatamente acessível.

Como exemplo de pesquisa aplicada (ou dirigida) poderíamos citar o desenvolvimento do transistor. Neste caso, a direção do laboratório da Bell Telephone alocou fundos e pessoal ao estudo de semicondutores, induzindo que uma melhor compreensão destes materiais os levariam à melhores aparelhos de comunicações.

A pesquisa foi dirigida, no sentido de que o programa tinha um objetivo final bem determinado. As técnicas e as leis físicas utilizadas neste programa foram as mesmas que se teriam usado num programa similar de pesquisa básica que não tivesse um objetivo prático em mira.

A diferença entre pesquisa básica e aplicada hoje em dia é, pois, uma questão de se ter como meta resultados práticos ou puramente intelectuais. A descoberta de novas leis da natureza, que em última instância beneficiam a humanidade, é mais propensa a advir da pesquisa básica do que da aplicada. No entanto, tais descobertas são tão raras,

que seria difícil justificar, deste modo, os investimentos na pesquisa básica; além disso, uma distinção posta dessa forma não teria utilidade. A diferença entre "pesquisa aplicada" na indústria e "pesquisa básica" na universidade é definida mais em termos dos objetivos ou metas do que nas técnicas ou métodos usados.

De um modo geral, os investimentos e envolvimento brasileiros em pesquisa são ínfimos. As grandes indústrias por serem subsidiárias estrangeiras em sua maioria, fazem pesquisas no país de origem. Como exemplo poderíamos citar as indústrias farmacêutica e eletrônica. No caso das universidades, com raras exceções, faltam grupos que tenham a qualificação e organização adequadas para definir objetivos válidos. O Governo Federal tem dado prioridade e criado os instrumentos de apoio, tais como FUNTEC do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, o Fundo Nacional de Ciência e Tecnologia e o Conselho Nacional de Pesquisas. Em âmbito de Governo Estadual já existem importantes Fundações para amparo à pesquisa. Cremos, no entanto, que estes instrumentos de vem ter dificuldades em utilizar os fundos disponíveis, com alto grau de eficiência, devido a ausência de um razoável número de grupos do padrão desejável. Dado o seu caráter internacional, a ciência não pode ser subdesenvolvida.

Uma vez que o papel da pesquisa básica na universidade não é bem definido, e a diferença entre pesquisa básica e aplicada muitas vezes é tênue, resulta que a comunicação entre o pesquisador e a direção é difícil em termos de alocação de recursos. Atividades de pesquisa deveriam ser ali encaradas como a ferramenta primária no processo de educação pós-graduada, pois além de provar uma forma de auto-educação ao professor, cria também um ambiente estimulante para os alunos.

Se aceitarmos a tese de que a universidade na sociedade moderna? A resposta, cremos, é óbvia - a função da universidade é educação.

Se a pesquisa básica é então a principal ferramenta educacional na universidade, e a pesquisa aplicada no meio industrial é limitada, quem irá dar soluções, através de pesquisas, a problemas opera

cionais tais como: poluição, tráfego urbano, administração, levantamento de recursos naturais, educação de massas, comunicações, meteorologia, etc.? Tais problemas deveriam ser estudados em organizações civis com apoio governamental. De fato o governo deveria criar um conglomerado de tais organizações ou institutos, formando um centro nacional de ciência e tecnologia, que mais tarde viesse a ser o órgão executivo do Conselho Nacional de Pesquisas numa versão ampliada, ou de um possível novo Ministério.

Tal conglomerado poderia constar de institutos nos campos seguintes:

- Comunicações
- Energia Nuclear
- Atividades Espaciais
- Recursos Naturais
- Pesquisas de Tecnologias Educacionais
- Estudo de Desenvolvimento e Análise de Sistemas
- Propriedade Industrial, inclusive problema de patentes
- Banco de Dados, etc.

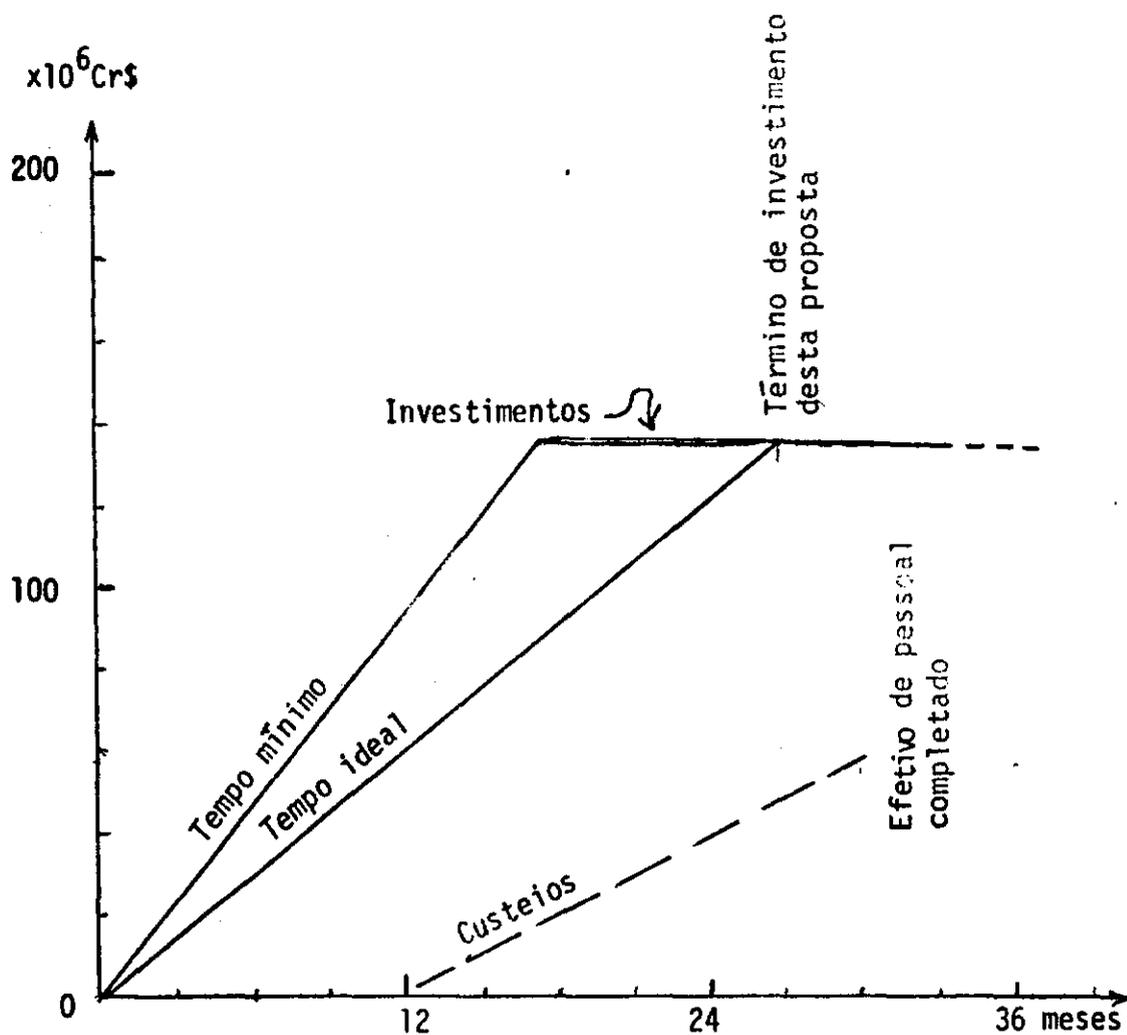
com vinculações operacionais aos ministérios responsáveis pelos vários setores.

Do exposto se conclue que a contribuição da ciência no desenvolvimento nacional não decorre do resultado final da pesquisa científica e, sim da evolução do homem obtida pelas ações executadas e pela educação adquirida ao executar a pesquisa. Sem ciência não há tecnologia de vanguarda, e sem esta o Brasil nunca atingirá o desenvolvimento que tanto desejamos.

A proposta que se segue foi cunhada nos objetivos do documento "Metas e Bases para Ação de Governo" e, tenta dar corpo ao embrião inicial do que já fôra discutido pessoalmente, em 1970, com o Exmo. Sr. General João Baptista de Oliveira Figueiredo, Chefe da Casa Militar da Presidência da República; com o Exmo. Sr. Ministro Jarbas Passarinho; com o Exmo. Sr. Ministro do Planejamento e Coordenação Geral; com o Exmo. Sr. Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear; com o Exmo. Sr. General Arthur Mascarenhas Façanha, Presidente do CNPq; com o Exmo. Sr. Secretário Geral do Ministério das Comunicações; e com várias outras autoridades.

Os núcleos aqui propostos para serem instalados pela CNAE em Cachoeira Paulista, poderiam dentro de três anos transformar-se em institutos e serem vinculados, para efeitos operacionais, aos Ministérios da Educação e Cultura, das Comunicações, do Planejamento e Coordenação Geral, por exemplo.

O cronograma pormenorizado de aplicações financeiras será preparado após a aceitação desta proposta, e será aproximadamente como mostra o gráfico seguinte:



Assim sendo a parte de custeio será com dinheiro do Governo Federal a ser consignado a partir da dotação orçamentária de 1972. Devido a este fato teremos que ter uma resposta em março corrente, época de preparação do orçamento programa do referido e xercício.

*Fede Mendonça*  
 Fernando de Mendonça

1. - A POSTULANTE

1.1 - G.O. Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE)

1.2 - CNAE - Caixa Postal 515

São José dos Campos

São Paulo

Telefone: 4866

1.3 - ~~Objetivos~~ da CNAE - Sumário

O objetivo principal da CNAE é contribuir para o desenvolvimento nacional através da ciência e tecnologia.

Todos os seus objetivos se enquadram dentro das "Metas e Bases para a Ação de Governo" publicado pela Presidência da República, em setembro de 1970

Dentro do campo da ciência seus objetivos são relacionados à física espacial.

- atmosfera superior e aeronomia
- processos fenomenológicos
- relações sol-terra
- geomagnetismo
- ondas eletromagnéticas e emissões

Dentro do campo da tecnologia seus objetivos são relacionados as aplicações de técnicas da era espacial principalmente em:

- educação de massas via satélite e impacto sócio-econômico.
- levantamento de recursos naturais com sensores remotos
- assessoria em Análise de Sistemas e Pesquisa Operacional a projetos governamentais nas áreas de Agricultura, Educação e Administração.
- comunicações
- meteorologia
- geodésia

Para cumprir êsses objetivos a estratégia usada faz uso de análise de sistemas como é mostrado adiante, transferindo tecnologias de países adiantados, compatíveis com a realidade brasileira.

#### 1.4 - Descrição da Estrutura Organizacional da CNAE e Indicação dos Ocupantes dos Principais Postos

A CNAE é uma instituição científica que se dedica ao desenvolvimento do programa espacial brasileiro e é vinculada ao Conselho Nacional de Pesquisas.

Foi criada pelo decreto nº 51.133 - de 3 de agosto de 1961, e estando previsto para breve a promulgação governamental do seu diploma definitivo, tendo em vista o recente Decreto nº 68.098 - de 20.1.71.

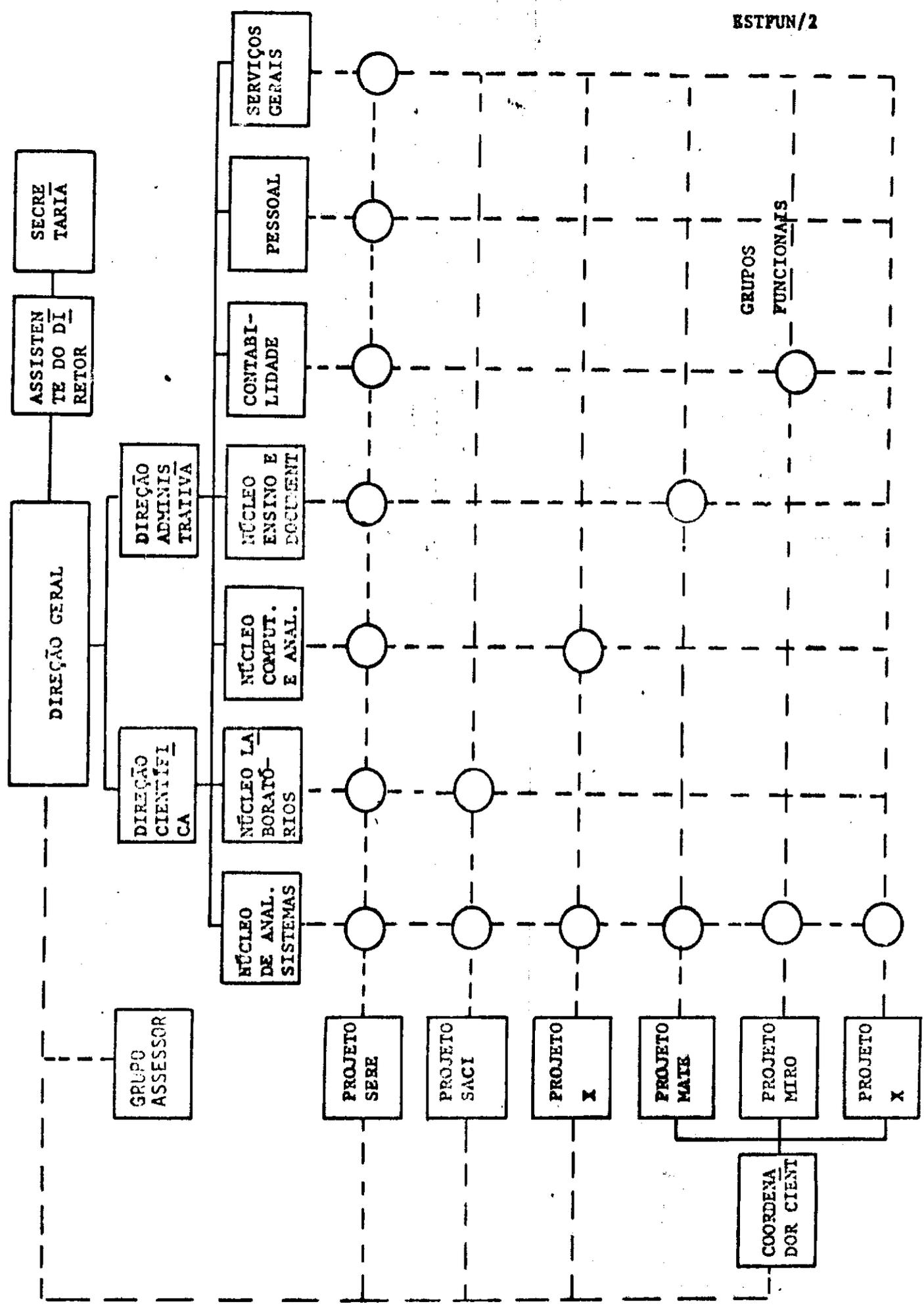
Sua estrutura de organização é a do organograma funcional da página seguinte. Este organograma é do tipo matricial, que é a estrutura mais conveniente para organizações como a CNAE, que se caracterizam pela existência de projetos. Esta estrutura permite a flexibilidade na utilização dos especialistas nas diversas áreas.

Na lista abaixo, seguem-se os nomes dos ocupantes dos principais postos de direção no centro em São José dos Campos:

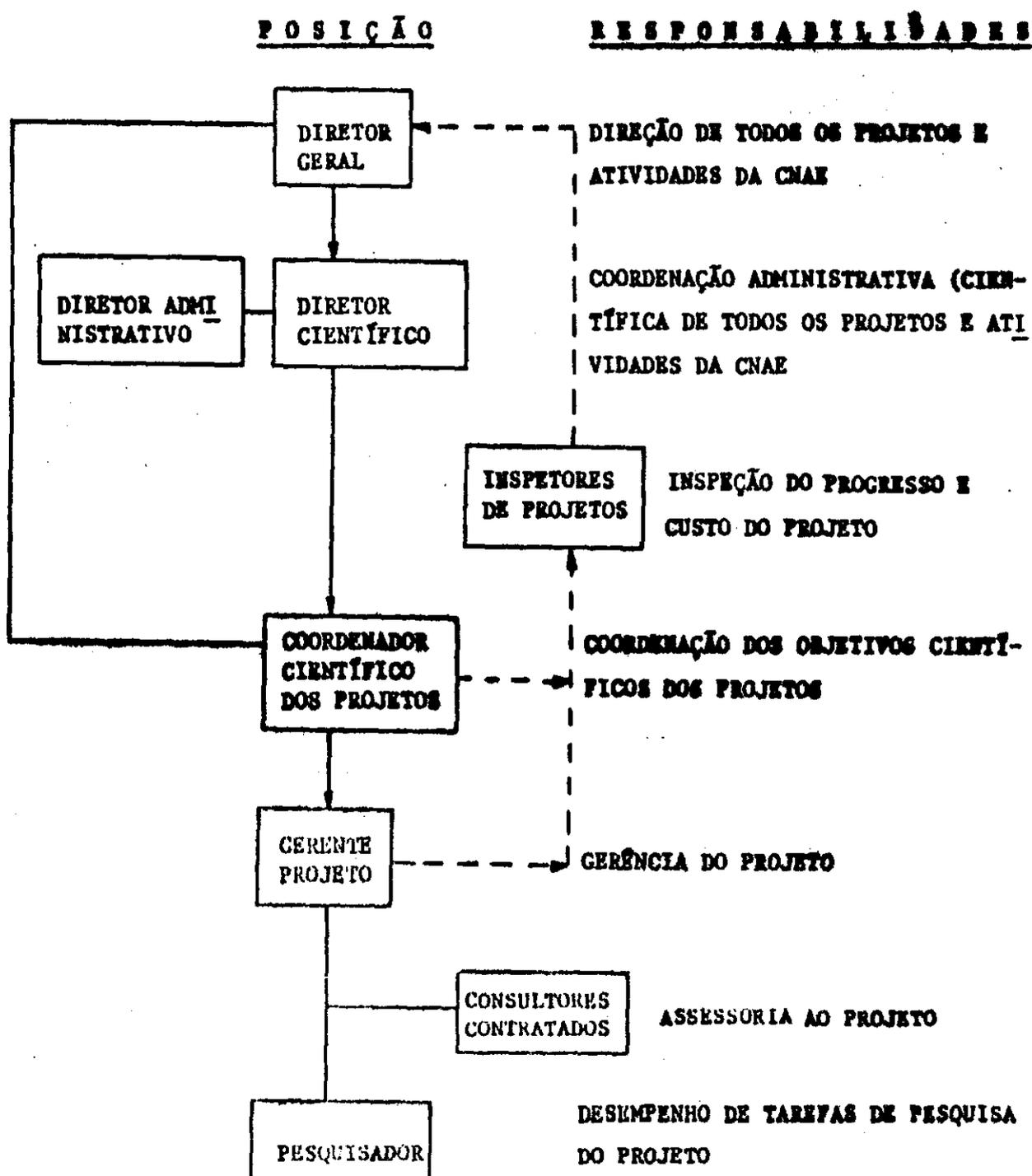
- Direção Geral - Dr. Fernando de Mendonça
- Direção Científica - Dr. Fernando de Mendonça
- Direção Administrativa - Engº Gladiolo Marotti Fernandez
- Núcleo de Análise de Sistemas - Dr. Fernando Walter
- Núcleo de Laboratórios - Engº Carlos Eduardo da Silva Dantas
- Núcleo de Ensino e Documentação - Dr. Sérgio R.R. Teixeira
- Coordenador Científico - Dr. Luiz Gylvan Meira Filho

As páginas seguintes apresentam uma descrição gráfica dos fluxos de responsabilidade tanto nos projetos de pesquisa aplicada como nos projetos de pesquisa pura, bem como o fluxo para proposta de uma pesquisa.

ESTRUTURA FUNCIONAL DA CNAZ

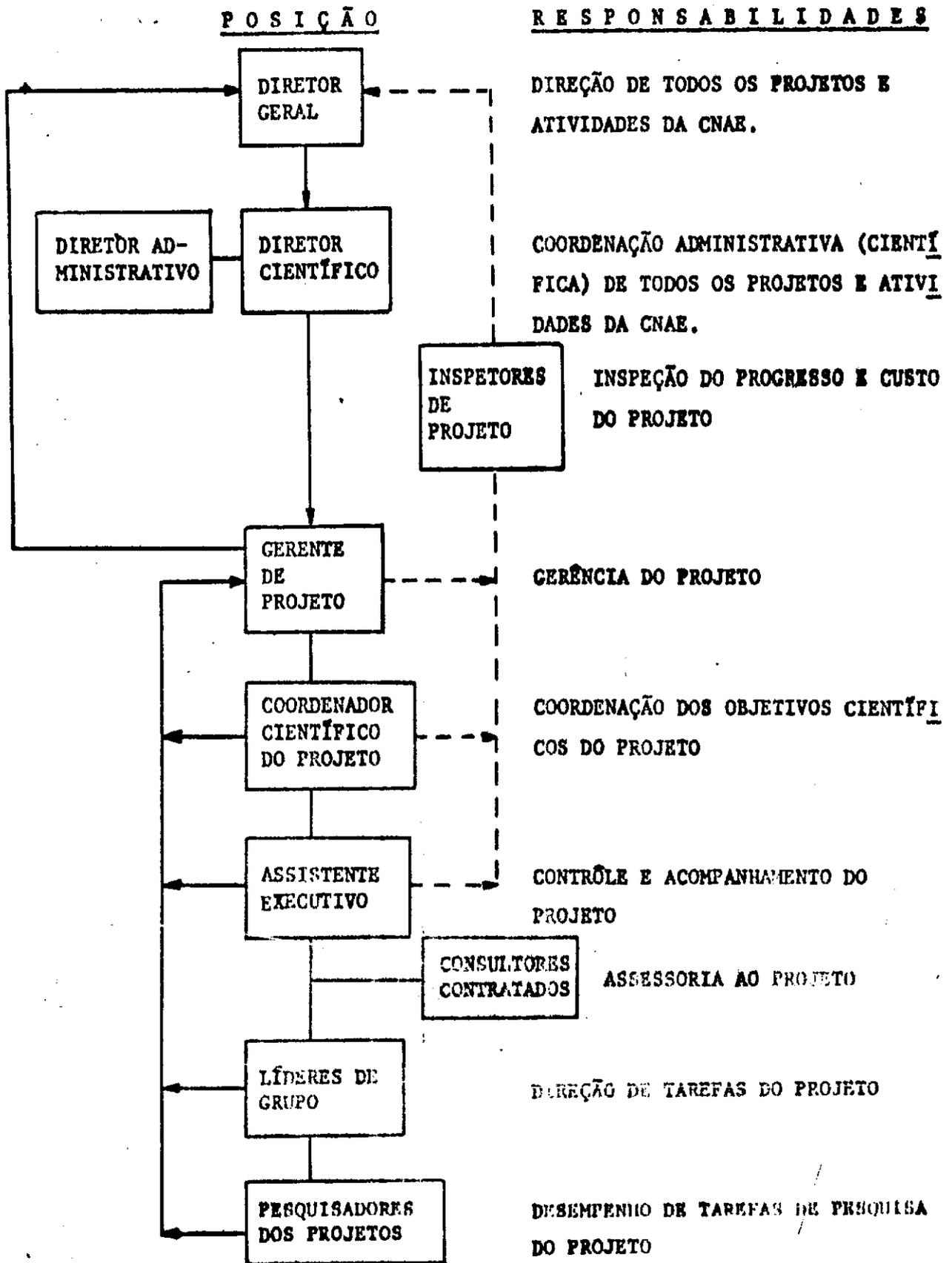


RESPONSABILIDADES NA ORGANIZAÇÃO DE  
PROJETOS DE PESQUISA FUNDAMENTAL

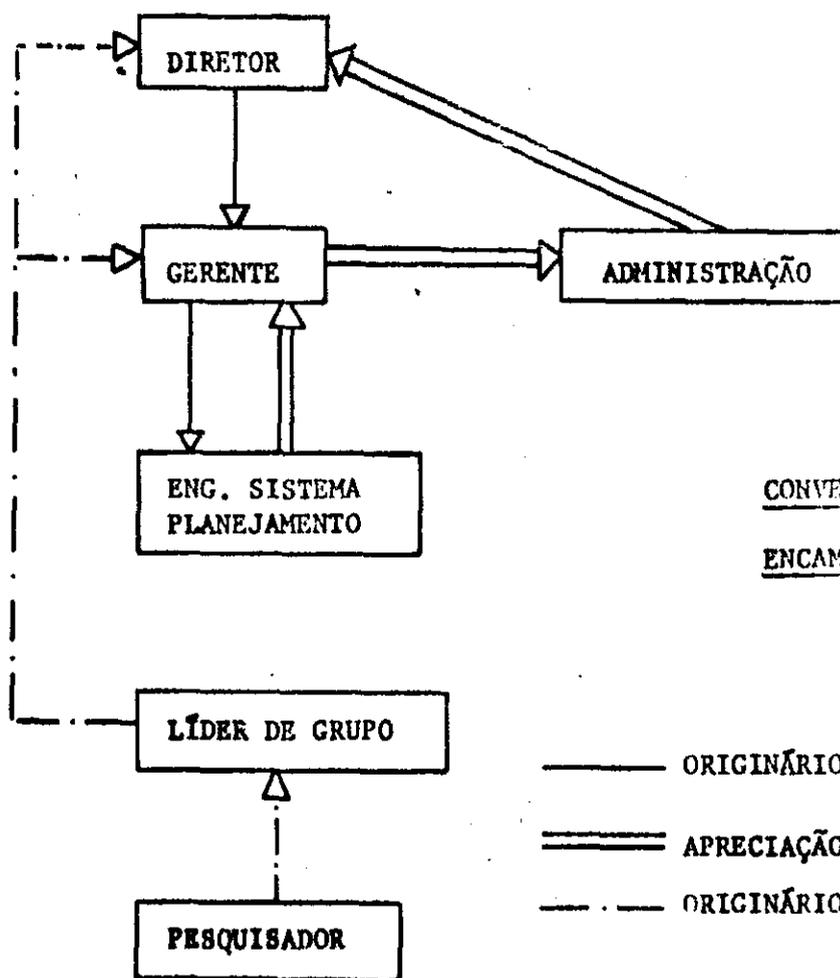


RESPONSABILIDADES NA ORGANIZAÇÃO DOS

PROJETOS DE PESQUISA APLICADA



PROPOSTA DE PESQUISA



CONVENÇÃO

ENCAMINHAMENTO

- ORIGINÁRIO DA DIREÇÃO
- ==== APRECIÇÃO E ELEMENTOS DE DECISÃO
- - - - ORIGINÁRIOS DOS PESQUISADORES

O Centro de Pesquisas da CNAE também conhecido como CNAE funciona em São José dos Campos sob a direção do Dr. Fernando de Mendonça.

1.5 - Nome dos Encarregados dos Projetos que Através dos Presentes Documentos são Apresentados ao FNDCT:

- a. Dr. Fernando de Mendonça - Coordenação Geral
- b. Alq. RR João Botelho Machado -  
Gerente do Projeto SERE - ver volume II
- c. Eng. Jorge de Mesquita  
Gerente do Projeto SACI - ver volume III
- d. Dr. Sami Mari  
Núcleo de Tecnologias Educacionais
- e. Eng. Iberô Ronchetti Teixeira  
Encarregado do Núcleo de Computação e Análise - NECA - ver volume V
- f. Eng. Carlos Eduardo da Silva Dantas  
Encarregado do Núcleo de Estudos de Telecomunicações - ver volume VI
- g. Eng. Gladiolo Marotti Fernandez  
Apoio - ver volume VII.

1.6 - Resumo da Experiência obtida pela CNAE na Condução de Programas.

A CNAE já vem desenvolvendo projeto de pesquisas desde seu início operacional em março de 1963.

O resultado desta pesquisa encontra-se publicada em forma de artigos em periódicos especializados e relatórios baseados nos projetos seguintes que fazem parte do Plano Quinquenal da CNAE e que somam mais de uma centena de publicações:

- Projeto MESA - estudo de Meteorologia com utilização de satélites.
- Projeto EXAME - estudo de Meteorologia com utilização de foguetes de sondagem.
- Projeto SAFO - estudos de ciência espacial com foguetes de sondagens.

- Projeto SACI - sistema de comunicações educacionais com satélites.
- Projeto MATE - estudo de geomagnetismo
- Projeto MIRO - estudo de alta atmosfera com uso de radar LASER e medidas de absorção de ruído cósmico.
- Projeto TELA - desenvolvimento de sistemas de telemetria aplicada a balões, foguetes e satélites incluindo outras partes de cargas úteis.
- Projeto OBRA - estudo de interferência do ruído atmosférico em rádio comunicações incluindo VLF.
- Projeto RASA - estudo da ionosfera terrestre e suas aplicações à comunicações.
- Projeto SERE - estudo de levantamento de recursos naturais com sensores remotos.
- Projeto RADA - estudo de física solar e relações Sol-Terra. Observatório para a linha H-alfa ainda em construção.
- Projeto SONDA - estudo de previsão de frequências ótimas para comunicações e morfologia das regiões ionizadas da atmosfera superior.
- Projeto PORVIR - formação de 50 doutores em ciência (PhD) e 150 Mestres em Ciências nos ramos abordados nos projetos da CNAE.
- Projeto LUME - estudo da luminiscência na ionosfera.

Para dar apoio a estes projetos, a CNAE conta com núcleos, de acordo com a estrutura matricial, incluída na página 3 e que são:

- Núcleo de Análise de Sistemas - estuda técnicas de Análise de Sistemas e pesquisa operacional orientadas para aplicação em sistemas sócio-econômicos e administrativos.
- Núcleo de Laboratórios - estuda e desenvolve técnicas nos campos da eletrônica, mecânica, fotografia, radiação, etc., através dos seus laboratórios.
- Núcleo de Computação e Análise - estuda e desenvolve novas técnicas no campo da computação, bem como opera os computadores da CNAE.
- Núcleo de Ensino e Documentação - Consiste no Setor de Ensino que coordena as atividades de pós-graduação da CNAE e da Biblioteca.

I.7 - Convênios, Contratos, Memorandos de Entendimentos e Outros Instrumentos.

De um modo geral o programa de pesquisas da CNAE foi iniciado em termos de colaboração internacional, daí os convênios e memorandos de entendimentos com órgãos governamentais e universidades no exterior. Como é previsto no próximo plano quinquenal (1972-1977) que se segue ao presente será procurada e incentivada a colaboração de universidades e instituições de pesquisa em âmbito nacional e em muito maior escala do que no presente. Para ganharmos experiência para tal empreendimento estamos presentemente celebrando convênio com algumas universidades e órgãos de pesquisas, tais como:

- Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
- Universidade Federal do Rio de Janeiro (Instituto de Geociência)
- Fundação Educacional de Bauru
- Universidade Federal do Rio Grande do Norte
- Instituto Oceanográfico da USP
- Instituto de Pesquisas da Marinha
- Fundação Centro Brasileira de Televisão Educativa
- Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo
- e outros mencionados nos volumes seguintes.

Os itens I.7 dos volumes II a VII complementam estas informações.

## 2. - A PESQUISA

### 2.1 - Objetivos que se Espera Sejam Alcançados com a Realização de Ampliação da Pesquisa.

Os Itens 2.1 dos volumes II a VII anexos apresentam os objetivos específicos de cada projeto do programa de pesquisas da CNAE, que compõem esta proposta.

Se a pesquisa básica é a principal ferramenta educacional na universidade e a pesquisa aplicada no meio industrial é limitada, quem irá dar soluções, através de pesquisas, a problemas operacionais, tais como: poluição, tráfego urbano, administração, levantamento de recursos naturais, educação de massas, comunicações, meteorologia, etc. Tais problemas deveriam ser estudados em organizações civis com apoio governamental. De fato o governo deveria criar um conglomerado de tais organizações ou institutos, formando um centro nacional de ciência e tecnologia, que mais tarde viesse a ser o órgão executivo de um possível novo Ministério ou de uma nova estrutura do CNPq.

De acordo com esta idéia, os projetos de pesquisas fundamental e aplicada já definidos no item 1.6 deste volume I, além de suas finalidades principais, estão planejados para atingir os seguintes objetivos de interesse nacional:

- concorrer para o desenvolvimento do País em alguns setores de suma importância como o das comunicações, da educação, do levantamento de recursos naturais e de técnicas modernas de planejamento e administração.
- no setor de educação pretende-se levar aos locais mais distantes, através da televisão e rádio via satélite, aulas da qualidade das ministradas em centros como Rio de Janeiro e São Paulo. (vide anexo 1: "Metas e Bases para a Ação de Governo").

- nos campos da agricultura, da prospecção mineral, da oceanografia , etc. espera-se, pelo emprêgo de novas técnicas, obter em prazos mais curtos e a custos muito mais baixos, levantamentos dos recursos naturais que interessam a essas disciplinas. (vide anexo 1: "Metas e Bases para a Ação de Governo").
- consolidar o grupo de "Análise de Sistemas" da CNAE integrado atualmente por 50 pesquisadores, para que no futuro este grupo possa atuar nos moldes da "Rand Corporation" ou do "Stanford Research Institute" como órgão de assessoria a outros órgãos do Governo, de acordo com o Documento de "Metas e Bases para a Ação do Governo" (vide anexo 1)
- criar e implantar um Banco de Dados na CNAE que permita a existência de um sistema moderno de informações técnicas-científicas necessário a centros de Pesquisa. Ele poderá servir de modelo ao futuro Banco de Dados Nacional, que é projeto prioritário do governo (vide anexo 2 - "Metas e Bases de Ação para o Governo").

2.2 - Indicação e Justificativa das Linhas Prováveis que Orientarão os Trabalhos de Pesquisas - Estrutura do Plano de Pesquisa.

O que fôra dito no ítem 2.1 inclui o presente ítem.

2.3 - Relato da Experiência Internacional e Nacional nos Assuntos da Pesquisa e Indicação dos Resultados e Estágios atingidos, referências Bibliográficas.

A CNAE tem como acêrvo de experiência nacional e internacional o constante das publicações LAPE, cujo número atinge a 140 relatórios das atividades já desenvolvidas e em desenvolvimento até o presente.

O sumário das atividades da CNAE referentes aos projetos que são objetos dessa proposta se encontram nos ítems 2.3 dos volumes II a VII. No anexo 3 segue o Relatório Anual da CNAE, relativo ao ano de 1970.

2.4 - Experiência da Entidade e/ou da Equipe que Trabalhará na Pesquisa, na Condução de Projetos Similares.

Os itens 2.4 e 3.1 dos volumes II a VI desta proposta contêm a relação dos participantes nos projetos considerados e mostra as experiências técnicas e científicas já comprovadas. No caso particular do volume III - Projeto SACI, verificar os itens 1.6 e 2.5 do mesmo volume.

2.5 - Fases da Pesquisa já Realizadas pela CNAE nos Projetos em Consideração no Presente Documento.

Os itens 2.5 dos volumes II a VII abordam este tópico.

3. - A EQUIPE TÉCNICA

3.1 - Relação Nominal dos Integrantes da Equipe Técnica Responsável pela Pesquisa, com Respective Curricula Vitae, quer dos Nacionais, quer dos Estrangeiros.

Os itens 3.1 dos volumes II a VII contêm esses elementos.

3.2 - Indicação dos Auxiliares Técnicos que Colaborarão na Pesquisa.

Ver o item 3.1 anterior.

Não foram incluídos os auxiliares de Biblioteconomia, Administração e Assessoria Jurídica.

3.3.- Apreciação Sumária sobre os Efeitos, Diretos ou não que a Realização da Pesquisa Poderá Trazer ao Desenvolvimento Econômico, Tecnológico e Científico do País, e ao Aperfeiçoamento de Mão de Obra de Nível Médio e Superior.

Ver item 3.3 nos volumes II a VII.

#### 4. - METODOLOGIA

##### 4.1 - Indicação dos Métodos de Trabalho que Serão Adotados na Pesquisa e sua Justificativa.

Os itens 4.1 dos volumes II a VII abordarão a metodologia específica a cada projeto.

A CNAE sendo uma instituição de pesquisa envolvendo numerosos projetos precisou usar uma abordagem de planejamento conhecida como "Análise de Sistemas" e que surgiu nos Estados Unidos para atacar projetos espaciais.

Devido aos seus contatos externos (NASA, CNES, etc.), já desenvolveu um grupo interno na aplicação destas técnicas a planejamento de projetos, em especial os projetos SACI e SERE.

A Análise de Sistemas é uma abordagem sistemática que permite obter soluções para um problema por meio da

- Investigação dos objetivos
- Estudos cuidadoso das alternativas
- Comparação das mesmas à luz de suas consequências

usando técnicas convenientes tão analíticas quanto possível, disciplinando o julgamento e a intuição no ataque do problema.

Além de propor soluções para problemas, a Análise de Sistemas fornece um conjunto de técnicas administrativas modernas para o controle de avaliação de projetos.

Essa abordagem tem sido aplicada a projetos nos mais diversos setores, tais como:

- Sistema de planejamento urbano
- Sistemas educacionais
- Sistema de desenvolvimento econômico
- Sistema de comunicações
- e outros

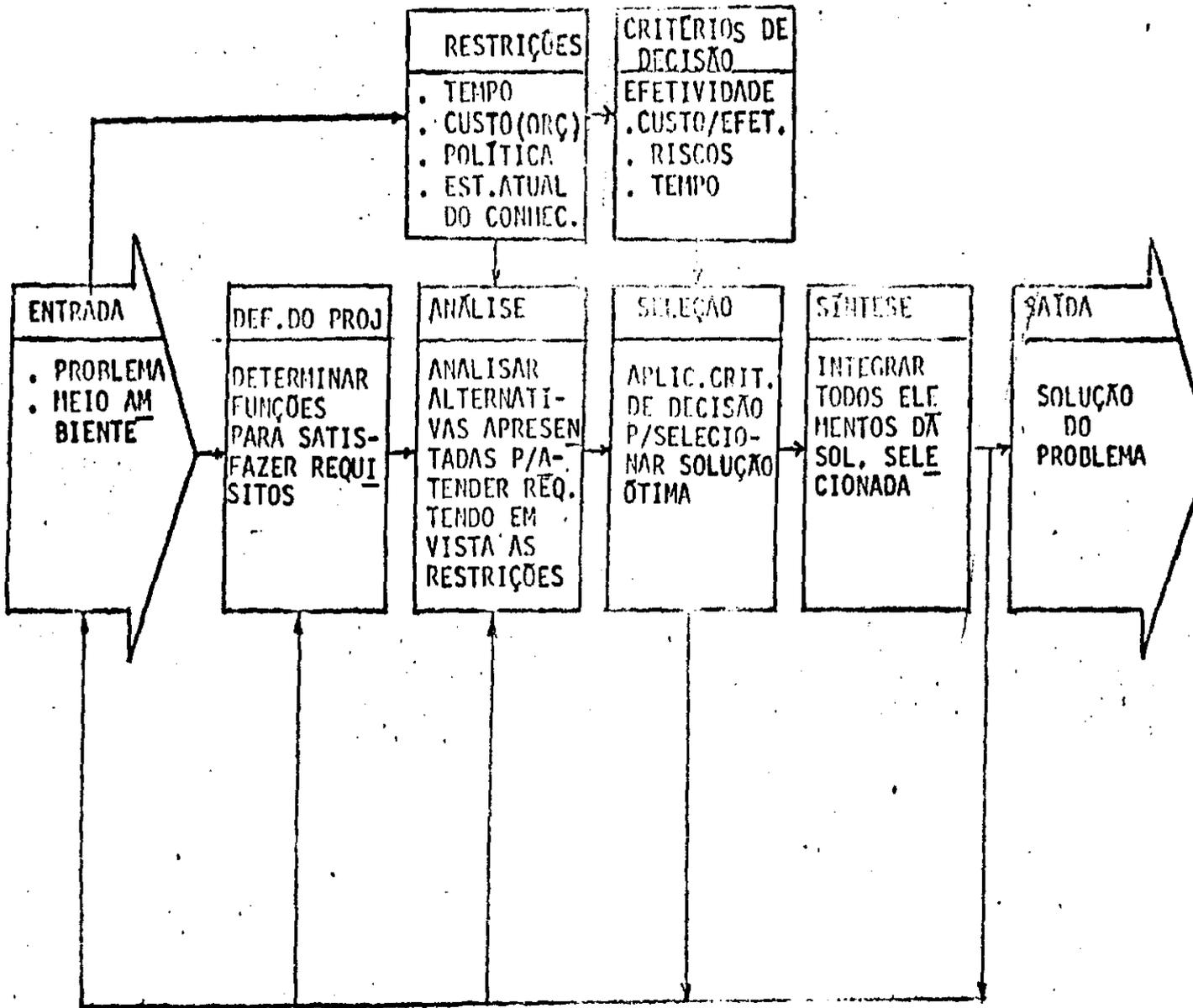
Para resolver problemas, a Análise de Sistemas usa um conjunto de disciplinas recentes, como por exemplo: Pesquisa Operacional, Teoria da Decisão Estatística, Teoria de Sistemas, "Systems Engineering Management", etc.. Além disso, um ponto fundamental desse tipo de abordagem é o uso de grupo interdisciplinares, devido a importância de diferentes óticas no enfoque de problemas

Assim é que a CNAE, possui elementos de diferentes especialidades no planejamento de seus projetos de aplicação, como: Engenheiros, Sociólogos, Economistas, Educadores, Psicólogos, Físicos, Matemáticos, etc..

O uso dessa metodologia tem mostrado grande eficiência no controle de tempo, de custos, e do desempenho técnico de projetos.

A seguir apresentamos um diagrama que descreve a lógica envolvida no ciclo de Análise de Sistemas.

### LÓGICA DE ANÁLISE DE SISTEMAS



RE-ITERAR QUANDO NECESSÁRIO EM:

- SELECIONAR NOVAS ALTERNATIVAS
- REVER REQUISITOS DE ENTRADA.

4.2 - Informação sobre Pesquisas Preliminares já Efetuadas em Escala de Laboratório ou Mesmo em Escala-pilôto que Indiquem a Margem Esperada de Sucessos na Pesquisa Proposta, bem assim as Dificuldades e Medidas Possíveis de Adoção para seu Afastamento.

Os itens 4.2 dos volumes II a VII abordarão o tópico acima.

5. - INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

5.1 - Descrição Detalhada das Instalações e Equipamentos Disponíveis, Próprios e/ou de Terceiros, que Serão Utilizados na Pesquisa e Justificativa de sua Escolha.

a- Edificações

Total de 8.900 m<sup>2</sup> de área construída entre março de 1963 e dezembro de 1970. Cerca de 1.000 m de ruas asfaltadas e mais de 1000 árvores plantadas, além de 6.000 m<sup>2</sup> de áreas gramadas. Existe condicionamento de ar em quase todas as dependências.

1 - Prédio do Auditório:

- Auditório para Conferências Internacionais com 100 lugares.
- Anfiteatro para 90 pessoas
- 17 escritórios
- 1.400 m<sup>2</sup> de área útil.

2 - Prédio de Pesquisadores:

- 20 escritórios
- 550 m<sup>2</sup> de área útil

3 - Prédio do Projeto SADI

- 15 salas
- 485 m<sup>2</sup> de área útil

4 - Prédio de Computador:

- 12 salas
- 840 m<sup>2</sup> de área útil

5 - Pavilhão de Aulas:

- 1 Anfiteatro para 80 pessoas
- 2 salas com 25 lugares cada
- 400 m<sup>2</sup> de área útil

6 - Prédio da Administração

- 8 salas
- 400 m<sup>2</sup> de área útil

7 - Biblioteca:

- 50 saletas (2 x 2 m) de leitura
- 1 escritório
- 6 salas de estudo
- 600 m<sup>2</sup> de área útil

8 - Restaurante

- capacidade para 150 pessoas
- cozinha para 250 refeições por hora
- 3 salões, escritório e armazém
- 350 m<sup>2</sup> de área útil

9 - Motel para Visitantes

- 5 Apartamentos
- 2 salas
- 700 m<sup>2</sup> de área útil

10 - Garagem e Almoxarifado

- 543 m<sup>2</sup> de área útil
- 11 veículos

11 - Prédio SEMA

- 325 m<sup>2</sup> de área útil
- Laboratório de Vácuo
- Oficina Mecânica
- Oficina Mecânica de Precisão
- Carpintaria

12 - Prédio Laboratório BETA

- 1.932 m<sup>2</sup> de área útil
- Laboratório Fotográfico
- Laboratório de Eletrônica
- Núcleo do Laboratório SERE
- Laboratório de Antenas
- Estúdio Piloto de TVE e Rádio
- Curso Produção TVE

b- Equipamentos

Os equipamentos existentes em todos os laboratórios e oficinas atingem a quantia de Cr\$ 25.000.000,00.

5.2 - Descrição Detalhada das Instalações Novas e Equipamentos Necessários a serem Adquiridos, Especificamente Destinados à Pesquisa Proposta, Justificando-os.

Os itens 5.2 dos volumes II a VII contêm essas informações.

**5.3 - Relação Bibliográfica Necessária, Disponível e/ou a Adquirir Imprescindível ao Desenvolvimento da Pesquisa.**

A biblioteca de referência da CNAE é nova e dispõe somente de 5800 volumes e 463 assinaturas de revistas especializadas, No entanto este acervo é totalmente dentro do campo de pesquisa da CNAE.

Estimamos em 10.000 livros a serem adquiridos para facilitar o desenvolvimento dos programas propostos.

## 6. - ORÇAMENTO DA PESQUISA

### 6.1 - Equipe Técnica

6.1.1 - Nacional - Níveis Salariais das Diferentes Categorias e Respec-  
tivos Orçamentos Total para Realização da Pesquisa,  
Subdivido por Trimestre.

Ver o quadro 1 (I) - Pesquisadores, Dimensões, Níveis Sala-  
riais e Dispêndios com Manutenção de Professores Brasileiros, que se  
segue ao texto deste volume.

6.1.2.- Estrangeira - Níveis Salariais, bem como Outras Despesas Corre-  
latas, Relativas à Contratação e/ou Vinda de Pes-  
soal Técnico Estrangeiro.

Vêr o quadro 2 (I) que apresenta os dispêndios necessários  
com equipe técnica internacional.

### 6.2 - Pessoal Auxiliar

#### 6.2.1 - Técnico

Ver o quadro 2 (I) no fim do texto deste volume.

#### 6.2.2 - Administrativo

Ver o quadro 4 (I) no fim do texto.

### 6.3 - Material de Consumo e Serviço de Terceiros

6.3.1 - Indicar as Quantidades e os Preços Unitários dos Materiais que  
Serão Utilizados na Pesquisa e Apresentar o Provável Valor Glo-  
bal do Item no Orçamento

Ver o quadro 5 (I) no fim do texto e os quadros de número  
5 nos outros volumes.

6.3.2 - Indicar os Serviços Técnicos e/ou os Auxiliares que Serão Con-  
tratados, e Justificar essa Quantidade ou Conveniência.

Ver também o quadro 5 (I). Os auxiliares que serão contra-  
tados são previstos no Plano Quinquenal da CNAE. Os serviços técnicos

que serão contratados não foram ainda suficientemente especificados e dependem do progresso e andamento dos projetos.

#### 6.4 - Material Permanente a ser Adquirido

##### 6.4.1 - Móveis, Material de Escritório e Diversos

Ver itens 6.4.1. nos volumes de II a VII e quadros de número 6 nos vários volumes.

##### 6.4.2 - Biblioteca

Ver item 5.3

Ver também quadros de número 7 neste e nos outros volumes.

##### 6.4.3.- Equipamento para Laboratório e Processamento de Dados

(Justificar a necessidade e apresentar o valor das aquisições previstas com base em faturas pro-forma ou cartas-consulta aos fabricantes e/ou representantes).

Ver o quadro 8(I) neste volume e os outros quadros de número 8 nos outros volumes. Embora tenhamos em mãos muitas das faturas pro-forma, deixamos de anexá-las por não termos o conjunto completo.

#### 6.5 - Obras a serem Realizadas Essencial e Especificamente para a Pesquisa. Apresentar descrição de suas características e localização, e juntar plantas e respectivos orçamentos, e cronograma de execução.

Ver o item 6.5 dos volumes

No momento não podemos enviar as plantas e cronograma de execução porque os planos não foram ainda concluídos.

#### 6.6 - Resumo Geral do Orçamento. Juntar Quadro-resumo Indicando os Valores Anuais Globais por Item de Despesa e Respectiva Subdivisão por Trimestre.

Ver quadro 9 (I) neste volume

## 7. RECURSOS DISPONÍVEIS

7.1 - Indicar as Entidades que irão colaborar com a pesquisa e o tipo de colaboração.

Os itens 7.1 dos volumes II a VII especificam pormenorizadamente o que acima é indicado. Em princípio não há transferência de fundos de outras Entidades.

Todos os recursos da CNAE, no presente, provêm do Governo Federal, consignados especificamente no Orçamento e distribuídos via Conselho Nacional de Pesquisas.

Várias entidades colaborarão nas pesquisas aqui propostas a travéz de convênios e contratos como se menciona no item 1.7 deste volume.

7.2 - Apresentar quadro onde estejam indicados os montantes de recursos, segundo os itens do orçamento.

Como fôra dito no item anterior, todos os recursos da CNAE são providos pelo Governo Federal.

O apoio conseguido através de colaboração internacional tem sido em forma de uso de instrumentos em comodato para projetos específicos. O valor da instrumentação em uso em comodato é de aproximadamente Cr\$ 10.000.000,00

Na presente proposta, o financiamento da parte de investimentos adviram de empréstimo internacional (BID) e a parte de custeios seria financiada diretamente pelo Governo Federal a partir de um período de 6 meses após o início de investimento (obras, equipamentos, material permanente, etc.).

## 8.0 - BENEFÍCIOS DOS PROJETOS

- 8.1 - Apresentar apreciação sobre os efeitos do eventual resultado positivo da pesquisa, indicando:
- a. perspectiva de sua utilização imediata para a solução de problemas importantes existentes na economia nacional.
  - b. possibilidade de ajudar no impulsionamento do desenvolvimento econômico brasileiro, quer pela criação adicional de renda e emprego interno, quer pela economia de divisas que possa proporcionar, quer ainda pelo aumento da receita cambial;
  - c. efeitos que os resultados das pesquisas poderão provocar sobre a tecnologia nacional e avanço científico;
  - d. indicação das possibilidades de os resultados da pesquisa contribuírem para a utilização intensa de recursos naturais existentes no país.

O item 2.1 deste volume e os itens 8.1 dos volumes II a VII apresentam tais apreciações com respeito a cada projeto. O prefácio deste volume tece comentários gerais aqui resumidos.

O conjunto constituirá um sistema que poderá servir de embrião para a criação de um futuro Centro Nacional de Ciências e Tecnologia que mais tarde viesse a ser o órgão executivo de um possível novo Ministério ou de uma expansão do CNPq.

Acreditamos que a contribuição da ciência e tecnologia no desenvolvimento nacional não decorre do resultado final da pesquisa científica e sim da evolução do homem obtida pelas ações executadas e da educação adquirida ao executar a pesquisa.

Sem ciência não há Tecnologia de vanguarda, e sem esta o Brasil nunca atingirá o desenvolvimento que todos queremos.

8.2 - Apresentar Sugestão, no Caso de Pesquisa Aplicada, sôbre as Etapas Pos\_  
teriores que Deverão ser Percorridos se Revelados Resultados Positivos

Os itens 8.2 dos volumes II a VII apresentam tais suges-  
tões uma vez que todos os projetos aqui discutidos são de aplicações.

8.3 - Esquema de Repartição dos Frutos de Pesquisa.

Suscintamente poderíamos repetir:

Dentro do que estabelece o "Metas e Bases para Ação de Go\_  
vêrno", da Presidência da República e auscultando as necessidades do  
país no que toca à criação de um Centro de Estudos para o Desenvolvi-  
mento Técnico e Científico, esta proposta indica o caminho para inici\_  
ar em curto prazo um tal centro.

Assim é que, nas suas grandes linhas está previsto:

- A expansão das atividades de levantamento dos recursos naturais por sensores remotos, que nêstes últimos anos tem contado, via Projeto SERE, com a participação do Departamento de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha, de órgãos do Ministério da Agricultura, co\_ mo também, do Departamento Nacional de Produção Mineral, do Ministê\_ rio do Interior, Instituto Brasileiro do Café, do Ministério de In\_ dústria e Comércio, além de outros órgãos.
- A criação de um Núcleo de Tecnologias Educacionais que dará ao Minis\_ tério de Educação e Cultura uma base sôlida para ampliar os estudos e pesquisas educacionais de sua responsabilidade, visto como utiliza\_ rá, com adaptação para a realidade brasileira os modelos que se en\_ contram em vários estudos estrangeiros, como por exemplo no relatô\_ rio "To Improve Learning", apresentado ao Presidente dos EE.UU em março de 1970, pela Comissão de Tecnologia Instrucional; Trabalhos subsequentes ainda em circulação restrita preparado pela Rand Corpo\_ ration. Os preparativos para a realização de experiência educativa,

usando rádio e TV em 500 escolas no Rio Grande do Norte já está fornecendo subsídios importantes para o sistema educacional brasileiro sob a coordenação do Ministério da Educação e com o apoio da Secretaria de Educação do Rio Grande do Norte;

- A implementação do Setor de Computação do Núcleo de Análise de Sistemas permitirá que este, rapidamente cumpra sua função no assessoramento e estudo global dos grandes projetos nacionais para solução de problemas que estiverem acima do nível de profissionais isolados atendendo assim as necessidades de Planejamento e Coordenação Geral e do próprio governo em todos os níveis.
- A formação do Núcleo de Estudos de Telecomunicações para a disposição do Ministério das Comunicações, um órgão técnico de alto nível que permitirá abordar com o máximo de eficiência os múltiplos problemas que a extensão territorial do Brasil e a rápida evolução das técnicas de comunicações reservam para o futuro.

A presente proposta visa a expansão da atual CNAE em um órgão capaz de colaborar dentro de curto prazo com os Ministérios mencionados e, além disso, a área do terreno onde serão instalados os núcleos da CNAE previstos, permite a instalação no futuro de Centros e Núcleos de outras organizações do governo.

QUADRO 1 (I)

PESSOAL CIENTIFICO - RESUMO DOS RESPECTIVOS QUADROS

DOS PROJETOS

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS
- Projeto SERE (Vol.II)	1.087.020
- Projeto SACI (Vol.III)	4.654.800
- Núcleo de Tecnologia Educa <u>cional</u> (Vol.IV)	-
- Núcleo de Computação (Vol.V)	1.828.800
- Núcleo de Estudo de Tele <u>comu</u> nicação (Vol.VI)	2.700.000
TOTAL	10.270.620

QUADRO 2 (I)

PESQUISADORES ESTRANGEIROS - RESUMO DOS RESPECTIVOS

QUADROS DOS PROJETOS

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS
Projeto SERE (Vol.II)	252.000
Projeto SACI (Vol.III)	415.000
Núcleo de Tecnologia Edu <u>ca</u> cional (Vol.IV)	-
Núcleo de Computação (Vol.V)	360.000
Núcleo de Estudo de Tele <u>comu</u> nicção (Vol.VI)	-
TOTAL	1.027.000

QUADRO 3 (1)

PESSOAL TÉCNICO - RESUMO DOS RESPECTIVOS QUADROS  
NOS PROJETOS

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS Cr\$
Projeto SERE (Vol. II)	882.900
Projeto SACI (Vol. III)	4.666.000
Núcleo de Tecnologia Educacional (Vol. IV)	4.171.800
Núcleo de Computação (Vol. V)	1.821.600
Núcleo de Estudo de Telecomunicações (VOL:VI)	5.932.200
SOMA	17.474.500

QUADRO 4 (I)

PESSOAL ADMINISTRATIVO - RESUMO DOS RESPECTIVOS

QUADROS DOS PROJETOS

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS
- Projeto SERE (Vol. II)	Cr\$ 449.100
- Projeto SACI (Vol. III)	3.926.600
- Núcleo de Tecnologia Educacional (Vol. IV)	731.700
- Núcleo de Computação (Vol. V)	243.600
- Núcleo de Estudo de Telecomunicações (Vol. VI)	960.300
SOMA	6.311.300

QUADRO 5 (I)

RESUMO DA PREVISÃO DE GASTOS COM MATERIAL  
DE CONSUMO E SERVIÇOS DE TERCEIROS

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS	
	MATERIAL DE CONSUMO	SERVIÇOS DE TERCEIROS
- Projeto SERE (vol. II)	2.290.000	7.596.396
- Projeto SACI (Vol. III)	920.000	8.720.000
- Núcleo de Tecnologia Educacional (Vol. IV)	1.200.000	1.250.000
- Núcleo de Computação (Vol. V)	637.800	600.000
- Núcleo de Estudo de Telecomunicação (Vol. VI)	1.670.000	290.000
SOMAS	6.717.800	18.456.396

QUADRO 6 (I)

RESUMO DA PREVISÃO DE GASTOS COM

MATERIAL PERMANENTE

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS
- Projeto SERE (VOL.II)	970.000
- Projeto SACI (VOL.III)	280.000
- Núcleo de Tecnologia Edu cacional (VOL. IV)	850.000
- Núcleo de Computação (VOL.V)	-
- Núcleo de Estudo de Teleco- municação (VOL. VI).	1.250.000
SOMAS	3.350.000

QUADRO 7 (1)

RESUMO DA PREVISÃO DE GASTOS COM DOCUMENTA

ÇÃO ESPECIALIZADA

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS
- Projeto SERE (Vol.II)	500.000
- Projeto SACI (Vol.III)	600.000
- Núcleo de Tecnologia Educa cional (Vol.IV)	400.000
- Núcleo de Computação (Vol.V)	720.000
- Núcleo de Estudo de Telecomu nicação (Vol.VI)	550.000
TOTAL	2.770.000

QUADRO 8 (I)

RESUMO DA PREVISÃO DE GASTOS COM EQUIPAMENTOS

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS
- Projeto SERE (VOL.II)	41.500.000
- Projeto SACI (VOL. III)	21.560.000
- Núcleo de Tecnologia Educa cional (VOL.IV)	11.391.495
- Núcleo de Computação (VOL.V)	13.132.000
- Núcleo de Estudo de Telecomu nicação (VOL.VI)	18.203.500
- Equipamentos uso comum	6.950.000
<b>TOTAL</b>	<b>112.736.995</b>

QUADRO 9 (I)

RESUMO DA PREVISÃO DE GASTOS COM CONSTRUÇÃO

CIVIL (Vol. VII)

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS
- Projeto SERE	3.000.000
- Núcleo de Tecnologias Educaçãois	3.900.000
- Núcleo de Estudo de Tele comunicações	3.800.000
- Análise de Sistemas	5.000.000
- Edificações uso comum	4.913.000
<b>TOTAL</b>	<b>20.613.000</b>

QUADRO 10 (I)  
ORÇAMENTO RESUMO

A - <u>DESPESAS DE CUSTEIO</u>		
I - Pesquisadores	Cr\$ 11.297.620	
II - Pessoal Técnico	17.474.500	
III - Pessoal Administrativo	6.311.300	
IV - Material de Consumo e Serviços de Terceiros	<u>25.174.196</u>	60.257.616
B - <u>INVESTIMENTOS</u>		
V - Material Permanente	3.350.000	
VI - Documentação Especializada	2.770.000	
VII - Equipamentos	112.736.995	
VIII - Obras Civas	<u>20.613.000</u>	<u>139.469.995</u>
Total da Proposta		199.727.611



PROPOSTA DE PESQUISA

VOLUME II: Expansão do Projeto SERE

Submetida ao

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

do

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL

pela

COMISSÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS  
(Grupo de Organização)

via

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

Relatório LAFE-148

Março, 1971

PR-CNPq-CNAE

São José dos Campos

São Paulo

PROPOSTA DE PESQUISA

SUBMETIDA AO

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

do

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL

pela

COMISSÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS  
(Grupo de Organização)

via

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

VOLUME II: Expansão do Projeto SERE

Relatório LAFE-148

Março, 1971

PR-CNPq-CNAE

São José dos Campos

São Paulo

VOLUME II

EXPANSÃO DO PROJETO SENSORES REMOTOS

PARTE A

AERONAVE EQUIPADA DE RADAR DE VISADA LATERAL

CNAE.PROJETO DE SENSORES REMOTOS (SERE)VOLUME II1. A POSTULANTE

1.1 - G.O. Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE)

1.2 - CNAE - Caixa Postal 515  
São José dos Campos  
São Paulo  
Telefone: 4866

1.3 - Objetivos da CNAE-Projeto SERE-Sumário

Ver Volume I.

1.4 - Descrição da estrutura organizacional da CNAE e indicação dos ocupantes dos principais postos.

Ver Volume I.

1.5 - Nome do encarregado do projeto a ser apresentado ao Banco e posição que ocupa.

Ver Volume I.

1.6 - Resumo da experiência obtida pela CNAE na condução de programas.

Ver Volume I.

1.7 - Convênios, contratos, memorandos de entendimentos e outros instrumentos.

Ver Volume I.

## 2. A PESQUISA

2.1 - Objetivos que se espera sejam alcançados com a realização de ampliação da pesquisa.

- A CNAE atualmente desenvolve uma plataforma de pesquisa do solo, montada em um avião BANDEIRANTE, que é composta de diversos sensores como câmera multiespectral, câmera métrica, imageador na faixa do visível, imageador na faixa do infravermelho, sensor de temperatura, etc.. Este equipamento proverá dados que permitirão a avaliação mais próxima possível da verdade de recursos naturais. Quanto maior a diversificação do equipamento sensor, mais exata será a estimativa.

O SLAR significa a aquisição importante de novos dados em abundância e em conjunto com os sensores já existentes, proporcionarão uma veracidade maior no levantamento da área em questão.

A aplicação do sensoriamento remoto se estende a diversos campos, como por exemplo Agricultura, Silvicultura, Geologia, Hidrologia e Cartografia e Oceanografia.

A aquisição do SLAR permitirá o levantamento de grandes áreas em menor tempo e proporcionará, com a interpretação de suas imagens em conjunto com dados adquiridos com outros sensores menos importantes, previsões altamente confiáveis e coerentes com a verdade.

2.2 - Indicação e justificativa das linhas prováveis que orientarão os trabalhos de pesquisas - estrutura do plano de pesquisa.

A finalidade em cada grupo de aplicação, como foi descrito, é a previsão mais exata cobrindo a maior área possível, num curto prazo de tempo. São assim será possível o levantamento satisfatório

das enormes áreas brasileiras que nos desafiam e o registro de elementos de grande volume, que seria impraticável sem o auxílio de um sensor como o SLAR.

Após a aquisição de dados procede-se a interpretação. Para cada ponto visível no solo, corresponderá uma diferente representação na resposta dos sensores.

Deverão ser feitas correspondências dos dados obtidos com cada espécie de variação no solo.

Objetiva a aquisição do SLAR, completando o conjunto de elementos de tomada de dados a distância, uma ligação com o projeto RADAM, que se efetua na Amazônia e é relacionado com Cartografia, Hidrologia, Geografia e Geologia; em maior escala, haverá relacionamento entre esses projetos e o satélite ERTS.

### 2.3 - Relato da experiência internacional e nacional nos assuntos da pesquisa e indicação dos resultados e estágios atingidos, referências bibliográficas.

Internacionalmente, em várias organizações sob o controle da NASA, desenvolvem-se pesquisas há alguns anos neste campo, já tendo sido alcançados resultados bastante satisfatórios da avaliação e interpretação de dados fornecidos por esta modalidade de radar.

Dentre estas organizações citamos:

University of Stanford

Kansas State University

Royal State University

U.S. Army Corps of Engineers

Ohio State University

e um grande número de instituições trabalhando na verificação de dados fornecidos por radar para a Geociência.

Resultados e estágios atingidos por estas organizações podem ser encontrados em diversas referências bibliográficas.

Após a definição do tipo de radar a ser adquirido é que deve ter início o estudo da compra do avião ao qual deva ser acoplado, sendo de utilização para instalação de tal aparelhagem, desde um simples DC-4 até os mais modernos Caravelles.

Para análise, interpretação e processamento de dados, as firmas que desenvolvem aparelhagem aerofotogramétrica e que agora se empenham na fabricação de aparelhagem mais sofisticada para operações visuais e automatizadas, registradoras, gravadoras e sistemas de computadores acoplados a tais aparelhos, servem como referência bibliográfica para um estudo de características técnicas e preços para aquisição:

- Wild Heerbrugg S.A.
- Bausch & Lomb
- H. R. B. Singer, Inc.
- Zeiss Jena
- Kern
- Bendix

- 2.4 - Experiência da entidade e/ou da equipe que trabalhará na pesquisa, na condução de projetos similares.

O Brasil, através de convênio firmado entre a CNAE e a NASA em 13.1.1968, renovado em janeiro de 1971, e autorizado por Sua Excelência o Presidente da República, iniciou sua participação no âmbito internacional enviando aos Estados Unidos técnicos para formação de pessoal capacitado em novas técnicas de sensores remotos.

- Após o término do referido estágio foram escolhidas áreas de teste no Brasil para serem sensoriadas por um avião da NASA (Missão 96) e sobre as quais foram desenvolvidos estudos pela equipe brasileira. A área de teste 803 do Quadrilátero Ferrífero e a área de teste 804 da Guanabara foram imageadas pelo Radar de Vinda Lateral e sobre ela foram desenvolvidos estudos Geológicos e Geográficos urbanos, como consta dos relatórios LAE-126 e 133 publicados pela CNAE.

O interesse despertado no meio brasileiro pelo sensoriamento do Radar levou o governo a promover o sensoriamento de grande parte da área Amazônica visando atender os planos de ação imediata para aquela região brasileira. Surgiu assim, em nível ministerial e com a participação de inúmeros órgãos do governo - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE), Ministério da Agricultura (MA), Serviço Geográfico do Exército (SGE), Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) e outros - o projeto RADAM - Radar na Amazônia - que visa desenvolver estudos geológicos, geográficos, hidrológicos e florestais. Este projeto, já na fase inicial prevê a utilização de um radar estrangeiro, recrutado entre as firmas que se capacitaram em concorrência pública aberta pelo governo brasileiro para tais fins. Os estudos serão inteiramente desenvolvidos no Brasil, por

técnicos brasileiros, sendo prevista uma assessoria americana de alto nível durante todo o período em que durar a execução do projeto.

A CNAE, incorporando-se a esse projeto, prevê a aquisição de um radar próprio e de um avião específico para operá-lo antecipando-se aos demais trabalhos que serão desenvolvidos para todo o conjunto da área Amazônica e eventualmente para todo o território brasileiro, fornecendo programas testes baseados em estudos de antenas e de características específicas para o desenvolvimento de tais atividades.

- 2.5 - Fases da pesquisa já realizadas pela CNAE nos projetos em consideração no presente documento.

A CNAE encontra-se atualmente em fase final de implantação e instalação do projeto no que diz respeito a sensores fotoográficos e termais.

Um avião da Série Bandeirante, produzido pela Embraer, encontra-se em estágio final de adaptação e instalação dos sensores referidos e laboratórios de apoio a esses sensores estão sendo concluídos.

A formação e especialização do pessoal a ser utilizado pelo SLAR, já foi iniciada com a participação de um elemento da CNAE, no programa de treinamento proposto pelo projeto RADAM.

### 3. EQUIPE TÉCNICA

- 3.1 - Relação nominal dos integrantes da equipe técnica responsável pela pesquisa, com respectivo curriculum vitae, quer dos nacionais, quer dos estrangeiros.

As atividades afeitas a programação estabelecida para o Radar se desenvolvem dentro do projeto SERE (Sensores Remotos) da CNAE com a seguinte equipe técnica:

#### Gerência do Programa e do Projeto SERE:

- Almirante João Botelho Machado  
Eng. Eletricista.  
MS em Eng. Industrial.

#### Assistente Executivo:

- C.C. Emmanuel Gama de Almeida  
Oceanógrafo.

#### Engenharia de Sistema:

- Carlos Roberto de Albuquerque Lima  
Agrônomo.

#### Planejamento e Contrôlê:

- Luís Gonzaga Zanith Calazans  
Administrador de Empresa.
- Geraldo Guilhon Loures  
Advogado.  
MS em Economia Rural.
- Euzébio Mattoso Berlinck  
Economista

#### Recursos Naturais:

- Dr. Luc Antoine Fobé  
Eng. Agrônomo  
Eng. Químico  
PhD em Ciências

Agronomia:

Hector W. McNeill

M.S. Economia Rural

Almir Gomes de Souza

Eng. Agrônomo

Dyckson Dias de Souza

Eng. Agrônomo

Hiroshige Okawa

Eng. Agrônomo

Abílio Cezar Tardin

Eng. Agrônomo

M.S. em Zootecnia

Getúlio Teixeira Batista

Eng. Agrônomo

Carlos Vicente Barbieri Palestino

Eng. Agrônomo

Roberto Becker

Eng. Agrônomo

Lajos Luby

Eng. Agrônomo

Mário Valério Filho

Eng. Agrônomo

Altair Elias Paulini

Eng. Agrônomo

Geologia:

Armando Simões

Geólogo

Andreas Blaskovic

Geólogo

Hélio Santucci

Geólogo

Sérgio Yamagata

Geólogo

Athaulpa Valença Padilha

Geólogo

Anita Kacenenbogen

Geóloga

Oceanografia

C.W. Chiang

Eng. Mecânico

PhD - Dinâmica dos Fluidos

Carlos Kenich Suzuki

Oceanógrafo

Paulo Pereira Martins Júnior

Geologia Marinha

Recursos Ecológicos

Aída Osthoff F. de Barros

Geomorfóloga

MS Geomorfologia

Instrumentação

Roberto Luis de Gouvêa

Físico

José Carlos Carvalho Moura

Eng. Eletricista

Ronaldo Vilela Guimarães

Eng. Eletrônico

Rubens Fernandes

Eng. Eletrônico

Alderico Rodrigues de Paula Júnior

Eng. Eletricista

Sérgio de Paula Pereira

Eng. Eletricista

Operações

Maj. Adalto Ferreira da Silva

Piloto da Aeronave

Maj. Dietrich Erdmann Gellers

Piloto da Aeronave

Cap. Adailton Strafacci

Aerofotogrametrista

**3.2 - Indicação dos auxiliares técnicos que colaborarão na pesquisa.****- Operadores de Vôo:**

Maj. Adalto Ferreira da Silva

Piloto da Aeronave

Maj. Dietrich Erdmann Gellers

Piloto da Aeronave

Cap. Adailton Strafacci

Aerofotogrametrista

**- Laboratório Fotográfico**

Carlos Alberto da Veiga Guadagnin

Físico

**- Laboratório Eletrônico**

Carlos Alberto da Silva Dantas

Eng. Eletricista

Hostiano Nunes Neto

Eng. Eletrônico

**- Processamento de Dados**

Paulo Akio Jimbo

Eng. Eletrônico

**- Banco de Dados**

Amélia Shizuko Kojo

Bibliotecária

**- Apoio de Pesquisa**

Maria do Carmo Silva Soares

Pesquisadora de Apoio

Obs.: Além do pessoal efetivo, prestam consultoria ao projeto, diversos especialistas externos, dos órgãos ou entidades que mantêm convênio com a CNAE.

- 3.3 - Apreciação sumária sobre os efeitos, diretos ou não que a realização da pesquisa poderá trazer ao desenvolvimento econômico, tecnológico e científico do País, e ao aperfeiçoamento de mão-de-obra de nível médio e superior.

A análise sucinta dos efeitos que podem advir com a utilização do projeto SLAR sobre a economia do país, já apresenta suas bases nas metas do atual governo, canalizando para os objetivos de exploração e ocupação da Amazônia a utilização do radar em uma área-piloto denominada RADAM (Radar na Amazônia). Os estudos geológicos, hidrológicos, florestais e geográficos, promovidos a partir da cobertura de radar na área de teste indicarão a avaliação dos recursos dessa área e dos processos de penetração (abertura de estradas) e de colonização (localização de núcleos agrícolas e urbanos).

Prevê-se que a aquisição de aeronave específica e um sistema de Radar venha atender aos objetivos de continuação de exploração da extensa área Amazônica, bem como de um mapeamento rápido das demais áreas brasileiras, localizando setores onde as pesquisas devam ser aprofundadas e a economia implementada.

Tratando-se de técnicas recentes, objetiva-se a formação de pessoal capacitado às diversas fases de sua execução e a elevação do nível técnico-profissional brasileiro em termos de ajustamento aos padrões mundiais.

#### 4. METODOLOGIA

- 4.1 - Indicação dos métodos de trabalho que serão adotados na pesquisa e sua justificativa.

Visa-se a utilização de métodos de interpretação, de imagem em processo visual na definição de parâmetros que irão integrar as técnicas de processamento automatizado.

- 4.2 - Informação sobre pesquisas preliminares já efetuadas em escala de laboratório ou mesmo em escala-piloto que indica a margem esperada de sucesso na pesquisa proposta, bem assim as dificuldades e medidas possíveis de adoção para seu afastamento.

As experiências levadas a efeito nas áreas de teste 803 e 804 - Missão 96 - em vôo e cobertura de radar realizada pela NASA e estudada por técnicos brasileiros no período de 1969- 1970, indicam os rumos propostos para a implantação de estudos sistemáticos, a partir de imagens de radar, sobre áreas brasileiras. A conjugação com outros tipos de sensores formando um viável sistema de informações científicas pesquisadas, é prevista com as ciências que o método apresenta.

## 5. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

- 5.1 - Descrição detalhada das instalações e equipamentos disponíveis, próprios e/ou de terceiros, que serão utilizados na pesquisa e justificativa de sua escolha.

Dado ao tamanho da antena do radar (cêrca de 8 m) prevê-se a aquisição de um avião compatível com sua instalação. Fica, pois ainda prevista a instalação de um hangar junto à pista de pouso da CNAE, como dependência para o avião. A mais, a aparelhagem específica para análise e interpretação das imagens de radar (Still Picture Viewer), e o espaço necessário para montagem de mosaicos e mesas de luz para observação visual, prescindem de dependências especiais, dimensionadas para tais fins.

- 5.2 - Descrição detalhada das instalações novas e equipamentos necessários a serem adquiridos, especificamente destinados à pesquisa proposta, justificando-os.

O equipamento de vôo consiste basicamente na aquisição de um avião e um sistema SLAR, preferencialmente com duas visadas laterais segundo as mais modernas especificações e com capacidade de operar em multifrequências e poli-polarizações, dada a necessária versatilidade do aparelho para os mais variados propósitos.

- 5.3 - Relação bibliográfica necessária, disponível e/ou a adquirir imprescindível ao desenvolvimento da pesquisa.

Bibliografia recomendada para estudos de arquivos de material:

- Good Year
- Philco
- Motorola
- Westinghouse

E tôdas as grandes firmas Americanas que no momento se voltam para fabricação e/ou aperfeiçoamento de Radar, servem de referência para catalogação de dados e especificações.

6. ORÇAMENTO DA PESQUISA

6.1 - Equipe Técnica

6.1.1 - Nacional - Vide quadro 1.

6.1.2 - Estrangeiro - Vide quadro 2

6.2 Pessoal Auxiliar

6.2.1 - Técnico - Vide quadro 3

6.2.2 - Administrativo - Vide 4

6.3 - Material de Consumo e Serviços Técnicos

6.3.1 - Indicar as quantidades e os preços unitários dos materiais que serão utilizados na pesquisa e apresentar o provável valor global do item no orçamento.

Vide quadro 5.

6.3.2 - Indicar os serviços técnicos e/ou auxiliares que serão contratados e justificar essa necessidade ou conveniência.

Vide quadro 5.

6.4 - Material Permanente a ser adquirido

6.4.1 - Móveis, material de escritório e diversos - indicar nominalmente, com os respectivos valores, acompanhados de justificativa de necessidade para a pesquisa e caracterização de cada um.

Vide quadro 6.

6.4.2 - Biblioteca

A compra de livros está prevista no volume I.

6.4.3 - Equipamentos para laboratórios, plantas-piloto e processamento de Dados.

Vide quadro 8.

7. Indicar as entidades que irão colaborar com a instalação da estação receptora de sinais e centro de processamento dos sinais transmitidos pelos Satélites ERTS A/B, tipo de colaboração, o respectivo valor e sua distribuição por item do orçamento, bem como cópia autenticada dos instrumentos que regulam essa colaboração. Indicar, também, o montante de recursos da CNAE disponíveis para cada item do projeto.

Serão propostos a NASA experimentos com os Satélites ERTS A/B (Earth Resources Technology Satellite) em conexão com levantamentos usando sensores remotos a bordo de avião, de grande interesse para o país já em andamento ou em fase de planejamento ou pré-operação. Assim pretende-se realizar estudos em ligação com o projeto RADAM - Levantamento por Radar da Amazônia - sob a responsabilidade do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) / Ministério das Minas e Energia (MME), que visa a obtenção de informações sobre as estruturas geológicas, cobertura vegetal, solos, bacias hidrográficas. Em conexão com o grupo Executivo de Racionalização da Cultura Cafeeira (GERCA) do Instituto Brasileiro de Café (IBC), serão realizados estudos quanto ao emprêgo das referidos dados na previsão de safras e Inventário Cafeeiro.

Ainda haverá colaboração com a Universidade de São Paulo (USP) e Instituto Agrônômico de Campinas.

## B. BENEFÍCIOS DO PROJETO

- 8.1 - Podem ser citados como efeitos imediatos da implantação do Projeto SLAR a ampliação dos conhecimentos sobre o território nacional e a expansão do quadro econômico vigente, nos seguintes setores:
- a) Cartografiação de áreas inexploradas e de recursos naturais ainda não devidamente dimensionadas.
  - b) Possibilidade de integração de mais de 60% de áreas subdesenvolvidas economicamente, aos centros em maior desenvolvimento no país.
  - c) Aquisição de conhecimento e domínio de modernas tecnologias espaciais em função do impulsionamento sócio-econômico do país.
  - d) Capacidade de avaliar, dimensionar e planejar o aproveitamento econômico de grandes áreas, em curto período de tempo, promovendo um aceleração do processo de desenvolvimento.
- 8.2 - Apresentar sugestão, no caso de pesquisa aplicada, sobre as etapas posteriores que deverão ser percorridas se revelados resultados positivos.

Observe-se a mais que a instalação do sistema SLAR vinculado a um órgão de pesquisa como a CNAE poderá promover a adaptação do processo de sensoriamento à finalidade sempre mais ajustável com a realidade e com a evolução que se processa através do tempo. Pesquisas sobre redução das dimensões da antena, características do sistema sempre melhor ajustadas a cada finalidade proposta, etc. podem assim ser impulsionadas.

- 8.3 - Esquema de repartição dos frutos da pesquisa.

A CNAE, como órgão do governo poderá promover nesse setor uma assessoria de alto nível junto aos órgãos governamentais credenciados definir métodos e rumos de pesquisa para impulsionamento da iniciativa privada.

QUADRO 1

PESSOAL CIENTÍFICO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS E  
DISPÊNDIOS TOTAIS COM A MANUTENÇÃO DE TÉCNICOS NA  
CIONAIS

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS			SALÁRIOS TOTAIS (Cr\$)	
	TOTAL	TEMPO		ANUAL	NO TOTAL DO PROGRAMA
		INTEGRAL	PARCIAL		
GERENTE DE MISSÕES	1	1	-	60.000	90.000
GERENTE DE SISTEMAS E PROGRAMA	2	2	-	120.000	180.000
TOTAIS	3	3	-	180.000	270.000

QUADRO 2

PESSOAL CIENTÍFICO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS E DISPÊNDIOS  
TOTAIS COM A MANUTENÇÃO DE TÉCNICOS ESTRANGEIROS.

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS			SALÁRIOS TOTAIS Cr\$	
	TOTAIS	EM TEMPO		ANUAL	Nº TOTAL DO PROGRA MA
		INTEGRAL	PARCIAL		
PROFESSOR EMÉRITO	1	-	1	84.000	126.000
TOTAL	1	-	1	84.000	126.000

QUADRO 3PESSOAL TÉCNICO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS E DISPÊNDIOSTOTAIS COM A MANUTENÇÃO DE TÉCNICOS

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS			SALÁRIOS TOTAIS Cr\$	
	TOTAL	EM TEMPO		ANUAL	NO TOTAL DO PROGRAMA
		INTEGRAL	PARCIAL		
<u>TÉCNICOS DE NÍVEL SUPERIOR</u>					
-Piloto	2	2	-	132.000	198.000
-Co-piloto	1	1	-	60.000	90.000
TOTAIS PARCIAIS	3	3	-	192.000	288.000
<u>TÉCNICOS DE NÍVEL MEDIO</u>					
-Rádio-operador	1	1	-	30.000	45.000
-Mec.-operacional	2	2	-	60.000	90.000
-Operador de Radar	1	1	-	30.000	45.000
-Técnico em Radar	2	2	-	30.000	45.000
-Operador de Câmera	1	1	-	24.000	36.000
TOTAIS PARCIAIS	7	7	-	174.000	261.000
TOTAIS GERAIS	10	10	-	366.000	549.000

QUADRO 4PESSOAL ADMINISTRATIVO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS E  
DISPÊNDIOS COM A SUA MANUTENÇÃO.

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS			SALÁRIOS TOTAIS Cr\$	
	TOTAL	EM TEMPO		ANUAL	Nº TOTAL DO PROGRAMA
		INTEGRAL	PARCIAL		
SECRETÁRIA BILÍNGUE	1	1	-	18.000	27.000
SECRETÁRIA EXECUTIVA	1	1	-	10.800	16.200
DATILÓGRAFA	1	1	-	6.000	9.000
ENCARREGADO DE DEPTO.	1	1	-	26.400	39.600
SERVENTE	2	2	-	3.000	4.500
TOTAL	6	6		64.200	96.300

QUADRO 5MATERIAL DE CONSUMO E SERVIÇOS DE TERCEIROS -  
VOLUME DE GASTOS ESTIMADOS, POR TIPO

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS (Cr\$)	
	TOTAL NO PERÍODO	
<u>I-Material de Consumo</u>		
-Material fotográfico (TAPES, ACETATO, etc.)		1.200.000
<u>II-Serviços de Terceiros</u>		
-Seguro do avião equipamentos		1.000.000
-Instalação do radar		1.000.000
<b>TOTAL</b>		<b>3.200.000</b>

OBS.: O custo operacional da aeronave, cuja aquisição está prevista, é da ordem de aproximadamente Cr\$ 7.500,00 por hora/vôo.

Se considerarmos 60 horas de vôo por mês o custo operacional total no período de 1 (um) ano será de Cr\$ 5.400.000,00



QUADRO 7DOCUMENTAÇÃO ESPECIALIZADA - PREVISÃO DE GASTOS

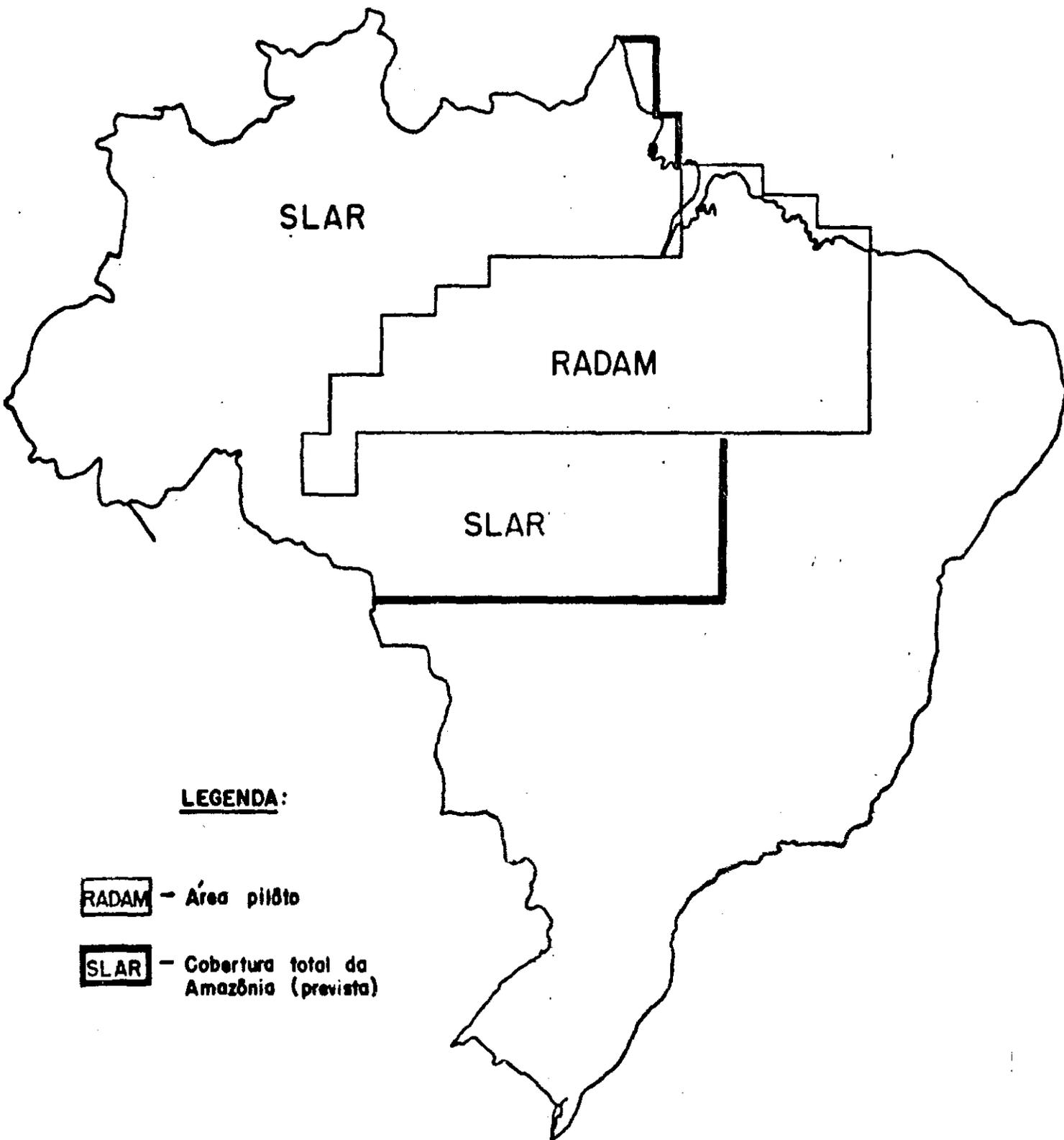
DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS CR\$
	TOTAL NO PERÍODO
I - LIVROS	350.000
II - PERIÓDICOS	150.000
TOTAIS	500.000

OBS.: A presente importância resume as necessidades para: Laboratório, SLAR e ERTS.



# ANEXO I

SERE/SLAR



## LEGENDA:

**RADAM** - Área piloto

**SLAR** - Cobertura total da Amazônia (prevista)

VOLUME II

EXPANSÃO DO PROJETO SENSORES REMOTOS

PARTE B

AMPLIAÇÃO DE LABORATÓRIOS

CNAEPROJETO DE SENSORES REMOTOS (SERE)VOLUME II1. A POSTULANTE

1.1 - G.O. Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE)

1.2 - CNAE - Caixa Postal 515  
São José dos Campos  
São Paulo  
Telefone: 4866

1.3 - Objetivos da CNAE-Projeto SERE-Sumário

Ver Volume I.

1.4 - Descrição da estrutura organizacional da CNAE e indicação dos ocupantes dos principais postos.

Ver Volume I.

1.5 - Nome do encarregado do projeto a ser apresentado ao Banco e posição que ocupa.

Ver Volume I.

1.6 - Resumo da experiência obtida pela CNAE na condução de programas.

Ver Volume I.

1.7 - Convênios, contratos, memorandos de entendimentos e outros instrumentos.

Ver Volume I.

## 2. A PESQUISA

### 2.1 - Objetivos que se espera sejam alcançados com a instalação do Laboratório de Recursos Naturais.

Os estudos básicos a serem efetuados no laboratório e no campo terão os seguintes objetivos:

- a) Melhor conhecer as interações entre a radiação eletromagnética e a matéria e os fatores que as influenciam.
- b) Definir os requisitos de informação para fins de levantamento de recursos específicos.
- c) Correlacionar dados de física e química do solo, geologia, hidrologia, oceanografia, fisiologia vegetal, patologia vegetal e outros com os obtidos pelos diferentes métodos de levantamento pelos sensores.
- d) Verificar a adequabilidade dos estudos básicos pela análise dos dados registrados.
- e) Definir os melhores parâmetros de mensuração e as melhores faixas do espectro eletromagnético mais adequados para os diversos fins.
- f) Desenvolver normas adequadas para interpretação dos dados e estabelecer uma sistemática para classificação dos recursos levantados.

### 2.2 - Indicação e justificativa das linhas prováveis que orientarão os trabalhos de pesquisa estrutura do plano de pesquisa (ou concepção do Centro ou Laboratório de Pesquisa).

A construção dos Laboratórios se justifica em razão do grande número de pesquisas básicas a serem realizadas, bem como a necessidade de se determinar parâmetros físicos, químicos e biológicos, que se correlacionem com os dados dos sensores de extensas áreas do território nacional.

O Laboratório de Pesquisa constará dos seguintes setores especializados: administração, física de solos, química de solos, bromatologia, fisiologia vegetal, radiação biológica, fitopatologia, geologia, oceanografia, fotografia, além de estufas e campos experimentais.

- 2.3 - Relato da experiência internacional e nacional nos assuntos da pesquisa e indicação dos resultados e estágios atingidos, referências bibliográficas.

Existem inúmeras instituições de pesquisa no país e no exterior que usam, como rotina, as técnicas de laboratório e de campos experimentais aceitas internacionalmente e que serão aqui utilizadas. Como exemplo no país citaremos o Instituto Agrônomo de Campinas, a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, Escola Nacional de Agronomia, Km 47, Universidade Federal de Viçosa, MG.

As referências bibliográficas sobre instalação, instrumentação necessária e método de análise são igualmente fartas. Assim podemos citar:

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS  
(A.O.A.C.) Methods of Analysis, 9<sup>o</sup> Ed.  
Washington D.C. - 1960, 820 p.
2. NEWMAN, D.W. (ed.) Instrumental Methods of Experimental Biology. The McMillan Co. - New York - 1964.
3. CHAPMAN, H.D., PRAT, P.F. Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters - University of California - 1961.
4. DUNBROW, M., Instrumental Methods in Analytical Chemistry, their principle and practice. London, Isaac Pitman - 1967-362 p.
5. RAMIREZ, MUNOZ J. - Atomic Absorption Spectroscopy and Analysis by Atomic-absorption Flame Photometry. Amsterdam, Elsevier, 1968. 493 p.

- 2.4 - Experiência da entidade e/ou da equipe que trabalhará na pesquisa, na condução de projetos similares.

Os trabalhos da entidade realizados no setor de sensoriamento remoto acham-se nos relatórios seguintes:

1. TECHNICAL REPORT. Lafe 132 - CNAE - 1970.
2. PUBLICAÇÃO. Lafe 87A - CNAE - 1969.
3. PUBLICAÇÃO. Lafe 87 - CNAE - 1969.
4. RELATÓRIO TÉCNICO. Lafe 133 - CNAE - 1970.

- 2.5 - Fases do projeto do laboratório já realizadas pela Postulante.

O projeto global já tem três etapas cumpridas. A fase A constou da preparação do pessoal. A fase B seleção e desenvolvimento de áreas testes por avião instrumentado da NASA. Até o presente a CNAE tem utilizado laboratórios de diversas entidades com as quais tem convênios firmados. No futuro, com o aumento do volume de trabalhos de análise e interpretação de dados, tais trabalhos deverão ser executados pela própria Postulante.

### 3. EQUIPE TÉCNICA

- 3.1 - Relação nominal dos integrantes da equipe técnica responsável pela pesquisa, com respectivo curriculum vitae, quer dos nacionais, quer dos estrangeiros.

As atividades afeitas a programação estabelecida para o Radar se desenvolvem dentro do projeto SERE (Sensores Remotos) da CNAE com a seguinte equipe técnica:

#### Gerência do Programa e do Projeto SERE:

- Almirante João Botelho Machado  
Eng. Eletricista.  
MS em Eng. Industrial.

#### Assistente Executivo:

- C.C. Emmanuel Gama de Almeida  
Oceanógrafo.

#### Engenharia de Sistema:

- Carlos Roberto de Albuquerque Lima  
Agrônomo.

#### Planejamento e Contrôlê:

- Luís Gonzaga Zanith Calazans  
Administrador de Empresa.
- Geraldo Guilhon Loures  
Advogado.  
MS em Economia Rural.
- Euzébio Mattoso Berlinck  
Economista

#### Recursos Naturais:

- Dr. Luc Antoine Fobé  
Eng. Agrônomo  
Eng. Químico  
PhD em Ciências

Agronomia:

Hector W. McNeill

M.S. Economia Rural

Almir Gomes de Souza

Eng. Agrônomo

Dyckson Dias de Souza

Eng. Agrônomo

Hiroshige Okawa

Eng. Agrônomo

Abílio Cezar Tardin

Eng. Agrônomo

M.S. em Zootecnia

Getúlio Teixeira Batista

Eng. Agrônomo

Carlos Vicente Barbieri Palestino

Eng. Agrônomo

Roberto Becker

Eng. Agrônomo

Lajos Luby

Eng. Agrônomo

Mário Valério Filho

Eng. Agrônomo

Altair Elias Paulini

Eng. Agrônomo

Geologia:

Armando Simões

Geólogo

Andreas Blaskovic

Geólogo

Hélio Santucci

Geólogo

Sérgio Yamagata

Geólogo

Athaulpa Valença Padilha

Geólogo

Anita Kacenenbogen

Geóloga

Oceanografia**C.W. Chiang**

Eng. Mecânico

PhD - Dinâmica dos Fluidos

**Carlos Kenich Suzuki**

Oceanógrafo

**Paulo Pereira Martins Júnior**

Geologia Marinha

Recursos Ecológicos**Aída Osthoff F. de Barros**

Geomorfóloga

MS Geomorfologia

Instrumentação**Roberto Luis de Gouvêa**

Físico

**José Carlos Carvalho Moura**

Eng. Eletricista

**Ronaldo Vilela Guimarães**

Eng. Eletrônico

**Rubens Fernandes**

Eng. Eletrônico

**Alderico Rodrigues de Paula Júnior**

Eng. Eletricista

**Sérgio de Paula Pereira**

Eng. Eletricista

Operações**Maj. Adalto Ferreira da Silva**

Piloto da Aeronave

**Maj. Dietrich Erdmann Gellers**

Piloto da Aeronave

**Cap. Adailton Strafacci**

Aerofotogrametrista

### 3.2 - Indicação dos auxiliares técnicos que colaborarão na pesquisa.

#### - Operadores de Vôo:

Maj. Adalto Ferreira da Silva

Piloto da Aeronave

Maj. Dietrich Erdmann Gellers

Piloto da Aeronave

Cap. Adailton Strafacci

Aerofotogrametrista

#### - Laboratório Fotográfico

Carlos Alberto da Veiga Guadagnin

Físico

#### - Laboratório Eletrônico

Carlos Alberto da Silva Dantas

Eng. Eletricista

Hostiano Nunes Neto

Eng. Eletrônico

#### - Processamento de Dados

Paulo Akio Jimbo

Eng. Eletrônico

#### - Banco de Dados

Amélia Shizuko Kojo

Bibliotecária

#### - Apoio de Pesquisa

Maria do Carmo Silva Soares

Pesquisadora de Apoio

Obs.: Além do pessoal efetivo, prestam consultoria ao projeto, diversos especialistas externos, dos órgãos ou entidades que mantêm convênio com a CNAE.

- 3.3 - Apreciação sumária sobre os efeitos diretos ou não que a realização do Laboratório poderá trazer ao desenvolvimento econômico, tecnológico e científico do País e ao aperfeiçoamento de mão-de-obra de nível médio e superior.

O Grupo de Recursos Naturais do Projeto SERF, utiliza técnicas de sensoriamento remoto para o levantamento de informações nas áreas de Agronomia, Geologia, Oceanografia, Ecologia, Urbanismo e Poluição.

- Ao mesmo tempo é necessário um assessoramento de campo, para determinar a "verdade terrestre", bem como o suporte de laboratório de análises química e física pois a simples observação subjetiva não é suficiente para tornar a informação do sensor interpretativamente viável.

Para haver uma racionalização e mecanização dos dados obtidos dos sensores remotos, é necessário estabelecer parâmetros corretos de interpretação, que só podem ser determinados fielmente, se comparados com os dados provenientes dos sensores, do trabalho de campo e do laboratório.

O laboratório é essencial para fazer análises imediatas, a fim de determinar os elementos químicos existentes no solo, na planta, nas rochas e na água do mar, bem como textura, estrutura, composição física, umidade e grau de acidez.

Também são necessárias as instalações de campos experimentais, estufas vegetais, laboratórios de simulação dos fenômenos a fim de se ter experiências controladas, que seriam fotografadas, possibilitando a elaboração de parâmetros que seriam de grande serventia para correlação com outros fatores.

Tais projetos poderão trazer grande contribuição ao aperfeiçoamento das técnicas de sensoriamento remoto, que é uma ciência nova e que grandes perspectivas pode dar ao desenvolvimento econômico científico e tecnológico do país, contribuindo também para o aperfeiçoamento

#### 4. METODOLOGIA

##### 4.1 - Métodos de trabalhos que serão adotados na pesquisa.

Serão feitas pesquisas básicas no laboratório e no campo, visando:

- aplicação de sensores remotos adaptados em aeronaves e futuramente em satélites, a fim de se avaliar influência de tratamentos culturais, adubações, fotoperiodismo, climatologia, tratamentos fitossanitários, fisiologia e tipo de solo, influenciando na quantidade de clorofila das plantas.
- estudos dos solos e rochas, através de análises físicas e químicas, determinando seus elementos componentes, textura, estrutura, umidade, quantidade de matéria orgânica e grau de acidez.
- análise foliar, a fim de determinar a quantidade de macro e micronutrientes e sua correlação com a radiação emitida pelas folhas.
- desenvolver os aspectos fenomenológicos, os mecanismos que regem os diversos fenômenos de interesse, que envolvem aspectos físicos, químicos e biológicos, como por exemplo o "fenômeno da ressurgência", cujo movimento e circulação das massas de água (natureza física) provoca a fertilização (natureza química) e um desenvolvimento biológico, resultando num imenso potencial pesqueiro.
- o estudo de culturas e simulação do ambiente marinho, que seriam de fundamental importância no desenvolvimento da produtividade marinha.
- estudar aspectos de Geologia Marinha referentes à Sedimentologia e assoreamento, que fornecerão elementos para prospecções geo-físicas de minerais e petróleo e para exploração da plataforma.

Tais requisitos orientarão especificamente os trabalhos de pesquisa e estudos de cada disciplina envolvida no Projeto.

4.2 - Informações sobre as pesquisas já efetuadas em escala de laboratório ou mesmo em escala-piloto.

A Equipe da CNAE, além do preparo para a conclusão do projeto, foi assessorada por um grupo de pesquisadores americanos no planejamento das diversas atividades de estudo no Brasil.

Em Julho de 1969, um avião da NASA, equipado com sensores remotos, sobrevoou áreas de teste selecionadas e situadas em Cabo Frio, Rio de Janeiro, Quadrilátero Ferrífero, Instituto Agrônomo de Campinas e Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Centro Sul.

Como referências bibliográficas ver as seguintes publicações:

LAFE-132 - September 1970 - Agriculture

LAFE-87 - Plano da Missão da Aeronave - julho 1969

LAFE-87A - Plano da Missão da Aeronave com resultados-julho 1969

LAFE-133 - Geografia e Urbanismo - Set. 1970

Missão 96 NASA/CNAE - Hidrologia-outubro 1970

LAFE-135 - Hidrografia e Oceanografia - Out. 1970

LAFE 93 - Necessidades em Equipamento - julho 1969

## 5. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS.

- 5.1 - Descrição detalhada das instalações e equipamentos disponíveis, próprios e/ou de terceiros, que serão utilizados na pesquisa e justificativa de sua escolha.

Para apóio do laboratório de Recursos Naturais, a CNAE dispõe de estrutura técnico-administrativa conveniente. Dessa estrutura destacam-se os setores de instrumentação e de fotografia ora complementado, que permitirão o correlacionamento dos dados obtidos no laboratório com os dados fornecidos pelos Sensores Remotos. Ainda, pelo auxílio direto que possam prestar, citamos os setores de Computação e Análise, Meteorologia, Laboratório, Biblioteca e Ensino.

- 5.2 - Descrição detalhada das instalações novas e equipamentos necessários a serem adquiridos, especificamente destinados à pesquisa proposta, justificando-os.

Por tratar-se de um projeto de um laboratório que envolve uma tecnologia bastante avançada, a maioria dos equipamentos deverão ser adquirida no exterior. Fica impossibilitada uma enumeração detalhada desses equipamentos uma vez, que se deverá fazer uma pesquisa, no mercado exterior, das capacidades de resoluções dos equipamentos que se evoluem rapidamente.

- 5.3 - Relação bibliográfica necessária, disponível e/ou a adquirir imprescindível ao desenvolvimento da pesquisa.

Como essa iniciativa é ímpar na CNAE, há necessidade de uma bibliografia volumosa e atualizada, o que torna difícil de no momento ser relacionada, mesmo porque ela se encontra dispersa sob a forma de artigos, relatórios, periódicos, livros, etc.

## 6. ORÇAMENTO DA PESQUISA

### 6.1 - Equipe Técnica

6.1.1 - Nacional - vide quadro 1.

6.1.2 - Estrangeiro - Não serão contratados técnicos estrangeiros.

### 6.2 - Pessoal Auxiliar

6.2.1 - Técnico - Vide quadro 3

6.2.2 - Administrativo - Vide quadro 4

### 6.3 - Material de Consumo e Serviços de Terceiros

6.3.1 - Indicar as quantidades e os preços unitários dos materiais, que serão utilizados na pesquisa e apresentar o provável valor global do item no orçamento

Vide quadro 5.

6.3.2 - Indicar os serviços técnicos e/ou auxiliares que serão contratados e justificar essa necessidade ou conveniência.

Não serão contratados serviços técnicos e/ou auxiliares.

### 6.4 - Material Permanente a ser adquirido

6.4.1 - Móveis, material de escritório e diversos - indicar nominalmente, com os respectivos valores, acompanhados de justificativa de necessidade para a pesquisa e caracterização de cada um.

Vide quadro 6.

6.4.2 - Biblioteca.

Valor da aquisição de livros e/ou revistas técnicas especializadas referentes ao item 5.3.

A compra de livros está prevista no volume I.

6.4.3 - Equipamentos para laboratórios, plantas-piloto e processamen-  
to de dados.

Vide quadro 8.

## 7. RECURSOS DISPONÍVEIS

### 7.1 - Indicar as entidades que irão colaborar com a pesquisa, o tipo de colaboração,

Os recursos orçamentários da CNAE são supridos pelo Conselho Nacional de Pesquisas.

O BNDE, através do FUNTEC colaborou para o desenvolvimento do projeto SERE fornecendo, sob regime de comodato, todo o equipamento que vem sendo nele utilizado (excetuada a aeronave que foi adquirida com recursos orçamentários recebidos do CNPq). Para realização do Projeto SERE, a CNAE contou com colaboração internacional da parte da Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço dos EUA (NASA). De acordo com o plano em apreço não houve permuta de fundos entre as partes contratantes. Esse Plano, aprovado inicialmente por troca de notas entre os Governos Brasileiro e Americano, realizada em 10.9. 1968; sob o título "Acordo para a pesquisa e utilização de Sensores Remotos em Levantamento de Recursos Naturais" teve recentemente sua vigência estendida.

Em âmbito nacional os seguintes órgãos vem prestando colaboração desde 1968: Departamento Nacional da Produção Mineral e Departamento Nacional de Águas e Energia do Ministério de Minas e Energia; Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias Centro-Sul (Km 47) do Ministério da Agricultura; Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo; Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha; Diretoria do Serviço Geográfico do Ministério do Exército e o Instituto Brasileiro do

Café. As atividades que vêm sendo desenvolvidas por especialistas dessas organizações usuárias constituem ramificações do Programa, como projetos específicos de aplicação de sensoriamento remoto nas disciplinas de Geologia, Hidrologia, Agricultura, Silvicultura, Oceanografia-Hidrografia, cooperação que se objetiva ampliar e intensificar.

Da mesma forma que no Acôrdo com a NASA, não há, também neste caso, troca de fundos, cabendo a cada parte arcar com as despesas necessárias do cumprimento das respectivas responsabilidades.

## 8. BENEFÍCIOS DO PROJETO

- 8.1 - Apresentar apreciação sobre os efeitos do eventual resultado positivo da implantação do Laboratório, indicando:
- a) Perspectiva de sua utilização imediata para a solução de problemas importantes, existentes na economia nacional;
  - b) Possibilidades de ajudar no impulsionamento do desenvolvimento econômico brasileiro, quer pela criação adicional de renda e em prêgo internos, quer pela economia de divisas que possa proporcionar, quer ainda pelo aumento da receita cambial;
  - c) Efeitos que os resultados das pesquisas poderão provocar sobre a tecnologia nacional e avanço científico;
  - d) Indicação das possibilidades de os resultados da pesquisa contribuir para a utilização intensa de recursos naturais existentes no país.

Num sentido mais geral o LAFE-79, capítulo IV "Elementos de Sensores Remotos e suas Aplicações" apresenta uma síntese da aplicabilidade e versatilidade dos sensores remotos no levantamento integrado de recursos naturais da Terra, bastante eloquente para dizer da relevância do programa, no que se refere à solução de problemas importantes existentes na economia nacional, no nosso desenvolvimento tecnológico e avanço científico e no aproveitamento dos recursos naturais existentes no País.

Os laboratórios darão apoio imediato na tentativa de solução de problemas nacionais tais como:

- a) Agronomia - Levantamento de áreas econômicas para cafeicultura e outras atividades agrícolas importantes do ponto de vista nacional, visando o mercado de exportação em potencial e o consequente aumento de divisas e mercado de trabalho.

- Estudos de delimitação de áreas de ferrugem para aplicação posterior de tratamentos preventivos, saneativos, estudos de movimentação e dispersão da doença, etc.

- Previsão de safras com processos rápidos e econômicos.

- Geadas - delimitação de áreas e avaliação dos prejuízos causados.

- Solos - Levantamento do seu potencial, principalmente em áreas remotas e dos "cerrados" que constituem quase um quarto do território nacional.

- Estudos de ocupação e uso da terra para maior facilidade de planejamentos agropecuários futuros.

b) Oceanografia - Levantamento oceanográfico, em vista a perspectiva de recursos pesqueiros e possível localização de cardumes, baseados em previsões ambientais.

- Conhecimento das correntes costeiras e oceânicas que afetam as distribuições horizontais dos parâmetros oceanográficos e também seus efeitos sobre a navegação marítima.

- Estudos de batimetria nas regiões costeiras visando do maior segurança à navegação.

c) Geologia -

c.1 - Geologia Aplicada.

- Construção de vias de transporte
- Feições geológicas favoráveis ou não às obras de engenharia civil.

- Assorimento de barragens e lagoas.

- Delimitação das áreas de deslizamento de taludes.

c.2 - Recursos Naturais.

- Diferenciação e identificação de corpos de interesse econômico.

- Diferenciação e identificação de litologias.

### c.3 - Hidrogeologia

- Litologias favoráveis à determinação de lençóis de água subterrânea.
- Relacionamento da interação de águas subterrâneas e águas superficiais.
- Índice de drenagem infiltração e evaporação.

### d) Geologia Marinha.

- Transportes de sedimentos por correntes litorâneas.
- Influência na formação de praias ou na destruição do litoral.
- Assorimento de baías, lagoas costeiras, lagunas e construção de foz de rios.
- Levantamento da morfologia da plataforma submarina.
- Aproveitamento de recursos minerais da plataforma como manganês, petróleo, etc..
- Integrações com a oceanografia no entendimento da construção do modelado da plataforma.

e) Gabinete de Aerofotogrametria e Fotointerpretação. Das operações de vôo aos estudos científicos que se impõem como objetivos do projeto, constitui-se uma fase intermediária de procedimentos matemáticos para regularizações e captação de dados extraídos das imagens (fase aerofotogramétrica) e uma fase científica de identificação, análise e interpretação (fase fotointerpretativa) as quais se desenvolvem com base em técnicas e aparelhagem especializada.

8.2 - Apresentar sugestões, no caso de pesquisa aplicada, sobre as etapas posteriores, que deverão ser percorridas, se revelados resultados positivos.

Caso os resultados da instalação do laboratório sejam positivos, de verá haver uma expansão dos serviços para outras áreas de mineração

oceanografia, agronomia e ecologia, que apresentem interesse e trazer grandes benefícios à Nação.

8.3 - Esquema de repartição dos frutos de pesquisa.

A repartição dos frutos da pesquisa far-se-á automática e amplamente, por intermédio das organizações especializadas em recursos naturais, que participam do Programa.

QUADRO 1

PESSOAL CIENTÍFICO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS  
E DISPÊNDIOS TOTAIS COM A MANUTENÇÃO DE  
TÉCNICOS NACIONAIS.

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS			SALÁRIOS TOTAIS Cr\$	
	TOTAL	EM TEMPO		ANUAIS	NO TOTAL DO PROGRAMA
		INTEGRAL	PARCIAL		
<u>Técnico de nível Superior</u>					
-Engº Agrônomo	6	6	-	122.400	183.600
-Engº Cartógrafo	1	1	-	19.800	29.700
-Geólogo (*)	3	3	-	64.800	97.200
-Administrador de Empresa	1	1	-	21.600	32.400
-Aerofotogrametrista	3	3	-	61.200	91.800
TOTAL	14	14	-	289.800	434.700

(\*) Inclusive 1 (um) OCEANÓGRAFO

QUADRO 3PESSOAL TÉCNICO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS E DISPÊNDIOSTOTAIS COM A MANUTENÇÃO DE TÉCNICOS

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS			SALÁRIOS TOTAIS Cr\$	
	TOTAL	EM TEMPO		ANUAIS	NO TOTAL DO PROGRAMA
		INTEGRAL	PARCIAL		
-Tec. Químico	2	2	-	20.400	30.600
-Tec. Agrícola	1	1	-	10.200	15.300
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		<b>30.600</b>	<b>45.900</b>

QUADRO 4

PESSOAL ADMINISTRATIVO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS  
E DISPÊNDIOS COM A SUA MANUTENÇÃO

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS			SALÁRIOS TOTAIS Cr\$	
	TOTAL	EM TEMPO		ANUAIS	NO TOTAL DO PROGRAMA
		INTEGRAL	PARCIAL		
<u>Pessoal Administrativo</u>					
-Secretária Bilingue	1	1	-	18.000	27.000
-Secretária Executiva	1	1	-	10.800	16.200
-Datilógrafo	3	3	-	18.000	27.000
-Servente	4	4	-	12.000	18.000
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>9</b>		<b>58.800</b>	<b>88.200</b>
<u>Outros</u>					
-Tratorista	2	2	-	14.400	21.600
-Mecânico de Máquina	2	2	-	9.600	14.400
-Trabalhador Braçal	36	36	-	86.400	129.600
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>110.400</b>	<b>165.600</b>
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>-</b>	<b>169.200</b>	<b>253.800</b>

QUADRO 5MATERIAL DE CONSUMO E SERVICOS DE TERCEIROSVOLUME DE GASTOS ESTIMADOS, POR TIPO.

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS (Cr\$)
	TOTAL NO PERÍODO
<u>I - MATERIAL DE CONSUMO</u>	
-INSUMOS AGRÍCOLAS	40.000
-MATERIAL DE CAMPO	25.000
-MATERIAL DE OFICINA	35.000
-VIDRARIA	300.000
-REAGENTES	300.000
<u>II - SERVIÇOS DE TERCEIROS</u>	
<u>SEGURO</u>	
2% s/valor do Laboratório	96.396
<u>III - TOTAL (I+II)</u>	796.396

QUADRO 6MATERIAL PERMANENTE -REVISÃO DE GASTOS COM  
SUA AQUISIÇÃO

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS Cr\$
	TOTAL NO PERÍODO
I - <u>Móveis</u>	550.000
II - <u>Material de Escritório</u>	100.000
III - <u>Outros</u>	-
IV - TOTAL (I+II+III)	650.000

## QUADRO 8

## EQUIPAMENTOS - PREVISÃO DE GASTOS

## LABORATÓRIO DE RECURSOS

DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cr\$	DISPÊNDIOS PREVISTOS Cr\$	
					TOTAL NO PERÍODO	
- LABORATÓRIO DE ANÁLISE QUÍMICA	-	-	-	-	900.000	
- LABORATÓRIO DE ANÁLISE FÍSICA	-	-	-	-	100.000	
- CAMPO EXPERIMENTAL	-	-	-	-	1.800.000	
- METEOROLOGIA	-	-	-	-	200.000	
- DEFESA FITOSSANITÁRIA	-	-	-	-	180.000	
- TOPOGRAFIA	-	-	-	-	90.000	
- MATERIAL DE INTERPRETAÇÃO DE SENSO-RES	-	-	-	-	4.000.000	
- GEOLOGIA (Equipamento específico)	-	-	-	-	180.000	
- GEOLOGIA MARINHA (Equipamento específico)	-	-	-	-	30.000	
- OCEANOGRAFIA	-	-	-	-	2.500.000	
TOTAL					10.500.000	

ESTACÃO RECEPTORA DE DADOS DOS SATELITES TECNOLÓGICOS  
DE RECURSOS NATURAIS (ERTS)

PARTE C

EXPANSÃO DO PROJETO SENSORES REMOTOS

VOLUME II

CNAEPROJETO DE SENSORES REMOTOS (SERE)VOLUME II1. A POSTULANTE

1.1 - G.O. Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE)

1.2 - CNAE - Caixa Postal 515  
São José dos Campos  
São Paulo  
Telefone: 4866

1.3 - Objetivos da CNAE-Projeto SERE-Sumário

Ver Volume I.

1.4 - Descrição da estrutura organizacional da CNAE e indicação dos ocupantes dos principais postos.

Ver Volume I.

1.5 - Nome do encarregado do projeto a ser apresentado ao Banco e posição que ocupa.

Ver Volume I.

1.6 - Resumo da experiência obtida pela CNAE na condução de programas.

Ver Volume I.

1.7 - Convênios, contratos, memorandos de entendimentos e outros instrumentos.

Ver Volume I.

## 2. A PESQUISA

- 2.1 - Objetivos que se espera sejam alcançados com a instalação do Sistema de Recepção e Processamento de sinais enviados pelos satélites ERTS A/B.

A recepção direta de dados coletados sobre território nacional pelos satélites de recursos naturais que serão lançados pela NASA a partir de 1972.

Como esses dados são transmitidos de forma a não distorcê-los, a estação de solo consiste do equipamento receptor e de um sistema processador necessário para exibir, de maneira intelegível, os dados que são recebidos.

- 2.2 - Indicação e justificativa das linhas prováveis que orientarão a instalação da estação de solo para recepção e processamento de sinais fornecidos pelos satélites ERTS A/B.

Os satélites em aprêço permitirão o levantamento de áreas na superfície da terra, através de câmeras de televisão e de imageadores multiespectrais. Os dados registrados por estes aparelhos serão retransmitidos na faixa espectral das microondas.

As estações receptoras, já programadas, são em número de 3 nos Estados Unidos da América e 1 (uma) no Canadá.

A recepção de dados em tempo real corresponderá à área de recobrimento destas estações, isto é, uma área que vai do Alaska ao México e do Oceano Pacífico ao Atlântico.

Das demais áreas só poder-se-á obter dados dos satélites por intermédio de gravações em fita magnética, que poderão ser recebidas pelas referidas estações terrestres, quando os satélites estiverem no limite de alcance destas estações, mediante comando.

Como todos os dados são digitalizados para sua retransmissão de bordo dos satélites, necessita-se de um sistema não só de recepção dos sinais (dados), como também de um sistema de processamento para tornar os dados interpretáveis pelos utilizadores (imagens).

Na hipótese de falha do gravador do satélite, a única possibilidade de recepção e processamento de sinais coletados sobre o Brasil seria através de uma estação receptora adequadamente localizada ao território nacional. O processamento de dados continuaria, no entanto, dependendo de instalações especiais, são existentes nos Estados Unidos da América e Canadá. Por essa razão um sistema processador também foi incluído na proposta.

- 2.3 - Relato da experiência internacional e nacional na pesquisa com sensores remotos, indicação dos resultados e estágios atingidos; referências bibliográficas.

O estágio atingido pelos Estados Unidos no desenvolvimento da tecnologia dos Sensores Remotos permitiu que se justificasse a existência do programa ERTS no qual já estão previstos lançamentos de dois satélites equipados com Sensores Remotos em 1972 e 1973.

A experiência nacional nesse assunto é a resultante do Programa de Cooperação entre o Brasil e os Estados Unidos para aplicação dos Sensores Remotos em levantamento de Recursos Naturais, utilizando aeronaves. Tal programa deu origem ao Projeto SERE da CNAE, que já demonstrou através de relatórios publicados em outubro de 1970, a nossa experiência no assunto. Os nossos conhecimentos permitem cogitar-se de uma participação efetiva no Programa ERTS da NASA. (SATÉLITES DE RECURSOS NATURAIS)

- 2.4 - Experiência das entidades e/ou das equipes em projeto de levantamentos de recursos naturais (e culturais) com a utilização de Sensores Remotos.

2.4.1 - Oceanografia - Convênio CNAE, Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha e Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

Trabalhos realizados:

- Distribuição das temperaturas da superfície do mar com os dados colhidos pelos Sensores Remotos na região de Cabo Frio.
- Comparação entre os dados colhidos pelos Sensores Remotos na área de teste de Cabo Frio com um modelo matemático da ressurgência.
- Emprego dos Sensores Remotos para localização de altos fundos perigosos à navegação.

2.4.2 - Agricultura - Convênio CNAE, Instituto Agronomico de Campinas e Instituto Brasileiro do Café.

Trabalhos:

- Investigation into the correlation of ground truth light reflectance and image density on colour ektachrome film.
- Investigation into coffee crop spacing and image densities on colour-ekta & colour-IR.
- Investigation into image densities for three/soil type on colour ektachrome film.
- Investigation into the relationship between IR colour film densities for coffee plots and yields.
- Soil nutrient status studies based on IR-colour film image densities of coffee plots.

2.5 - Fases da operação do Sistema de Recepção e Processamento de sinais enviados pelos satélites ERTS A/B.

O sistema de Recepção e Processamento de sinais dos satélites ERTS A/B inclui um setor de recepção, outro de processamento de dados e um terceiro de reprodução de imagens. A operação desse sistema inclui as seguintes fases:

- Recepção de sinais do satélite

O satélite sob o comando da estação receptora transmite os dados a medida que são coletados (em tempo real) quando esta coleta se faz dentro do alcance do receptor. Quando interessam dados fora desse alcance, esses dados podem ser gravados em fita magnética existente a bordo do satélite para posterior transmissão.

- Processamento dos sinais recebidos

A intervalos regulares as imagens recebidas e gravadas em fita magnética, no solo, sob forma digital, são reconstituídas sob forma de filme fotográfico. Essas imagens podem continuar na forma original, isto é, registrando apenas uma determinada faixa do espectro ou podem ser combinadas de forma a obter fotografias com combinação de cores.

Note-se que esse processamento se faz em duas etapas: uma onde os resultados grosseiros são revistos pelos usuários para seleção das imagens que mereçam um segundo processamento mais refinado.

- Distribuição de dados

Esta fase consiste na cópia das imagens selecionadas para distribuição entre os usuários, que as utilizarão para análise e interpretação.

Agronomia:

Hector W. McNeill  
 M.S. Economia Rural  
 Almir Gomes de Souza  
 Eng. Agrônomo  
 Dyckson Dias de Souza  
 Eng. Agrônomo  
 Hiroshige Okawa  
 Eng. Agrônomo  
 Abílio Cezar Tardin  
 Eng. Agrônomo  
 M.S. em Zootecnia  
 Getúlio Teixeira Batista  
 Eng. Agrônomo  
 Carlos Vicente Barbieri Palestino  
 Eng. Agrônomo  
 Roberto Becker  
 Eng. Agrônomo  
 Lajos Luby  
 Eng. Agrônomo  
 Mário Valério Filho  
 Eng. Agrônomo  
 Altair Elias Paulini  
 Eng. Agrônomo

Geologia:

Armando Simões  
 Geólogo  
 Andreas Blaskovic  
 Geólogo  
 Hêlio Santucci  
 Geólogo  
 Sérgio Yamagata  
 Geólogo  
 Athaulpa Valença Padilha  
 Geólogo  
 Anita Kacenenbogen  
 Geóloga

Oceanografia

C.W. Chiang

Eng. Mecânico

PhD - Dinâmica dos Fluidos

Carlos Kenich Suzuki

Oceanógrafo

Paulo Pereira Martins Júnior

Geologia Marinha

Recursos Ecológicos

Aída Osthoff F. de Barros

Geomorfóloga

MS Geomorfologia

Instrumentação

Roberto Luis de Gouvêa

Físico

José Carlos Carvalho Moura

Eng. Eletricista

Ronaldo Vilela Guimarães

Eng. Eletrônico

Rubens Fernandes

Eng. Eletrônico

Alderico Rodrigues de Paula Júnior

Eng. Eletricista

Sérgio de Paula Pereira

Eng. Eletricista

Operações

Maj. Adalto Ferreira da Silva

Piloto da Aeronave

Maj. Dietrich Erdmann Gellers

Piloto da Aeronave

Cap. Adailton Strafacci

Aerofotogrametrista

### 3.2 - Indicação dos auxiliares técnicos que colaborarão na pesquisa.

#### - Operadores de Vôo:

Maj. Adalto Ferreira da Silva

Piloto da Aeronave

Maj. Dietrich Erdmann Gellers

Piloto da Aeronave

Cap. Adailton Strafacci

Aerofotogrametrista

#### - Laboratório Fotográfico

Carlos Alberto da Veiga Guadagnin

Físico

#### - Laboratório Eletrônico

Carlos Alberto da Silva Dantas

Eng. Eletricista

Hostiano Nunes Neto

Eng. Eletrônico

#### - Processamento de Dados

Paulo Akio Jimbo

Eng. Eletrônico

#### - Banco de Dados

Amélia Shizuko Kojo

Bibliotecária

#### - Apoio de Pesquisa

Maria do Carmo Silva Soares

Pesquisadora de Apoio

Obs.: Além do pessoal efetivo, prestam consultoria ao projeto, diversos especialistas externos, dos órgãos ou entidades que mantêm convênio com a CNAE.

- 3.3 - Apreciação sumária sobre os efeitos diretos ou não, que a operação do Sistema de Recepção e Processamento de sinais enviados pelos satélites ERTS A/B pode trazer ao desenvolvimento econômico, tecnológico e científico do País, e ao aperfeiçoamento de mão-de-obra de nível médio e superior.

A avançada tecnologia que envolve a operação do Sistema em consideração terá efeitos diretos e indiretos sobre o desenvolvimento econômico, tecnológico e científico do País.

Tais efeitos são os seguintes:

- levantamento, prospecção e avaliação dos recursos naturais do país em larga escala.
- a possibilidade de criar condições no País que permitam o florescimento das indústrias de apóio e desenvolver o nosso próprio "Know-How" em paralelo com os países mais adiantados.
- Criação de novos campos de pesquisa possibilitando o aproveitamento e aperfeiçoamento de pessoal em todos os níveis de formação.

#### 4. METODOLOGIA

- 4.1 - Indicação dos métodos de trabalho que serão adotados na pesquisa e sua justificativa.

O projeto visa, principalmente, a obtenção de informações sobre recursos naturais e culturais pela análise e interpretação de dados relativos a características reflectivas e/ou emissivas de radiação eletromagnética. Para esse fim são válidas as técnicas que vêm sendo empregadas no sensoriamento remoto utilizando-se aeronaves:

- Identificação de assinaturas espectrais.
- Discriminação espectral.
- Reconhecimento de padrões
- Processos fotográficos de realce.
- Correlações entre densidade óticas dos filmes com os parâmetros sensoriados, etc.

- 4.2 - Informação sobre pesquisas preliminares já efetuadas em escala de laboratório ou mesmo em escala piloto que indica a margem esperada de sucesso na pesquisa proposta, bem assim as dificuldades e medidas possíveis de adoção para seu afastamento.

A experiência nacional relatada no item 2.3, efetuada com aeronaves, mostrou serem promissoras as pesquisas realizadas. As dificuldades encontradas tanto na obtenção como na análise dos dados, espera-se sejam contornadas não só através do emprego de novos instrumentos, já adquiridos, como também do acúmulo de conhecimentos e experiência do pessoal envolvido na pesquisa.

## 5. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

5.1- Descrição detalhada das instalações e equipamentos disponíveis para a Estação de Recepção e Processamento dos sinais enviados pelos satélites ERTS A/B (Earth Resources Technology Satellite)

5.1.1 - Antena Parabólica 100 m de diâmetro no valor de US\$ 500.000,00  
(Cr\$ 2.500.000,00).

5.1.2 - Gravador para os dados da Telemetria Ampex FR 1900 - no valor de US\$ 72.000,00 (Cr\$ 360.000,00)

5.1.3 - Instalação para antena parabólica - faria parte do projeto de construção civil

5.1.4 - Receptor para Telemetria - no valor de US\$ 10.000,00  
(Cr\$ 50.000,00).

5.2- Descrição das Novas Instalações e equipamentos necessários para a estação de recepção e processamento de sinais dos Satélites ERTS A/B.

5.2.1 - Descrição das novas instalações e equipamentos necessários para a estação de recepção.

5.2.1.1 - Sistema de traqueamento automático custo US\$250.000,00  
(Cr\$1.250.000,00)

5.2.1.2 - Sistema de alimentação da antena custo US\$150.000,00  
(Cr\$750.000,00)

5.2.1.3 - Multiacoplador e Receptores (2) para os sinais de MSS e RVB. Custo Total US\$100.000,00 (Cr\$500.000,00)

5.2.1.4 - Demoduladores e Demultiplicadores para sinais de vídeo MSS e RVB. Custo US\$20.000,00 (Cr\$100.000,00)

5.2.1.5 - 2 gravadores de V.T. (video-tape) e 1 gravador 28 canais p.sinais MSS e RVB. Custo total US\$250.000,00

Cr\$1.250.000,00

- 5.2.1.6 - Multiacoplador para telemetria e caixa geral de monitorização e controle. Custo US\$20.000,00 (Cr\$ Cr\$100.000,00)
  - 5.2.1.7 - Sistema de interrogação do satélite. Custo US\$200.000,00 Cr\$1.000.000,00)
  - 5.2.1.8 - Instalação - Construção civil e alimentação custo US\$50.000,00 (Cr\$250.000,00)
  - 5.2.1.9 - Manutenção, acessórios e sobressalentes custo US\$60.000,00 (Cr\$300.000,00).
- 5.2.2 - Descrição dos equipamentos e instalações para o centro de processamento de dados. Este conjunto de itens abaixo está estimado em Cr\$17.000.000,00, pelo Ministério da Energia, das Minas e dos Recursos, do Canadá, segundo um método de desenvolvimento lá.
- 5.2.2.1 - Sistema de processamento de dados de imagem.
  - 5.2.2.2 - Processados de precisão para ortofotografias.
  - 5.2.2.3 - Foto-processadores
  - 5.2.2.4 - Avaliador de cobertura de nuvens
  - 5.2.2.5 - Processadores de Microfilmes
  - 5.2.2.6 - Prédio para abrigar os equipamentos acima referidos.
  - 5.2.2.7 - Acessórios e materiais sobressalente
  - 5.2.2.8 - Instrumental para manutenção
  - 5.2.2.9 - Equipamento para alimentação de energia elétrica.

- 5.3 - Relação bibliográfica necessária, disponível e/ou a adquirir imprescindível ao desenvolvimento da pesquisa.

Bibliografia sobre o Sistema ERTS:

- Earth Resources Technology Satellite operations control center and data processing facility - Systems studies - N70-34451, N70-34452, N70-34453, N70-34454 - General Electric (4 volumes).
- Earth Resources Technology Satellite Spacecraft System design studies - Subsystems Studies - N70-34455 e N70-34456 - General Electric (2 volumes).
- Earth Resources Technology Satellite Spacecraft System design Studies - N70-34457 - General Electric.
- Thomas M. Ragland - The Earth Resources Technology Satellite (ERTS) System NASA/GSFC.
- Design Study Specifications for the Earth Resources Technology Satellite (ERTS A/B) - Technical Information (Nº N70-71034).
- Opportunities for Participation in Space Flight Investigations - NASA Handbook (NHB) 8030.1A - Technical Information (Nº 69-75724).

## 6. ORÇAMENTO DA PESQUISA

### 6.1 - Equipe Técnica

6.1.1 - Nacional - Vide quadro 1

6.1.2 - Estrangeiro - Vide quadro 2

### 6.2 - Pessoal Auxiliar

6.2.1 - Técnico - Vide quadro 3

6.2.2 - Administrativo - Vide quadro 4

### 6.3 - Material de Consumo e Serviços Técnicos

6.3.1 - Indicar as quantidades e os preços unitários dos materiais que serão utilizados na pesquisa e apresentar o provável valor global do item no orçamento.

Vide quadro 5.

6.3.2 - Indicar os serviços técnicos e/ou auxiliares que serão contratados e justificar essa necessidade ou conveniência.

Vide quadro 5.

### 6.4 - Material Permanente a ser adquirido

6.4.1 - Móveis, material de escritório e diversos - indicar nominalmente, com os respectivos valores, acompanhados de justificativa de necessidade para a pesquisa e caracterização de cada um.

Vide quadro 6.

#### 6.4.2 - Biblioteca

A compra de livros está prevista no volume I.

6.4.3 - Equipamentos para Laboratórios, plantas-piloto e processamento de Dados

Vide quadro 8.

7. Indicar as entidades que irão colaborar com a instalação da estação receptora de sinais e centro de processamento dos sinais transmitidos pelos Satélites ERTS A/B, tipo de colaboração, o respectivo valor e sua distribuição por item do orçamento, bem como cópia autenticada dos instrumentos que regulam essa colaboração. Indicar, também, o montante de recursos da CNAE disponíveis para cada item do projeto.

Serão propostos a NASA experimentos com os Satélites ERTS A/B (Earth Resources Technology Satellite) em conexão com levantamentos usando sensores remotos a bordo de avião, de grande interesse para o país já em andamento ou em fase de planejamento ou pré-operação. Assim pretende-se realizar estudos em ligação com o projeto RADAM - Levantamento por Radar da Amazônia - sob a responsabilidade do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) / Ministério das Minas e Energia (MME), que visa a obtenção de informações sobre as estruturas geológicas, cobertura vegetal, solos, bacias hidrográficas. Em conexão com o grupo Executivo de Racionalização da Cultura Cafeeira (GERCA) do Instituto Brasileiro de Café (IBC), serão realizados estudos quanto ao emprêgo das referidos dados na previsão de safras e Inventário Cafeeiro.

Ainda haverá colaboração com a Universidade de São Paulo (USP) e Instituto Agronômico de Campinas.

## 8. Benefícios do Projeto.

8.1- Apresentar apreciação sobre os efeitos do eventual resultado positivo da Instalação da estação de solo de recepção e processamento de dados indicando:

- a) perspectivas de sua utilização imediata para a solução de problemas importantes existentes na economia nacional;
- b) possibilidades de ajudar no impulsionamento do desenvolvimento econômico brasileiro, quer pela criação adicional de renda e emprego internos, quer pela economia de divisas que possa proporcionar, quer ainda pelo aumento da receita cambial;
- c) efeitos que os resultados das pesquisas poderão provocar sobre a tecnologia nacional e avanço científico.
- d) indicação das possibilidades de os resultados da pesquisa contribuírem para a utilização intensa de recursos naturais existentes no País.

A possibilidade de obtenção de dados sobre recursos naturais obtidos de altitudes orbitais, numa velocidade que permite a cobertura de vastas áreas continentais em questão de minutos, a qual pode ser repetida a curtos intervalos (17 dias no caso) é razão bastante para esperar-se como altamente positivos todos os efeitos acima mencionados.

8.2 - Apresentar sugestão, no caso de pesquisa aplicada, sobre as etapas posteriores que deverão ser percorridas se revelados resultados positivos.

Interessar tôdas as organizações brasileiras responsáveis pelo levantamento de recursos naturais na utilização plena do nôvo método.

8.3 - Esquema de repartição dos frutos da pesquisa.

Pelas organizações interessadas em:

1. Geologia
2. Agronomia
3. Oceanografia/Hidrografia
4. Planejamento Geoeconômico
5. Geografia (Cartografia)
6. Hidrologia
7. Poluição

QUADRO 1PESSOAL CIENTÍFICO - DIMENSÃO, NÍVELS SALARIAIS EDISPÊNDIOS TOTAIS COM A MANUTENÇÃO DE TÉCNICOSNACIONAIS

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS			SALÁRIOS TOTAIS Cr\$	
	TOTAL	EM TEMPO		ANUAL	TOTAL DO PROGRAMA
		INTEGRAL	PARCIAL		
<u>Pesquisador Titular</u>					
-Eng. Eletrônico	2	2	-	100.800	151.200
-Físico	1	1	-	50.400	75.600
<u>Pesquisador</u>					
-Eng. Eletrônico	4	4	-	103.680	155.520
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>254.880</b>	<b>382.320</b>

QUADRO 2

PESSOAL CIENTÍFICO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS  
E DISPÊNDIOS TOTAIS COM A MANUTENÇÃO DE TÉCNICOS  
ESTRANGEIROS

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS			SALÁRIOS TOTAIS Cr\$	
	TOTAL	EM TEMPO		ANUAL	TOTAL DO PROGRAMA
		INTEGRAL	PARCIAL		
Consultor	1	1	-	84.000	126.000
TOTAL	1	1	-	84.000	126.000

QUADRO 3PESSOAL TÉCNICO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAISE DISPÊNDIOS TOTAIS COM A MANUTENÇÃO DE TÉCNICOS

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS			SALÁRIOS TOTAIS Cr\$	
	TOTAL	EM TEMPO		ANUAL	NO TOTAL DO PROGRAMA
		INTEGRAL	PARCIAL		
<u>Técnicos de Nível Medio</u>					
-Técnico em Eletrônica	8	8	-	96.000	144.000
-Técnico em Mecânica	2	2	-	28.800	43.200
-Técnico em Fotografia	4	4	-	48.000	72.000
-Programador	1	1	-	19.200	28.800
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>192.000</b>	<b>288.000</b>

QUADRO 4

PESSOAL ADMINISTRATIVO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS  
E DISPÊNDIOS TOTAIS COM A MANUTENÇÃO

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS			SALÁRIOS TOTAIS Cr\$	
	TOTAL	EM TEMPO		ANUAL	NO TOTAL DO PROGRAMA
		INTEGRAL	PARCIAL		
-Secretária Bilingue	2	2	-	36.000	54.000
-Datilógrafa	2	2	-	12.000	18.000
-Servente	6	6	-	18.000	27.000
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>66.000</b>	<b>99.000</b>

QUADRO 5MATERIAL DE CONSUMO E SERVIÇOS DE TERCEIROS -  
VOLUME DE GASTOS ESTIMADOS, POR TIPO

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS (Cr\$)
	TOTAL NO PERÍODO
<u>I-Material de Consumo</u>	
-Fitas Magnéticas	150.000
-Filmes	150.000
-Material de Revelação	90.000
<u>II-Serviços de Terceiros</u>	100.000
<u>III - TOTAL (I+II)</u>	490.000

QUADRO 6MATERIAL PERMANENTE - PREVISÃO DE  
GASTOS COM SUA AQUISIÇÃO

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS (Crs)
	TOTAL NO PERÍODO
I - <u>Móveis</u>	100.000
II - <u>Material de</u> <u>Escritório</u>	50.000
III - <u>Outros</u>	
IV - TOTAL (I+II+III)	150.000

QUADRO 8EQUIPAMENTOS - PREVISÃO DE GASTOS

DISCRIMINAÇÃO	FABRICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	DISPÊNDIOS PREVISTOS (Cr\$)	
					TOTAL	NO PERÍODO
Estação de Recepção (Modelo Canadense)		1	1		5.500.000,	
Estação de Processamento de Dados (Modelo Canadense)		1	1		17.000.000,	
TOTAL		2	2		22.500.000,	

In Mendonça



**PROPOSTA DE PESQUISA**

**VOLUME III: Projeto SACI**

**Experiência Educacional  
usando Satélite**

**Submetida ao**

**FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO**

**CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO**

**do**

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL**

**pela**

**COMISSÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS  
(Grupo de Organização)**

**via**

**CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS**

**Relatório LAFE-148**

**Março, 1971**

**PR-CNPq-CNAE**

**São José dos Campos**

**São Paulo**

PROPOSTA DE PESQUISA

SUBMETIDA AO

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO

CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

do

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL

pela

COMISSÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS  
(Grupo de Organização)

via

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

VOLUME III: Projeto SACI

Experiência Educacional

usando Satélite

Relatório LAFE-148

Março, 1971

PR-CNPq-CNAE

São José dos Campos

São Paulo

CNAE

PROJETO SACI - SATÉLITE AVANÇADO DE  
COMUNICAÇÕES INTERDISCIPLINARES

VOLUME III

1. A POSTULANTE

1.1 Nome

Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE)

1.2 Endereço completo e telefone

São José dos Campos - São Paulo

Caixa Postal 515

Tel. 4866

1.3 a 1.7 - Ver volume I.

## 2. PESQUISA

### 2.1 Objetivos que se espera sejam alcançados com a realização de ampliação da pesquisa.

O objetivo principal é estabelecer os meios pelos quais vários canais de rádio e televisão podem ser usados, da melhor maneira, para a transmissão de programas educativos por intermédio de satélites.

Objetiva, também, equacionar e solucionar os problemas relativos à programação educacional, ao entrosamento entre os órgãos participantes, ao projeto, ao teste, ao aperfeiçoamento e à manutenção dos equipamentos terrestres ("hardware"), tendo em vista a implantação de um sistema nacional de rádio e TV educativos por intermédio de um satélite síncrono pertencente ao Brasil.

### 2.2 Indicação e justificativa das linhas prováveis que orientarão os trabalhos de pesquisas - estrutura do plano de pesquisa.

Para alcançar os objetivos acima citados, haverá duas fases preliminares:

a. Utilização do satélite ATS-III da NASA, já em órbita, para intercâmbio de cursos entre a CNAE e a Universidade de Stanford nos Estados Unidos.

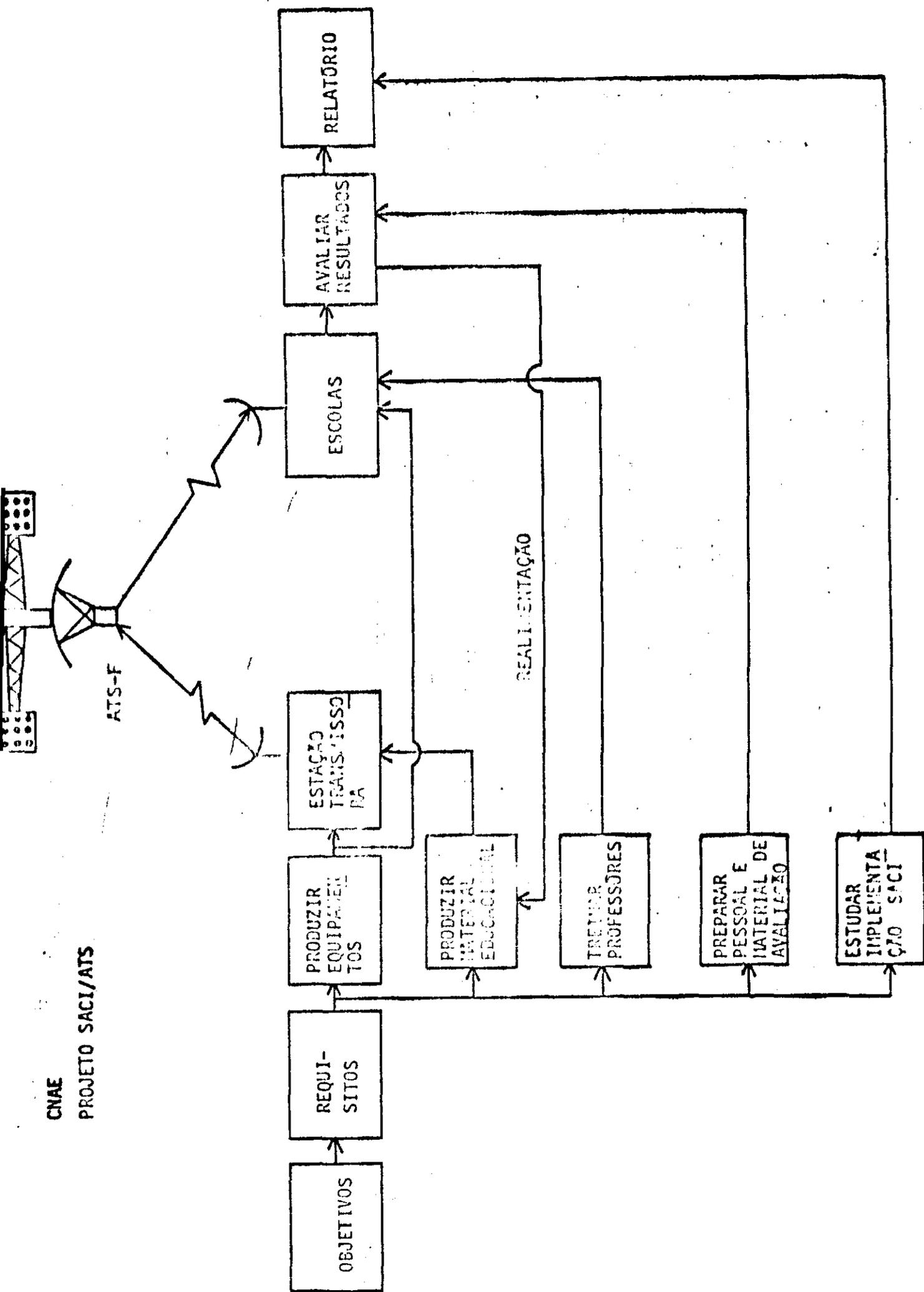
b. Utilização do Satélite ATS-F/G da NASA - ou engenhos equivalentes - com lançamento previsto para 1973, para transmissão direta de rádio e TV educativos, para uma zona piloto com 500 postos receptores, cobrindo o estado do Rio Grande do Norte.

Estas duas etapas são justificadas pelo seguinte:

- a. A grande probabilidade de podermos dispôr dos satélites gratuitamente: do ATS-III, um canal durante 500 horas, e do ATS-F/G, um canal de TV e 15 canais de vóz durante 500 horas.
- b. A oportunidade de mostrar a viabilidade da utilização de estações de baixo custo para recepção direta.
- c. A demonstração da possibilidade do uso de satélites com fins educacionais.

Na Fig. 1 apresentamos um diagrama de blocos do projeto.

CNAE  
PROJETO SACI/ATS



2.3 Relato da experiência internacional e nacional nos assuntos da pesquisa e indicação dos resultados e estágios atingidos, referências bibliográficas.

Experiência no uso de satélites para Comunicação Setor Internacional.

a) INTELSAT

Consórcio internacional criado em 1964 com o 1º lançamento em Janeiro - 67.

Um número cada vez maior de países está fazendo parte do sistema de comunicações por Satélite da INTELSAT, bem como satélites mais aperfeiçoados e de maior capacidade, da série INTELSAT IV, já começaram a operar.

b) Symphonie - França e Alemanha

França e Alemanha estão colaborando em um acordo bilateral sobre um satélite experimental de telecomunicações. Este satélite deverá ser colocado em órbita síncrona a 15º de longitude oeste. Fornecerá comunicações bem como transmissão de programas educativos para França e Alemanha, podendo prover comunicações entre Europa, África e América do Sul.

c) União Soviética

Este país possui um sistema de comunicações doméstico por satélite já funcionando. São os satélites MOLNIYA, não síncronos, com uma órbita de duração da ordem de doze horas. Com cerca de 24 estações terrestres o sistema de comunicações via da USSR é o primeiro sistema doméstico de satélites deste porte no mundo, prevendo-se também tráfego internacional entre USSR e países da Europa.

d) Canadá

Em consequência de estudos iniciados em 1967, o governo do Canadá encomendou recentemente dois satélites, que serão colocados em órbita síncrona, para seu próprio sistema de comunicações por satélite.

O governo canadense considera de vital importância para a unidade e o desenvolvimento do Canadá o sistema de satélite por causa da concentração populacional na fronteira sul e o difícil acesso ao norte do país onde a população é pouco densa. Os satélites chamar-se-ão "Anik" e terão de 4 a 12 canais de TV cada um.

e) Índia

A Índia já está em fase adiantada para implantação de um sistema de TVE por satélite. Grupo de técnicos indianos em colaboração com especialistas da UNESCO concluiu que tal sistema seria a alternativa mais vantajosa para o país. Tais estudos trouxeram como consequência o plano atual da Índia, que também inclui eventualmente o próprio lançamento. Inicialmente haverá uma fase que constará de uma experiência piloto de caráter nacional em 1973, usando o satélite ATS-F da NASA.

f) EUA

Estudos têm sido realizados a cerca da possibilidade de colocar em funcionamento um sistema doméstico de comunicação por satélite para a nação norte-americana.

Estudos detalhados têm sido feitos por várias organizações como a GE (An Evaluation of Television Broadcast Satellite Systems by R.W. Hesselbacher) que nos esclarecem que tal sistema permitiria às nações desenvolvidas suplementar métodos educacionais para adultos.

O governo americano já abriu a possibilidade de firmas americanas poderem ter satélites de comunicações.

### Setor Nacional

#### a) INTELSAT

O Governo Brasileiro decidiu participar do INTELSAT (1,5% das cotas) (International Telecommunication Satellite Consortium) para permitir a realização da conexão do Sistema Nacional de Telecomunicações com o exterior e determinou à EMBRATEL a construção da Estação Terrena Brasileira, do Sistema Internacional de Comunicações por Satélite, bem como de 2 enlaces de microondas independentes, cada um com seu canal de proteção associado, interligando a estação terrena com o terminal rádio da EMBRATEL no Rio de Janeiro.

#### b) UNESCO

Missão da UNESCO esteve no Brasil em 1968, estudando as possibilidades de o país ter o seu próprio sistema de TVE por satélite tendo visitado a CNAE e chegando a conclusão de que tal sistema seria a melhor solução para o país.

c) CNAE

A experiência acumulada pela CNAE abrange a que está mencionada no volume I, como por exemplo a participação em conclaves internacionais sobre o assunto desde o mês de Fevereiro 1969, nas Nações Unidas, em Nova York, até o do CCIR em Fevereiro 1971 em Genebra.

Experiência no uso de rádio e TV educativa

Setor Internacional

Um grande número de países utilizam o rádio e a TV como meios para transmissão de educação e cultura.

O panorama com que nos defrontamos nos países desenvolvidos é a de cultura pelo rádio e TV, com uma finalidade de suplementar, já que os seus sistemas convencionais são eficientes e provêem educação em larga escala.

Nos países em desenvolvimento, o rádio e a TV, além de promoverem cultura, transmitem programas educacionais para suprir as deficiências de qualidade e quantidade dos sistemas convencionais.

Dentre as experiências numerosas existentes, podemos citar :

a) Índia - Programas extensos de uso do rádio para educação sobretudo no meio rural, foram levados a efeito. Constavam de ensino de técnicas agrícolas ao lado da educação em geral. Mais recentemente, também a TV tem sido usada.

b) Japão - É provavelmente o país que mais utiliza a TV com objetivos educacionais. É possível, atualmente, um japonês receber toda a sua educação formal através da TV.

O responsável por tão vasto plano é a NHK, rede nacional de TV, que produz programas desde a educação primária até a universidade, juntamente com horários dedicados a atividades culturais.

c) Nigéria - Tem obtido experiência no uso combinado de rádio e projeção de filmes na sua campanha de alfabetização. O programa experimental começou em 1961, sendo que em 1965 já havia 11.000 alunos envolvidos.

d) União Soviética - A maioria dos programas de TV da URSS tem um cunho científico. O objetivo desses programas é melhorar a produtividade agrícola e industrial. Além disso, a TV é usada para treinamento de professores, como também tem sido introduzida nas escolas, no curso primário, pois segundo os educadores soviéticos, é nessa idade que os métodos audiovisuais melhores efeitos produzem.

e) Estados Unidos - Os Estados Unidos têm sido pioneiros em educação pelo rádio e TV, possuindo um grande número de estações de rádio e de TV tanto em VHF, como em UHF com finalidades educativas.

### Setor Nacional

O Brasil vem acumulando experiências de educação por rádio já faz quase vinte anos. Quanto a experiência de TV, várias organizações a têm utilizado para finalidades educativas com bons resultados.

Dentre as várias experiências de ministrar instrução por rádio e TV, podemos citar:

a) Fundação Centro Brasileiro de Televisão Educativa

Com estúdio de treinamento no Rio, em vias de mudar-se pa  
ra outro local onde instalará um centro de produção de ca  
pacidade apreciável.

b) Fundação Anchieta de São Paulo

Organização que mantém a TV CULTURA Canal 2, TV educativa  
do Estado de São Paulo. Iniciou sua operação em 1969 irra  
diando cursos de madureza ao lado de assuntos de ordem cul  
tural.

c) Fundação Educacional Padre Landell de Moura

Constitui uma experiência vitoriosa de rádio e TV no Esta  
do do Rio Grande do Sul, iniciada em 1965. Já foram produ  
zidos programas de TV ( 1966 - 1967) de início técnico (me  
cânica de automóveis e aparelhos elétricos), e de madu  
za, pelo rádio. Os programas foram acompanhados de uma  
avaliação adequada dos resultados, e da preparação conjun  
ta de monitores.

d) TV Universitária do Recife

Inaugurada em agosto de 1968, já está apresentando com  
pleno êxito uma programação educativa e cultural, adquirin  
do vasta experiência na formulação de tais programas.

e) Fundação João Batista do Amaral

Apresentou no Rio de Janeiro, curso de alfabetização de adultos por TV.

f) Movimento de Educação de Base - MEB

Da CNBB (Conferência Nacional de Bispos do Brasil), que constituiu uma experiência importante de educação pelo rádio no Brasil, nas áreas do nordeste e centro-oeste. Promoveu cursos de alfabetização de adultos para o Nordeste do país, por meio de uma rede de emissoras dentro de uma meta de educação completa: alfabetizar conscientizando. Adquiriu grande cabedal através da eficiente avaliação dos resultados.

g) SRE - Serviço de Rádiodifusão Educativo do MEC

Que em convênio com diversos estados do país promove cursos de madureza pelo rádio.

Responsável pela implementação da Portaria 408/70 que obriga todas as estações a transmitirem 50 minutos diários de programas educativos.

A CNAE está trabalhando em íntima colaboração com o SRE, tendo Sua Excelência o Senhor Ministro da Educação recomendado à Direção da CNAE para envidar esforços no sentido de implementar uma instituição de pesquisa e aplicação de tecnologias educacionais, bem como centros de produção de programas de rádiodifusão educativos.

Referências bibliográficas:

Existem presentemente cerca de 800 trabalhos publicados sobre esse assunto. As referências abaixo são as mais importantes:

1. ASCEND - Advanced System for Communications and Education in National Development - Stanford University - June 1967.
2. Projeto SACI - Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares - CNAE - maio 1968 (3 tomos)
3. Brazilian Educational Radio and TV Experiment on ATS-F/G - CNAE.
4. SIDEPE - Esboço de Organização do Instituto de Sistemas, Desenvolvimento e Pesquisas - Jamison e F. de Mendonça, CNAE 1968.
5. MISSAC - Michigan Instructional Satellites for South American Countries - University of Michigan - Abril 1968.
6. White Paper on a Domestic Satellite Communication System for Canada - Março 1968.
7. Estudo sobre exequibilidade de telecomunicações terrestres e espaciais na América do Sul - preparada para o BID pela Page Communications Engineers, Inc.
8. "Technical and Cost Factors that effect television reception from a synchronous satellite" - Jansky e Bailey Engineering Department.
9. Preparatory Study of the Use of Satellite Communication for Education and National Development in Brazil - Report by a UNESCO Expert Mission - CNAE - Nov. 1968.
10. D. Jamison, M. Jamison and S. Hewlett - "Choice of Instructional media for Project SACI". Paper prepared for presentation at CNAE, 18 June 1968.
11. Krassner & Michaels - Introduction to Space Communication System - McGraw-Hill, 1967.
12. Gatland - Telecommunications Satellites - Prentice Hall - 1964.
13. Mueller and Spangler - Communication Satellites - John Wiley-1964

14. Filipowsky e Muehldorf - Space Communications Techniques - Prentice Hall - 1965.
15. Filipowsky e Muehldorf - Space Communications Systems - Prentice Hall - 1965.
16. Balakrishnan (Editor) - Space Communications - McGraw Hill - 1963
17. Study of Modulation Techniques for Multiple Access Satellite Communications - Goddard Space Flight Center - NASA.
18. Multiple Access Techniques for Communication Satellites: Analog Modulation, Frequency - Division Multiplexing, and Related Signal Processing Methods.
19. The Technology Potentials for Satellite Spacing and Frequency Sharing - the Rand corporation.
20. The evolution of stationary Satellites - John D. Tuttle - Hughes Aircraft Company.
21. F. de M. - Some Practical Applications of Space Age Programs for Developing Nations.
22. LAFE 91 ( em inglês e português)  
CNAE- Project SACI: Report on the feasibility study for a Brazilian educational satellite; report nº II, part A 1969  
CNAE - Project SACI: Report nº II, part B: Appendices - 4 seções:  
1. Systems approach pilot experiment in the Northeast  
2. ATS-III proposal  
3. ATS-F/G proposal  
4. Studies of the sociology sector
23. LAFE 102 - Beltrão, Hélio - Educational revolution through artificial satellite: a translation made at CNAE of an article which appeared in "O Cruzeiro", issue of 23 October, 1969.
24. LAFE 103 - Andrade, Dalton de Melo - Educação para o desenvolvimento - 1970.
25. LAFE 104 - CNAE - Project SACI: Report nº III - 1970
26. LAFE 106 - Guisard Ferraz, José Eugenio - Análise do sistema educacional brasileiro: tese apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de "Mestre em Ciências" - 1969.

27. LAFE 108 - CNAE - Proposta de experimento de aplicação controlada de um Sistema Avançado de Tecnologias Educacionais (SATE) em escolas do Nordeste - 1970.
28. LAFE 109 - CNAE- Brazilian educational radio and TV experiment on ATS-F: experiment proposal May 1970 revision - submitted by CNAE to NASA - 1970.
29. LAFE 119 - CNAE/SACI - Programa de formação e treinamento em televisão e televisão instrutiva: plano preliminar - 1970.
30. LAFE 123 - Shafir, Mira - Teacher training for the CNAE ATS-F experiment in the state of Rio Grande do Norte - 1970
31. LAFE 130 - CNAE, rev. Treinamento de pessoal para TV educativa- relatório inicial: documento 122 do Centro Nacional de Recursos Humanos, JUN.1970: preparado por Jack Soifer, Luiz A. Salomão e Maria Eugênia Dias de Oliveira; revisão feita na CNAE integrando as sugestões apresentadas ao GTC - 1970.
32. LAFE 139 - Braga, José Luiz - Programa de treinamento, formação e aperfeiçoamento de professores primários.
33. LAFE 146 - Projeto SACI - Reunião de Exame de Progresso 18-19 Fevereiro de 1971 - (Apêndice)

- 2.4 Experiência da entidade e/ou da equipe que trabalhará na pesquisa, na condução de projetos similares.

A CNAE vem trabalhando com satélites desde 1963, além disso conta com um grupo de pesquisadores trabalhando na Universidade de Stanford em projetos similares, e que retornarão brevemente ao Brasil.

- 2.5 Fases da pesquisa já realizadas pela CNAE nos projetos em consideração no presente documento.

Em 1966 foram feitos os estudos iniciais para o Projeto. Durante o ano de 1967, três pesquisadores da CNAE trabalharam, na Universidade de Stanford, EE.UU, na confecção de um relatório denominado ASCEND, "Advanced System for Communications and Educations in National Development" que consiste num estudo de um sistema de TV Educativa e Comunicação por satélite para o Brasil, Índia e Indonésia.

Em sequência, estabeleceram-se as bases do projeto SACI, sendo que durante o ano de 1968, pesquisadores da CNAE estudaram os diversos relatórios de sistemas similares tendo publicado o relatório LAFE-75 "Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares", a proposta do Experimento Brasileiro de Rádio e TV Educativa com ATS-F/G, e o esboço de Organização do Instituto de Sistemas, Desenvolvimento e Pesquisas (SIDEPE).

Concomitantemente foi estabelecido um corpo de assessores de reconhecido gabarito internacional, inclusive o grupo de Análise de Sistemas Aplicada à Educação, da Florida State University.

3. A EQUIPE TÉCNICA

3.1 Relação nominal dos integrantes da equipe técnica responsável pela pesquisa.

Eng. Fernando de Mendonça (PhD-1961)

Eng. Jorge de Mesquita

Eng. Amâncio Pulcherio

Eng. Jayme Gomes

Eng. Lauro da Costa

Eng. Celso Álvares de Azevedo

Eng. Christoph Fleissig

Eng. Lubnen Name Moussi

Eng. Rabeno Hemsí

Econom. Mário Cândido da Silva Filho

Prof. José Luiz Braga

Prof. Eudes Coelho

Pedagoga Maria A. Foresti

Socióloga Edite Mehmutli Ragonha Varela

Socióloga Neuza Luciano de Campos

Pedagoga Neusa Maria D. Bicudo

Pedagoga Joecí Marucci Corrêa

Pedagoga Gilka Gonçalves de A. Monteiro

Socióloga Yara Chacur

Socióloga Maria Angela L. Pederiva

Pedagogo José Antonio P. Annoroso

Pedagoga Margarida E.C. Campos

Socióloga Maria José Leme

Jornalista Henrique Luiz Giudice Lobo

Jornalista João Walter Sampaio Smolka

Pedagoga Linda Myers

Geógrafa Maria do Socorro Lopes

Socióloga Lígia Chacur Pusterla

Pedagoga Inalda Medeiros

Pedagoga Salma Chalhub

• Doutor Sami Mari

Eng. de Com. Osama Ahmed Mowafi

Comunicólogo Paulo Celso de Melo Oliveira

Comunicólogo João Baptista Campanholi

Comunicóloga Maria Helena Rennó

Comunicóloga Maria Célia Sacramento

Comunicóloga Peter Johann Khün

Prof. Dalton de Mello Andrade, M.S.

Consultores:

Dr. Robert Morgan (PhD)

Dr. Plínio Tissi (PhD)

Dr. Bruce Lusignan (PhD)

3.2 Com auxílio de 12 técnicos que colaboram na pesquisa.

3.3 Apreciação sumária sobre os efeitos, diretos ou não que a realização da pesquisa poderá trazer ao desenvolvimento econômico, tecnológico e científico do País, e ao aperfeiçoamento de mão de obra de nível médio e superior.

A fase inicial, de intercâmbio de cursos entre Stanford e a CNAE por meio do satélite ATS-III, trará como efeitos principais, os seguintes:

a. Treinamento da equipe técnica, no que diz respeito ao projeto, montagem e operação de equipamentos de comunicação via satélites.

- b. Demonstração da possibilidade da transmissão de programas educacionais via satélites.
- c. Repercussão nacional e internacional devido ao fato de ser esta a primeira vez que um satélite será utilizado com fins educacionais, dando ênfase ao uso pacífico das técnicas espaciais em benefício principalmente dos países em desenvolvimento.
- d. O aproveitamento, pelos pesquisadores da CNAE das aulas que serão ministradas por autoridade de renome mundial no campo de ciência espacial. Por outro lado, haverá uma divulgação da cultura brasileira para platéia seleta na Universidade de Stanford.

A fase seguinte, utilização do satélite ATS-F/G para transmissão direta de rádio e TV educativa para 500 postos receptores distribuídos pelo Rio Grande do Norte, trará como efeitos principais, os seguintes:

- a. Os resultados do experimento auxiliarão na determinação do número ótimo de canais de rádio e televisão para o Projeto SACI.
- b. Ganhar-se-á experiência na programação educativa; ao mesmo tempo, serão desenvolvidos muitos programas que serão úteis ao Projeto SACI.
- c. Obtenção de experiência no Projeto do receptor.
- d. Problemas de administração e de implantação do sistema serão encontrados, e suas soluções serão analisadas com vistas ao projeto nacional.

- e. Os 500 postos receptores fornecerão aulas de alta qualida de para o curso primário, educação de adultos, treinamento agrícola e vocacional, saúde pública e alguns cursos un<sub>iv</sub>ersitários, cooperando assim para o aperfeiçoamento de mão de obra no Nordeste.
- f. Haverã possibilidade de participação dos outros Estados do Nordeste.

4. METODOLOGIA

- 4.1 Indicação dos métodos de trabalho que serão adotados na pesquisa e sua justificativa.

Ver Volume I, ítem 4.1

- 4.2 Informação sobre pesquisas preliminares já efetuadas em escala de laboratório ou mesmo em escala-piloto que indiquem a margem esperada de sucesso na pesquisa proposta, bem assim as dificuldades e medidas possíveis de adoção para seu afastamento.

Diversas pesquisas já foram realizadas por vários grupos de análise de sistemas, por exemplo: Divisão de Sistemas Espaciais da General Electric Company, Hughes Aircraft Corporation, Ford Foundation, Universidade de Stanford, etc., os quais concluíram, unanimemente, que os sistemas domésticos de comunicação por satélites são perfeitamente viáveis para países de dimensões continentais.

Por outro lado a CNAE já tem acumulada uma grande experiência na construção de sistemas de recepção de satélites, inclusive na recepção do próprio ATS-III.

No Rio Grande do Norte, a Universidade Federal dispõe de uma grande experiência, na interiorização do ensino e da cultura, através do programa CRUTAC que se desenvolve em mais de uma dezena de municípios.

A respeito das técnicas de programação para rádio e TV educativos, dispomos das pesquisas e experiência da Fundação Anchieta de TVE, da Fundação Centro Brasileira de TVE, da TVE da Universidade de Recife, etc., além dos nossos próprios elementos que receberão treinamento adequado e moderno.

5. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

- 5.1 Descrição detalhada das instalações e equipamentos disponíveis, próprios e/ou de terceiros, que serão utilizados na pesquisa e justificativa de sua escolha.

Ver Volume I, Item 5.1.

- 5.2 Descrição detalhada das instalações novas e equipamentos necessários a serem adquiridos, especificamente destinados a pesquisa proposta, justificando-os.

Para a fase inicial do experimento necessitamos de:

- a. Equipamento de recepção e transmissão, incluindo-se a antena e acessórios;
- b. Quadro negro eletrônico;
- c. Equipamento tais como: gravadores, alto falantes, microfones, fiação, etc.

Para a fase seguinte necessitamos de:

- a. Estúdio completo para gravação de programas;
- b. Gravador de vídeo-tape;
- c. Estação de TV;
- d. Gravadores de fita (15);
- e. Fitas magnéticas para áudio;
- f. Fitas magnéticas para vídeo;
- g. Aparelho de transmissão para o "link" terra-satélite;
- h. Postos receptores diretos (500) constando cada um de:
  - Antena Parabólica,
  - Conversor de micro-ondas.
  - Pré- amplificador,
  - Adaptador,
  - Aparelho de TV simplificado,

i. Salas de aula para os 500<sup>o</sup> postos de recepção podendo ser adaptadas um grande número das já existentes.

j. Livros e material didático para os 500<sup>o</sup> postos receptores.

5.3 Relação bibliográfica necessária, disponível e/ou a adquirir imprescindível ao desenvolvimento da pesquisa.

Além das citadas no item 2.3 existem centenas de publicações (artigos, revistas, etc.) disponíveis na biblioteca da CNAE.

A bibliografia necessária ao desenvolvimento do projeto está em acelerado crescimento devido a atualidade, importância e urgência do uso de satélite de comunicações. Em vista disso não daremos sua descrição detalhada no momento.

6. ORÇAMENTO DA PESQUISA
- 6.1 Equipe Técnica  
Vide Volume I e quadros a seguir
- 6.2 Pessoal Auxiliar  
Vide volume I e quadros a seguir
- 6.3 Material de consumo e serviço de terceiros  
Serã detalhada apõs aprovaçãõ da proposta.
- 6.4 Material permanente a ser adquirido  
Serã detalhada apõs aprovaçãõ da proposta.
- 6.5 Obras a serem realizadas essencial e especificamente para a pesquisa  
  
Vide volume VII
- 6.6 Resumo geral do orçamento. Juntar quadro-resumo indicando os valores anuais globais por item de despesa e respectiva subdivisãõ por trimestre.  
  
Vide volume I

QUADRO 1 (III)PESSOAL CIENTÍFICO

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS	SALÁRIO MENSAL (Cr\$)	TOTAL (Cr\$)
<b>(I) <u>Tempo Integral</u></b>			
Diretor	1	5.500	99.000
Assistente do Diretor	1	3.500	63.000
Chefe do Set.de Pesquisas Aplicadas	1	5.500	99.000
Pesquisador (PhD)	3	5.500	297.000
Pesquisador (Ms)	10	3.500	630.000
Engenheiros	70	2.500	3.150.000
<b>(II) <u>Tempo Parcial</u></b>			
Assessores (PhD)			
20% do Tempo	12	1.100	237.600
Prof. Visitante	4	1.100	79.200
			<hr/> 4.654.800

OBS. - As estimativas cobrem um período de 10 meses.

QUADRO 2 (III)PESQUISADORES ESTRANGEIROS

CATEGORIAS	Nº de Pessoas	Salário Mensal (Cr\$)	Total (Cr\$)
Pesquisador, Tempo Integral	3	5.500	297.000
Assessores em Tem- po Parcial	6	1.100	118.000
			415.000

QUADRO 3 (III)Pessoal Técnico

CATEGORIA	Nº DE PESSOAS	SALÁRIO MENSAL (Cr\$)	TOTAL (Cr\$)
Técnico de Equipamento	20	1 300	468 000
Programadores de material didático (1)	-	-	400 000
Professores Universitários	30	3 500	1 890 000
Professores Primários	40	1 300	936 000
Professores outros cursos	30	1 800	972 000
			4 666 000

(1) Esta equipe compreende projetistas, radatores, programadores, gráficos, consultores, etc., e a estimativa global é feita porque o efetivo é essencialmente variável.

QUADRO 4 (III)

PESSOAL ADMINISTRATIVO

<u>CATEGORIAS</u>	<u>Nº DE PESSOAS</u>	<u>SALARIO MENSAL</u> (Cr\$)	<u>TOTAL</u> (Cr\$)
Diretor, Rádio-TV	1	5.500	99.000
Coordenador de Programas	6	3.500	378.000
Técnicos de Programação	60	1.800	1944.000
Secretárias de Programação	20	1.300	680.000
Avaliadores	20	1.300	680.000
Secretárias	3	1.800	97.200
Motoristas	3	600	32.400
			<hr/> 3926.600

QUADRO 5(III)MATERIAL DE CONSUMO E SERVIÇOS DE TERCEIROS

DESCRIÇÃO	TOTAL (Cr\$)
<b>I. MATERIAL DE CONSUMO</b>	
1. 100.000 apostilas de 100 páginas a Cr\$ 2,00	200.000,00
2. 1.000 horas de fita de gravação para vídeo a Cr\$ 600,00 a hora	600.000,00
3. 10.000 horas de fita de gravação para áudio a Cr\$ 8,00 a hora	80.000,00
4. 10 cabeças de vídeo tape a Cr\$ 4.000,00 cada	40.000,00
	920.000,00
<b>II. SERVIÇOS DE TERCEIROS</b>	
1. Instalação dos postos receptores (500)	600.000,00
2. Instalação dos transmissores	100.000,00
3. Instalação dos postos transmissores de controle	20.000,00
4. Preparo de textos no formato de instrução programada	4.000.000,00
5. Despesas eventuais	4.000.000,00
	8.720.000,00

QUADRO 6 (III)

MATERIAL PERMANENTE - PREVISÃO DE GASTOS COM SUA AQUISIÇÃO

DESCRIÇÃO	TOTAL (Cr\$)
1. Mesas, cadeiras, armários ( Cr\$ 800,00 cada conjunto)	160.000,00
2. Outros materiais de uso duradouro	120.000,00
	280.000,00

QUADRO 7(III)

DOCUMENTAÇÃO ESPECIALIZADA

I - LIVROS	500.000
II - PERIÓDICOS	100.000
	<hr/>
	600.000

QUADRO 8 (III)

Equipamento - Previsão de Gastos

Projeto SACI

DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT. Cr\$	TOTAL Cr\$
01. Quadro Negro eletrônico e Slow Scan	10	30.000	300.000
02. Estação de TV	1	1600.000	1600.000
03. Transmissor Terra-Satélite	1	800.000	800.000
04. Postos Receptores (Antena de alto ganho, conversor e receptor propriamente dito)	500	28.000	14000.000
05. Computador p/ CNAE Natal	1	400.000	400.000
06. Transmissor - Receptor de Controle	2	80.000	160.000
07. Demultiplexadores para escolas	20	50.000	1000.000
08. Suprimento de Peças e Sobressalentes	-	300.000	300.000
09. Engenharia, Instalação, Integração e Testes	-	2000.000	2000.000
10. Adaptação de 400 salas de aula, ligação elétrica e hidráulica	400	2.500	1000.000
			21.560.000

7. RECURSOS DISPONÍVEIS

Vide Volume I

8. BENEFÍCIOS DOS PROJETOS

- 8.1 Apresentar apreciação sobre os efeitos do eventual resultado positivo da pesquisa, indicando:
- a. perspectivas de sua utilização imediata para a solução de problemas importantes existentes na economia nacional;
  - b. possibilidades de ajudar no impulsionamento de desenvolvimento econômico brasileiro, quer pela criação adicional de renda e emprego internos, quer pela economia de divisas que possa proporcionar, quer ainda pelo aumento da receita cambial;
  - c. efeitos que os resultados das pesquisas poderão provocar sobre a tecnologia nacional e avanço científico;
  - d. indicação das possibilidades de os resultados da pesquisa contribuírem para a utilização intensa de recursos naturais existentes no país.
  - e. O próprio experimento acarretará a melhoria de vida de parte do povo brasileiro, pois, como dito anteriormente, consistirá na transmissão de programas educativos, culturais, de saúde pública, treinamento vocacional, etc. É óbvio que os receptores dessas informações contribuirão para o solução de alguns problemas existentes na economia nacional: qualificação de pessoal, melhoria de produtividade, melhoria do "status social", conscientização dos direitos e deveres, etc.

- f. Com o aumento da instrução, com a qualificação profissional de grande parte da população, tanto urbana quanto rural, haverá um aumento de produtividade, a qual contribuirá sobremaneira, no desenvolvimento econômico brasileiro (no caso Rio Grande do Norte) principalmente em sua parte mais improdutiva, a agrícola.
- g. Uma das grandes beneficiadas com a concretização do experimento será a indústria eletrônica, que fornecerá adaptadores, antenas, conversores e aparelhos de TV modulares. Com essa experiência, em muito poderão contribuir para o programa em termos nacionais, o projeto SAQI.
- Além disso os nossos pesquisadores, técnicos e pessoal de apoio ganharão, com o experimento, um cabedal ímpar de conhecimentos que facilitará a consecução do projeto SACI.
- h. Os recursos naturais passarão a ser melhor utilizados. Será uma consequência dos programas educacionais, agrícolas, de saúde pública, etc. Uma pessoa educada e bem orientada poderá melhor utilizar os recursos naturais inclusive alguns até então, ignorados.

8.2 Apresentar sugestão, no caso de pesquisa aplicada, sobre as etapas posteriores que deverão ser percorridos se revelados resultados positivos.

Com o êxito destas fases iniciais do projeto SACI, poderemos, ainda na fase do ATS-F/G, expandir o campo de provas para os estados vizinhos, e talvez levar a educação (por TV e rádio) para todo o Nordeste brasileiro.

Em seguida, o Governo Federal poderá decidir a realização da fase definitiva do projeto SACI, para todo o território nacional, utilizando um satélite síncrono próprio. Estas etapas são objeto de permanente estudo de viabilidade, na CNAE, pela equipe do projeto SACI.

### 8.3 Esquema de repartição dos frutos de pesquisa:

- A CNAE ganhará: experiência em novas técnicas de Comunicações via satélite, incluindo novos equipamentos presentemente em desenvolvimento; experiência administrativa de grandes projetos; novas técnicas especiais em telemetria e controle.
- A Indústria eletrônica (Televisão e comunicação) terá um mercado adicional; poderá passar a uma fase de desenvolvimento de produtos verdadeiramente nacionais.
- O Ministério da Educação e Cultura disporá de um sistema importante para levar educação (no nível, qualidade, quantidade desejáveis ao desenvolvimento do País) a todos os pontos do território brasileiro.

Este último benefício da pesquisa é possibilidade considerada no documento "Metas e Bases para Ação do Governo - Presidência da República - Setembro de 1970", ao indicar que deve ser estudada a viabilidade de emprêgo de satélite para a educação.

CNAE

NÚCLEO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

VOLUME IV

A POSTULANTE

1.1 - Nome

Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE)

1.2 - Endereço completo e telefone

Caixa Postal 515

São José dos Campos - São Paulo

Telefone 4866

1.3 a 1.7 - Ver Volume I

## 2.0 - PESQUISA

### 2.1 - Objetivos que se espera sejam alcançados com a instalação do Núcleo de Tecnologia Educacional

Os países desenvolvidos investem, na pesquisa científica e tecnológica, cerca de 10% da despesa de operação da respectiva atividade. Entretanto, nos Estados Unidos, a pesquisa educacional representa menos de 1% da despesa com educação.

Se isso ocorre lá, onde há tanto interesse em educação, é bem provável que em outros países seja menor ainda a porcentagem aplicada em pesquisa educacional.

No sentido de melhorar o sistema educacional através de pesquisa em novas tecnologias educacionais, a atual administração americana está pondo em prática o que preconiza o relatório "To improve learning" (Para melhorar o aprendizado) preparado por ordem do presidente anterior.

Para isso está investindo seiscentos milhões de dólares (US\$ 600.000.000) em um centro de pesquisas educacionais.

Os resultados ali obtidos poderão ser judiciosamente aproveitados no Brasil pela criação, agora, de um Núcleo de Tecnologia Educacional, com investimento inferior a um centésimo do investimento americano e que poderá ser o embrião de um futuro Centro Nacional de Tecnologias Educacionais ligado ao MEC.

Os recursos para o início de tal Núcleo são aqui solicitados dentro, aliás, de autorização específica do Excelentíssimo Senhor Ministro da Educação e Cultura no Telex 3345 de 19.2.71, reproduzido abaixo.

EDUCACAO BSB†

EDRADIO RIO TELEX NR 3345 DE 19/02/71

AO DR . AVELINO HENRIQUE D

DIRETOR SRE / MEC / RIO

DO MINISTRO DA EDUCACAO ET CULTURA MEC / BSB

TX/SEPAR - 136/71

AUTORIZO VOSSORIA CONJUNTAMENTE PRESIDENTE CNAE CONTACTAREM  
AGENCIAS INTERNACIONAIS FINANCIAMENTO FINALIDADE OBTENCAO  
RECURSOS NECESSARIOS CONTRUCAO CENTRO / PRODUCOES  
EDUCATIVAS SRE / MEC PT CDS SDS JARBAS PASSARINHO MEC / BSB

TR POR FAUSTINO EQ 19/02/71 AAS 14,55 HS

REC POR ~~RODR~~ DAVID

## 2.2 - Indicação e justificativa das linhas prováveis que orientarão os trabalhos de pesquisa

O Núcleo reunirá inicialmente um Centro de Produção e Treinamento de TV Educativa, um Centro de Produção e Treinamento de Rádio-difusão Educativa, um Centro de Recursos Pluri-sensoriais, além de instalações adequadas ao trabalho de especialistas do MEC e de assessores contratados.

Dessa maneira o Núcleo proposto contribuirá, simultaneamente, para a pesquisa educacional de vanguarda e para o esforço educativo imediato através dos meios de comunicação de massa.

Como base física das instalações a CNAE oferece espaço no terreno localizado em Cachoeira Paulista.

O efetivo inicial de pesquisadores provirá do seu próprio corpo de pedagogos, programadores e psicólogos e, também, daqueles que forem recrutados para o Projeto SACI e designados pelo MEC.

O "banco de dados" que armazenará em memória de computador as informações relevantes, será de grande valor para as pesquisas.

## 2.3 - Ver Volume I e III.

## 2.4 - Experiência de entidade e/ou equipe, que trabalhará na pesquisa, na condução de projetos similares

Nos seus órgãos como INEP, CFE e SRE, para citar alguns, conta o Ministério de Educação e Cultura com elementos capacitados para bem aproveitar as instalações e recursos do Núcleo, onde também trabalharão elementos da equipe de educadores, programadores e outros especialistas da CNAE com experiência no Projeto SACI.

## 2.5 - Fases da pesquisa já realizadas pela CNAE, no projeto em consideração no presente documento

Já é de dois anos a vivência da equipe de pedagogos e sociólogos do Projeto SACI. Desde o ano passado existe entrosamento com o

Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos do MEC.

Além disso o trabalho ao vivo no treinamento de programadores e técnicos de estúdio de rádio e TV bem como ante-projetos de centro pluri-sensorial, centros de produção e treinamento de TV e de rádio são fases de pesquisa pertinente já realizadas na CNAE.

### 3.0 - A EQUIPE TÉCNICA

3.1 e 3.2 - Ver Volume III pois a equipe técnica que constituirá inicialmente o núcleo da expansão é a do Projeto SACI.

3.3 - Apreciação sumária sobre os efeitos, diretos ou não que a realização da pesquisa poderá trazer ao desenvolvimento econômico, científico e tecnológico do país.

A educação é reconhecidamente um dos mais rentáveis investimentos para um país.

As novas tecnologias educacionais são a grande promessa para países como o nosso, que deve queimar etapas no seu desenvolvimento, o que significa, entre outras coisas, ensinar mais e melhor a maior número de indivíduos em menos tempo.

Ver a respeito o decreto nº 65.239/69 e o documento "Metas e Bases para Ação de Governo - Setembro de 1970".

#### 4.0 - METODOLOGIA

##### 4.1 - Indicação dos métodos de trabalho que serão adotados na pesquisa e sua justificativa

Os métodos de trabalho basear-se-ão na idéia de "trabalhar aprendendo e aprender trabalhando", além da oportunidade de aproveitamento dos resultados das pesquisas em outros países, conforme mencionado em 2.1.

Haverá o permanente esforço de formular os objetivos da educação em termos operacionais; o processo de aprender será estudado em relação aos educandos - psicologia e antecedentes sócio-econômicos; em relação ao ambiente do aprendizado - prédios, móveis e equipamento - estrutura das classes - tamanhos dos grupos e métodos adequados a eles - escolha das combinações ótimas de meios de comunicação para cada tipo de ensino; em relação à estrutura dos currículos - acervo de conhecimentos e habilidades, tanto por disciplinas como em termos interdisciplinares.

O trabalho terá o apoio de todos os recursos que serão implantados no mesmo local que o Núcleo, tais como Computação, Análise de Sistemas etc.

##### 4.2 - Informar sobre as pesquisas preliminares já efetuadas em escala piloto que indiquem a margem esperada de sucesso na pesquisa proposta, bem assim como as dificuldades e medidas passíveis de adoção para o seu afastamento.

Nas suas instalações de São José dos Campos, a CNAE possui estúdios piloto de rádio e TV educativos para formação de pessoal e preparo de programas educativos experimentais, bem como grupo de especialistas em auxílios áudio-visuais, tudo em decorrência de convênios escritos com a FCBTVE e orientação das autoridades do SRE do Ministério de Educação e Cultura. Também seu Curso de programadores de

TVE, com 41 alunos, indica que instalações adequadas permitirão formar em quantidade e qualidade, os especialistas requeridos pela realidade brasileira.

As dificuldades encontradas dizem respeito principalmente às limitações de espaço e equipamentos que não permitem maiores atividades por parte das pessoas em aperfeiçoamento, nem a ampliação do número de especialistas de alto nível.

O Núcleo ora proposto, com a previsão de amplas instalações, removerá ditas limitações e dificuldades.

5.0 - INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

5.1 - Ver Volume VII.

5.2 - Ver Quadro 8 (IV).

5.3 - Relacionar bibliografia necessária, disponível e/ou a adquirir, se imprescindível ao desenvolvimento da pesquisa.

A bibliografia necessária encontra-se na Biblioteca da CNAE e relacionada em listagem por computador visando fácil acesso aos dados.

O acervo é aumentado paulatinamente com recursos orçamentários.

6.0 - ORÇAMENTO DA PESQUISA

6.1 - Equipe Técnica: Vêr Quadros 1 (IV) e 2 (IV)

6.2 - Pessoal Auxiliar: Vêr Quadros 3 (IV) e 4 (IV)

6.3 - Material de Consumo: Vêr Quadro 5 (IV)

6.4 - Material permanente a ser adquirido

6.4.1 - Material Permanente: Vêr Quadro 6 (IV)

6.4.2 - Documentação Especializada: Vêr Quadro 7 (IV)

6.5 - Obras a serem realizadas essencial e especificamente para a pesquisa: Vêr Volume VII

QUADRO 1 (IV)

Pessoal Científico - Dimensões, Níveis Salariais e  
Dispêndios Totais

Vêr Volume III pois o Núcleo inicialmente proporcionará aos elementos do Projeto SACI meios mais eficazes de trabalho.

Ao mesmo tempo os elementos designados pelo próprio MEC ir-se-ão entrosando com os primeiros.

QUADRO 2 (IV)

Pesquisadores Estrangeiros

Vêr Volume III.

QUADRO 3 (IV)PESSOAL TÉCNICO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS  
E DISPÊNDIOS TOTAIS COM MANUTENÇÃO DE TÉCNICOS

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS	SALÁRIO	TOTAL
Produtores	60	Cr\$ 1.500	Cr\$ 1.620.000
Assit. de Prod.	10	1.300	234.000
Diretores de TV	6	1.800	194.400
Superv. Tecn.	1	1.500	27.000
Assit. Sup. Tecn.	3	1.300	70.200
Tec. Manutenção	3	1.000	54.000
Oper. de Câmeras	8	1.200	172.800
Oper. de Vídeos	2	1.200	43.200
Oper. de Vídeo-Tape	3	1.200	64.800
Sonoplastia	6	1.200	129.000
Assist. Sonop.	2	800	28.800
Oper. de Áudio e Microfilme	5	600	54.000
Assit. Estud.	3	800	43.200
Ensaiaadores	5	1.000	90.000
Tec. Som. Grav.	12	800	172.800
Contra-regra	5	1.000	90.000
Iluminadores	5	800	72.000
Eletricista	3	600	32.400
Oper. Telecine	3	800	43.200
Auxil. de Est.	50	600	540.000
Diretores Roteiristas	6	1.500	162.000
Téc. Lab. Foto.	7	1.000	126.000
Eng. Eletrônico	2	3.000	108.000
<b>TOTAL</b>			<b>4.171.800</b>

QUADRO 4 (IV)

PESSOAL ADMINISTRATIVO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS E DISPÊNDIOS TOTAIS  
COM A SUA MANUTENÇÃO

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS	SALÁRIO MENSAL Cr\$	TOTAL
SECRET. BILING.	2	1.500	54.000
SECRETARIA	10	900	162.000
DATILÓGRAFO	15	500	135.000
ALMOXARIFE	2	1.000	36.000
MOTORISTA	4	600	43.200
TIPÓGRAFO	1	900	16.200
AUX. TIPOGR.	3	450	24.300
DESENHISTA	5	600	54.000
BIBLIOT.	2	1.500	54.000
COMPRADOR	1	1.000	18.000
SERVENTES	30	250	135.000
			731.700

QUADRO 5 (IV)  
MATERIAL DE CONSUMO

DESCRIÇÃO	TOTAL
Artes Gráficas	300.000,00
Cine Foto	400.000,00
Material para Cenografia	300.000,00
Material para Sonoplastia	100.000,00
Outros materiais de Estúdio	100.000,00
TOTAL	1.200.000,00

SERVIÇOS DE TERCEIROS

DESCRIÇÃO	TOTAL
Serviços Diversos	1.250.000,00
TOTAL	1.250.000,00

QUADRO 6 (IV)

MATERIAL PERMANENTE

DESCRIÇÃO	TOTAL
Móveis e utensílios (25% da Construção Civil)	850.000

QUADRO 7(IV)

DOCUMENTAÇÃO ESPECIALIZADA

I - LIVROS	300.000
II - PERIÓDICOS	<u>100.000</u>
	400.000

QUADRO 8 (IV)  
EQUIPAMENTOS

EQUIPAMENTO PARA CENTRO DE PRODUÇÃO E TREINAMENTO DE  
TELEVISÃO EDUCATIVA

1 - Câmeras (9 para preto e branco e 2 para cores padrão MARCONI) MARK VII.....	Cr\$ 1.000.000,00
2 - Gravadores de VT (4 padrão AMPEX AVRI).....	Cr\$ 2.100.000,00
3 - Fitas para Gravação de Vídeo (V.T - 1000 horas).....	Cr\$ 1.000.000,00
4 - Monitores de Vídeo (35 preto e branco padrão CONRAC CLD 14; 5 a cores padrão PAL.R.H.E.19.....	Cr\$ 250.000,00
5 - Monitores de Forma de Onda (10 Padrão TERTRONIX R.M.529).....	Cr\$ 100.000,00
6 - Equipamento de Contrôlo-Técnico (Padrão Telemation).....	Cr\$ 250.000,00
7 - Equipamento de Seleção de Imagens e Efeitos Especiais (Padrão Telemation).....	Cr\$ 250.000,00
8 - Lentes para Câmaras.....	Cr\$ 300.000,00
9 - Bases para as Câmaras (Tripês e tipo "Dolly").....	Cr\$ 150.000,00
10 - Equipamento para Reportagem Externa.....	Cr\$ 250.000,00
11 - Equipamento de Iluminação (Padrão "Colortran".....	Cr\$ 60.000,00
12 - Projetor de Imagem de Televisão ("Tele-Dean").....	Cr\$ 230.000,00
13 - Equipamento Cinematográfico, Fotográfico e para Artes Gráficas.....	Cr\$ 300.000,00
14 - Kinescópio.....	Cr\$ 450.000,00
15 - Complementos e Equipamentos Acessórios.....	Cr\$ 550.000,00
16 - Mesas de Áudio (3 Mesas padrão "Gates" TV.15).....	Cr\$ 150.000,00
17.- Toca Discos (6 Padrão "Gates" Profissional).....	Cr\$ 60.000,00
18 - Câmara de Eco Tubular e 8 caixas Acústicas padrão R.C.A.....	Cr\$ 80.000,00

Continuação do Quadro 8 (IV) - EQUIPAMENTOS - 2

19 - Gravadores de Áudio, padrão Ampex (9).....	Cr\$	230.000,00
20 - Amplificadores de Áudio (12 padrão R.C.A. MOP. O.P.6-500).....	Cr\$	30.000,00
21 - Microfones.....	Cr\$	130.000,00
22 - "Boom" e suportes para Microfones.....	Cr\$	50.000,00
23 - Cortador de Acetato (2 Padrão "Gates" Professional).....	Cr\$	30.000,00
		<hr/>
TOTAL.....	Cr\$	8.000.000,00

Continuação do Quadro 8 (IV) - EQUIPAMENTOS - 3

ESTIMATIVA DE CUSTOS E EQUIPAMENTOS DESTINADOS AO  
CENTRO DE PRODUÇÃO E TREINAMENTO DE RADIODIFUSÃO  
EDUCATIVA

ESTÚDIO "A" - Sala de Contrôles

- 1 - Mesa de controle de áudio: 20 canais de entrada e 8 canais de saída, transistorizada, atenuadores verticais, controles de equalização e limitação, controle de entrada de reverberação individuais em cada entrada; dispositivos de mixagem. Preço:..... Cr\$ 175.000,00
- 2 - Sistema de monitor - sala de controle e estúdio  
Preço:..... Cr\$ 21.620,00
- 3 - Gravadores de fita magnética 8 pistas - 1 gravador. Preço:..... Cr\$ 71.000,00
- 4 - Gravadores de fita magnética 2 canais - 1 gravador. Preço:..... Cr\$ 16.495,00
- 5 - Gravadores de fita magnética 1 canal - 1 gravador. Preço: ..... Cr\$ 12.495,00
- 6 - Gravador de cartucho de fita magnética -2 gravadores. Preço:..... Cr\$ 9.800,00
- 7 - Acessórios diversos - Equalizadores de programa, filtros de passagem de áudio, compressores - limitadores, toca-discos profissionais; geradores de reverberação. Preço:..... Cr\$ 38.200,00

Continuação do Quadro 8 (IV) - EQUIPAMENTOS - 4

8 - Material para instalação; conectores, rēguas de ligação, cabos, etc. Prēços:.....	Cr\$	16.250,00
9 - Microfones, Pedestais diversos. Prēço:.....	Cr\$	41.200,00
Total estimado do Estúdio "A".....	Cr\$	402.060,00

---

ESTÚDIOS "B" e "C" - Material para cada estúdio

Sala de contrôle

10 - Mesa de contrôle de áudio - 18 canais de entra da e 8 canais de saída. O restante das caracte- rísticas idênticas à da mesa de contrôle de áu dio descrita para o estúdio "A". Prēço:.....	Cr\$	150.000,00
11 - O restante do equipamento é idêntico ao descri to para o estúdio "A". Prēço:.....	Cr\$	222.460,00
Total estimado para cada estúdio.....	FOB Cr\$	372.460,00

---

ESTÚDIOS "D", "E", "F", "G" e "H" - Material para cada estúdio

Sala de contrôle

12 - Mesa de contrôle de áudio - 12 canais de entra- da e 2 canais de saída. O restante das caracte rísticas idênticas à das mesas de contrôle de áudio descritas para os estúdios anteriores. Prēço:.....	Cr\$	51.250,00
13 - Sistema de monitor - para sala de contrôle e es túdio. Prēço:.....	Cr\$	12.140,00
14 - Gravadores: 2 gravadores para cada estúdio, de 2 pistas e 1 de uma pista. Prēço:.....	Cr\$	44.785,00

Continuação do Quadro 8 (IV) - EQUIPAMENTOS - 5

15 - Gravadores de cartucho de fita magnética e reprodutores de cartucho de fita magnética: 2 de cada. Preço:.....	Cr\$ 17.000,00
16 - Acessórios diversos: Equalizadores de programa, filtros de passagem de áudio; compressores - limitadores; toca-discos profissionais; geradores de reverberação. Preço:.....	Cr\$ 26.100,00
17 - Material para instalação: conectores, régua de ligação, cabos, etc. Preço:.....	Cr\$ 10.250,00
18 - Microfones e pedestais diversos. Preço:.....	Cr\$ 18.450,00
Total estimado para cada estúdio .....	FNR Cr\$ 271.800,00

---

SALAS DE MONTAGEM E EDIÇÃO (2 salas) - Material para cada sala

19 - Mesa de controle de remixagem - 8 canais de entrada por 2 canais de saída, transistorizada, atenuadores verticais, controles de equalização e limitação, controle de entrada de reverberação(individuais em cada entrada); dispositivo de integração monaural. Preço:.....	Cr\$ 33.750,00
20 - Geradores de reverberação: (2). Preço:.....	Cr\$ 10.000,00
21 - Sistema de monitor. Preço:.....	Cr\$ 12.140,00
22 - Material para instalação: cabos, conectores, etc. Preço:.....	Cr\$ 10.250,00
23 - Gravadores de fita magnética: 8 pistas - 1 gravador. Preço:.....	Cr\$ 72.500,00
24 - Gravadores de fita magnética: 2 pistas - 2 gravadores. Preço:.....	Cr\$ 34.790,00
25 - Gravadores de fita magnética: 1 pista - 2 gravadores. Preço:.....	Cr\$ 24.990,00
Total estimado para cada sala .....	Cr\$ 198.420,00

Continuação do Quadro 8 (IV) - EQUIPAMENTOS - 6

- 26 - Gravadores e reprodutores de fita magnética em  
cartucho: 4 gravadores. Preço:..... Cr\$ 17.000,00  
Total estimado para cada sala:.....FOB Cr\$ 125.175,00
- 

GRAVADOR DE ACETATO: Sala de Matrizes

- 27 - Equipamento de transferência de fita para ace  
tato. Preço:..... Cr\$ 175.000,00  
Total estimado para sala de matrizes:.....FOB Cr\$ 175.000,00
- 

DISCOTECA

- 28 - Material de reprodução de áudio para cinco ca  
bines. Preço por cabine: ..... Cr\$ 3.250,00  
Total estimado da Discoteca:.....FOB Cr\$ 16.250,00
- 

LABORATÓRIO DE MANUTENÇÃO

- 29 - Instrumentos de medição. Preço:..... Cr\$ 46.250,00  
30 - Instalação e ferramentas manuais e elétricas.  
Preço:..... Cr\$ 12.500,00  
Total estimado do laboratório:.....FOB Cr\$ 58.750,00
- 

- 31 - Equipamento de Duplicação - 900 cópias diá  
rias, de uma hora cada. Preço:..... Cr\$ 200.000,00

Continuação do Quadro 8 (IV) - EQUIPAMENTOS - 7

ESTIMATIVA DE CUSTO DO EQUIPAMENTO DO CENTRO DE RECURSOS PLURI-SENSORIAIS

Equipamento televisão circuito fechado	350.000,00
Equipamento sistema multicanal rádio	150.000,00
Outros equipamentos	200.000,00
	<hr/>
TOTAL	700.000,00

7.0 - RECURSOS DISPONÍVEIS

Ver Volume I.

## 8.0 - BENEFÍCIOS DO PROJETO

8.1 - Apresentar apreciação sôbre os efeitos do eventual resultado positivo da pesquisa.

O Núcleo de Tecnologias Educacionais permitirá:

- melhorar e manter em constante aperfeiçoamento o quadro educacional brasileiro através de solução ou atenuação dos problemas existentes, elevem cada vez mais a atividade educativa como arte, ciência e profissão.
- fortalecer as bases científicas e técnicas de educação.
- implantação de um sistema vigoroso e atuante de pesquisa educacional

Evidentemente, para trabalho tão vasto é necessário material humano dedicado e competente concentrado em local adequadamente equipado e instalado em ambiente propício ao trabalho intenso.

Satisfeitas essas condições, haverá meios de obter resultados originais de alto valor e, também, de tirar proveito dos resultados da pesquisa estrangeira e internacional, frutos muitas vezes de pesados investimentos em instalações e pessoal como é o caso, por exemplo, do instituto de estudos educativos que está sendo criado nos Estados Unidos.

8.2 e 8.3 estão incluídos no item 8.1.



PROPOSTA DE PESQUISA

VOLUME VI: Núcleo de Estudos Avançados  
de Telecomunicação Espacial

Submetida ao

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

do

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL

pela

COMISSÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS  
(Grupo de Organização)

via

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

Relatório LAFE-148

Março, 1971

PR-CNPq-CNAE

São José dos Campos

São Paulo

PROPOSTA DE PESQUISA

SUBMETIDA AO

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

do

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL

pela

COMISSÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS  
(Grupo de Organização)

via

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

VOLUME VI: Núcleo de Estudos Avançados  
de Telecomunicação Espacial

Relatório LAFE-148

Março, 1971

PR-CNPq-CNAE

São José dos Campos

São Paulo

## 1. A POSTULANTE

### 1.1 - Nome

Comissão Nacional de Atividades Espaciais

### 1.2 - Endereço completo

São José dos Campos - São Paulo

Caixa Postal 515 - Fone: 4866

### 1.3 a 1.7 - Vide Volume I da presente proposta.

## 2. A PESQUISA

### 2.1 - Objetivos que se espera sejam alcançados.

Poderíamos dizer que há objetivos imediatos e objetivos de longo prazo.

Os objetivos imediatos estariam situados no apoio aos vários projetos de pesquisa fundamental e aplicada da CNAE, ventilados no Vol.I, que por si sô constituem um universo.

Os de prazo mais longo, implementáveis dentro dos próximos três anos, estariam mais voltados para a extensão a tóda a nação dos benefícios que certamente advirão da implantação de tal núcleo. Em todos os países avançados e em vários países em desenvolvimento, existem órgãos governamentais de pesquisa na área de telecomunicações. Dêstes órgãos os mais conhecidos são a ESSA nos Estados Unidos, com seus grandes laboratórios em Boulder, Colorado; CNET, na França; Centro de Estudos de Telecomunicações do Canadá, etc.

No Brasil tendo em vista a sua grande vastidão territorial as telecomunicações são de extrema importância, não sô para seu desenvolvimento mas também, no que diz respeito à segurança nacional.

Em vista disso, e na ausência no Ministério de Comunicações de um organismo voltado para tal direção, seria interessante que o Núcleo de Telecomunicações da CNAE pudesse eventualmente ser expandido

para se tornar um instituto nacional que viesse a ficar sob os auspícios do Ministério de Comunicações, coordenado pelo CNPq, isto num âmbito mais geral de localização de vários outros centros governamentais como mencionado no Vol.I desta proposta.

Esse instituto ao mesmo tempo que faria pesquisas, não só fundamentais como aplicadas, daria assessoria à indústria ligada a telecomunicações, bem como assistência técnica aos atuais órgãos do Ministério de Comunicações e outras empresas do ramo.

A expansão do grupo da CNAE seria relativamente simples, pois esta possui em seus quadros mais de 70 engenheiros em eletrônica e telecomunicações, sendo que vários deles com o título de PhD.

As pesquisas a serem abordadas seriam sugeridas pelo Ministério de Comunicações e seus órgãos subordinados.

2.2 - Indicação e justificativa das linhas prováveis que orientarão os trabalhos de pesquisa.

Como dito no item anterior, parte das linhas a serem seguidas estão ligadas aos próprios projetos atualmente em desenvolvimento na CNAE. Para sermos mais precisos alguns destes projetos, principalmente aqueles voltados para propagação de ondas eletromagnéticas, como o SONDA, o BEMA, o RASA etc., eles próprios já constituem linhas de pesquisa.

Há entretanto outras linhas, de caráter mais geral, cujos benefícios certamente poderão ser diretamente estendidos à área de telecomunicações no país. Dentre estes destacamos, a pesquisa em microeletrônica e o consequente desenvolvimento das técnicas para construção de circuitos integrados; pesquisa em microondas, principalmente no que diz respeito a novas tecnologias, no momento também sendo introduzidas em países mais avançados e que visam principalmente o ba

rateamento de componentes; pesquisa em propagação troposférica, já que no Brasil pouco ou nada se conhece acerca de propagação na baixa atmosfera, sendo que até agora temos sempre nos reportado a parâmetros levantados para outros países; idem para a propagação por tropo difusão; idem para a absorção de sinais de rádio por vegetação. Uma das áreas que será implementada através destas linhas de pesquisa é a de Sistemas de Comunicações com Satélite, na qual o Brasil já foi introduzido através da sua participação na INTELSAT; dada a sua vastidão territorial não há dúvidas de que o Brasil não poderá ficar privado de sistemas domésticos de comunicações com satélites.

2.3 - Relato da experiência internacional e nacional nos assuntos da pesquisa e indicação dos resultados e estágios atingidos - referências bibliográficas: ver volume I e Relação de Publicações (LAFE) da CNAE.

2.4 - Experiência da equipe que trabalhará na pesquisa.

Desde de 1963 o atual Núcleo de Laboratórios da CNAE, vem treinando equipe, tendo vários de seus componentes estagiado em organizações semelhantes. Os elementos que deverão ser adicionados, quando da ampliação, certamente se beneficiarão desta experiência.

2.5 - Fases da pesquisa já realizadas pela CNAE nos projetos em consideração no presente documento.

Tendo em vista que um Núcleo de Laboratórios tem como finalidade de projetar e manter em funcionamento o equipamento necessário às pesquisas inerentes aos vários projetos, é óbvio que não existia propriamente, até o presente, uma norma para o estabelecimento de fases específicas.

Certamente deveremos na ampliação proposta, estabelecer para os tópicos específicos da pesquisa mencionados no item 2.2, planejamento próprio.

rateamento de componentes; pesquisa em propagação troposcênica, já que no Brasil pouco ou nada se conhece acerca de propagação na baixa atmosfera, sendo que até agora temos sempre nos reportado a parâmetros levantados para outros países; idem para a propagação por tropo difusão; idem para a absorção de sinais de rádio por vegetação. Uma das áreas que será implementada através destas linhas de pesquisa é a de Sistemas de Comunicações com Satélite, na qual o Brasil já foi introduzido através da sua participação na INTELSAT; dada a sua vastidão territorial não há dúvidas de que o Brasil não poderá ficar privado de sistemas domésticos de comunicações com satélites.

2.3 - Relato da experiência internacional e nacional nos assuntos da pesquisa e indicação dos resultados e estágios atingidos - referências bibliográficas: ver volume I e Relação de Publicações (LAFE) da CNAE.

2.4 - Experiência da equipe que trabalhará na pesquisa.

Desde de 1963 o atual Núcleo de Laboratórios da CNAE, vem treinando equipe, tendo vários de seus componentes estagiado em organizações semelhantes. Os elementos que deverão ser adicionados, quando da ampliação, certamente se beneficiarão desta experiência.

2.5 - Fases da pesquisa já realizadas pela CNAE nos projetos em consideração no presente documento.

Tendo em vista que um Núcleo de Laboratórios tem como finalidade de projetar e manter em funcionamento o equipamento necessário às pesquisas inerentes aos vários projetos, é óbvio que não existia propriamente, até o presente, uma norma para o estabelecimento de fases específicas.

Certamente deveremos na ampliação proposta, estabelecer para os tópicos específicos da pesquisa mencionados no item 2.2, planejamento próprio.

### 3. A EQUIPE TÉCNICA

3.1 - Relação nominal dos integrantes da equipe técnica responsável pela pesquisa, com respectivo curriculum vitae, quer dos nacionais quer dos estrangeiros.

Apresentaremos abaixo a relação dos atuais integrantes do Núcleo de Laboratórios da CNAE, voltados para problemas da eletrônica ou telecomunicações. Evidentemente a ampliação que está se pretendendo com a presente proposta pressupõe a adição de novos elementos. Os curricula vitae das pessoas abaixo relacionadas, não serão apresentados por simplificação mas se encontram à disposição na CNAE.

#### Engenheiros e Doutores

Dr. Allen Normands (PhD)

Dr. Plinio Tissi (PhD)

Dr. Dutta-Roy (PhD)

Dr. N.J. Dhere (PhD)

M.U. Khan (MS)

K.M. Kapoor (MS)

S.Shakil (MS)

Carlos Eduardo da Silva Dantas

Hostiano Nunes Neto

Francelino Marques Mendes

Pedro Rubens Alvim Carvalho

César Celeste Ghizoni

Carlos Eduardo Santana

Osvaldo Sampaio Jr.

Carlos Alberto de Oliveira

Eliseo J.Guanca Aruquipa

Bernardo Krakoviack

Carlos Roberto Chohfi

Alcides Nascimento

Toshiaki Shishido

Marco Wolfenson

Marne Serrano

Mohamed E. Abdel-Aziz Ibrahim

• George Cummings

Jaime Gomes

Hani Ghani

Pedro Paulo da Cruz

Celso Alvares de Azevedo

Lubnen Name Moussi

Rabeno Ronnie Hemsí

### 3.2 - Indicação dos Auxiliares Técnicos

#### Técnicos em eletrônica

(vide observações do Ítem anterior)

Carlos Garcia

Elias José Vaz Calil

Flávio Laraia

Geraldo Ferreira

Gumerindo Lucio Maia

José Luiz Costa de Lima

Ricardo da Costa Valadão

Washington Luiz da Silva Carvalho

Dilson Frota Moraes

José Tadeu de Abreu

José de Paula Gama

Antônio Niberto de Souza

Eigi Kawamura

Geraldo Garcia

Geraldo Henrique Tebbe  
Fernando Gonzalez Blanco  
Homero Costa Neto  
Luis Augusto Momerat Celes  
Marcos Goulart Vilela  
Lêlio Ribeiro de Sã  
Renato Senador  
Mário Mamoli  
Ricardo de Azevedo Mendes  
Sebastião de Almeida Pinto  
Sinval Domingos  
William Lemes Ribeiro  
Yvon Cezac  
Robison Galdino Caputo  
Osmar de Araujo Martins  
Françoise Claverie

3.3 - Apreciação sumária sobre os efeitos, diretos ou não que a realização de pesquisa poderá trazer ao desenvolvimento econômico, tecnológico e científico do país, e aperfeiçoamento de mão de obra de nível médio e superior.

O presente item já foi de uma certa maneira explorada no item 2.1. No que tange ao aperfeiçoamento de mão de obra, além daquele advindo do próprio apoio a pesquisa desenvolvida no núcleo, a CNAE já vem ministrando desde 1968 cursos de pós-graduação no assunto, com vistas ao Mestrado, atividades das quais também se beneficiarão todos os que vierem a ser adicionados na ampliação. Mesmo no nível "Técnico de nível médio", uma grande atenção tem sido dada ao aperfeiçoamento e algumas vezes até a formação em áreas específicas para as quais as escolas brasileiras não dão treinamento.

#### 4. METODOLOGIA

4.1 - Indicação dos métodos de trabalho que serão adotados na pesquisa e sua justificativa.

A profundidade pretendida no presente documento, não nos permite entrar em detalhes, porém cumpre ressaltar, a CNAE tem sempre se caracterizado por uma intensa interação internacional, estando sempre atualizada no diz respeito às modernas tecnologias das suas áreas de atuação, sem perder de vista entretanto, principalmente nas áreas da aplicação, a adaptação à realidade brasileira. Na verdade a CNAE tem sempre se preocupado em carrear novas tecnologias para o Brasil e passa-las, adaptadas, aos usuários, como por exemplo o projeto SERE.

4.2 - Informação sobre pesquisas preliminares já efetuadas em escala de laboratório ou mesmo em escala-piloto que indiquem a margem esperada de sucesso na pesquisa proposta - Vide Volume I

#### 5. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

5.1 - Descrição detalhada das instalações e equipamentos disponíveis, próprios e/ou de terceiros, que serão utilizados na pesquisa a Justificativa da sua escolha.

No que diz respeito a instalação, o Volume VII, prevê a construção das instalações que acomodarão a ampliação em questão.

No que diz respeito a equipamentos, numa proposta definitiva poderemos apresentar relação dos mesmos, porém gostaríamos de aqui assinalar que a CNAE já possui em eletrônica e telecomunicação um acervo de cerca de Cr\$10.000.000,00 que constituem uma base significativa para a ampliação pretendida.

5.2 - Descrição detalhada das instalações novas e equipamentos necessários a serem adquiridos, especificamente destinados à pesquisa pro

posta.

No que diz respeito a instalações novas vide o volume VII.

Os equipamentos necessários estão apresentadas no Quadro 8(VI) deste volume.

5.3 - Relação bibliográfica necessária, disponível e/ou a adquirir.

Vide Quadro 7 deste volume

## 6. ORÇAMENTO DA PESQUISA

6.1 e 6.2 - Equipe Técnica

Vide Quadro 1 e 3 deste volume

6.3 - Material de Consumo e Serviço de Terceiros

Vide Quadro 5(v), deste volume

6.4 - Material permanente a ser adquirido

6.4.1 - Material Permanente

Vide Quadro 6 deste volume

6.4.2 - Biblioteca

Vide Quadro 7 deste volume

6.4.3 - Vide Quadro 8 (VI), deste volume:

6.5 - Obras a serem realizadas essencial e especificamente para a pesquisa. Vide Volume VII e Dispêndios/Resumo neste volume

6.6 - Resumo geral do orçamento - Vide Volume I

## 7. RECURSOS DISPONÍVEIS

Dotação Orçamentária do CNPq.

## 8. BENEFÍCIOS DOS PROJETOS

Vide item 2.1 deste volume

DISPÊNDIOSRESUMO

EMPRESTIMO BANCO INTERNACIONAL DESENVOLVIMENTO	
MATERIAL PERMANENTE (Quadro 6)	1.250.000,00
DOCUMENTAÇÃO ESPECIALIZADA (Quadro 7)	550.000,00
EQUIPAMENTOS (Quadro 8)	18.204.000,00
OBRAS CIVIS (Vol.VII)	3.800.000,00
TOTAL	23.804.000,00

CONTRAPARTIDA NACIONAL - CUSTEIO(PERÍODO 18 MESES)	
PESSOAL CIENTÍFICO (Quadro 1)	2.700.000,00
PESSOAL TÉCNICO (Quadro 3)	5.672.000,00
PESSOAL ADMINISTRATIVO (Quadro 4)	906.300,00
MATERIAL DE CONSUMO E SERVIÇO DE TERCEIROS (QUADRO 5)	1.960.000,00
TOTAL	11.238.300,00

QUADRO 1 (VI)

PESSOAL CIENTÍFICO - DIMENSÕES, NÍVEIS SALARIAIS E  
DISPÊNDIOS TOTAIS COM MANUTENÇÃO DE PESSOA CIENTÍFICO

<u>PERÍODO 18 MESES</u>		<u>SALÁRIOS</u>	
<u>CATEGORIAS</u>	<u>Nº Pessoas</u>	<u>Por Pessoa/Mensal</u>	<u>Totais do Período</u>
Doutor em Telecomunicações	4	5.500,00	396.000,00
Mestres em Telecomunicações	8	3.500,00	504.000,00
Doutor especialista em micro Ondas	1	5.500,00	99.000,00
Mestre especialista em Micro Ondas	2	3.500,00	126.000,00
Doutor especialista em T <sub>éc</sub> n <sub>ic</sub> as Digitais	1	5.500,00	99.000,00
Mestre Especialista T <sub>éc</sub> nicas Digitais	2	3.500,00	126.000,00
Doutor Especialista em Contrôles	1	5.500,00	99.000,00
Mestre/Contrôles	2	3.500,00	126.000,00
Doutor/Eletrônico Geral	1	5.500,00	99.000,00
Mestre/Eletrônica Geral	2	3.500,00	126.000,00
Doutor Especialista Micro Eletrônica	2	5.500,00	198.000,00
Mestre Especialista Micro Eletrônica	4	3.500,00	252.000,00
Doutor Especialista teste Equipamento Espacial	2	5.500,00	198.000,00
Mestre /Teste Equipamento Espacial	4	3.500,00	252.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>TOTAL</b>	<b>2.700.000,00</b>

QUADRO 3 (VI)

PESSOAL TÉCNICO - DIMENSÕES, NÍVEIS SALARIAIS E  
DISPÊNDIO TOTAIS COM A MANUTENÇÃO DE TÉCNICOS

<u>PERÍODO 18 MESES</u>		<u>SALÁRIOS</u>	
<u>CATEGORIAS</u>	<u>Nº de Pessoas</u>	<u>Por Pessoa/Mensal</u>	<u>Totais do Período</u>
<u>Técnicos de Nível Superior</u>			
Engº Eletrônico ou de Tele comunicações c/ 5 a 10 anos de experiência	15	4.200,00	1.134.000,00
Engº Eletrônico ou de Tele comunicação c/ 3 a 5 anos de experiência	15	3.500,00	795.000,00
Engº Eletrônico ou de Tele comunicações c/ 3 anos de experiência	30	2.500,00	1.350.000,00
Engº Mecânico c/10 anos de experiência	2	4.200,00	151.200,00
Engº Mecânico c/ 3 a 5 anos de experiência	3	3.500,00	189.000,00
Físico c/ 3 a 5 anos de experiência	2	2.500,00	90.000,00
<u>Técnicos de Nível Médio</u>			
Eletrônico ou Telecommu nições c/mais de 5 anos de experiência	20	1.800,00	648.000,00
Eletrônicos ou de Telecommu nições c/ 3 a 5 anos de experiência	30	1.300,00	702.000,00
Eletrônico ou de Telecommu nições menos 3 anos de expe riência	30	1.000,00	540.000,00
Mecânico c/mais de 5 anos de experiência	5	1.800,00	162.000,00
Mecânico c/ 3 a 5 anos de experiência	5	1.300,00	117.000,00
Técnico em Processos Foto gráficos	2	1.500,00	54.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>159</b>	<b>TOTAL</b>	<b>5.932.200,00</b>

QUADRO 4 (VI)

PESSOAL ADMINISTRATIVO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALA  
RIAS E DISPÊNDIOS TOTAIS

<u>PERÍODO 18 MESES</u>		<u>SALÁRIOS</u>	
<u>CATEGORIAS</u>	<u>Nº de pessoas</u>	<u>Por pessoa/mensal</u>	<u>Totais no período</u>
Administrador	1	4.000,00	72.000,00
Encarregado de Departamento	6	2.200,00	237.600,00
Secretária Bilinge	3	1.500,00	81.000,00
Comprador	3	1.000,00	54.000,00
Secretaria Executiva	10	900,00	162.000,00
Motorista	4	600,00	43.200,00
Datilógrafa	20	500,00	180.000,00
Tipógrafo	2	450,00	16.200,00
Telefonista	2	450,00	16.200,00
Cozinheira	5	400,00	36.000,00
Recepcionista	3	400,00	21.600,00
Garçonete	5	250,00	22.500,00
Vigia	4	250,00	18.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>TOTAL</b>	<b>960.300,00</b>

QUADRO 5 (VI)

MATERIAIS DE CONSUMO E SERVIÇOS DE TERCEIROS

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS PREVISTOS CR\$ - TOTAL
<p><b>I) <u>Material de Consumo</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Dispositivos Semi-condutores e Válvulas Eletrônicas 600.000,00</li> <li>. Componentes de Circuito Eletrônico 400.000,00</li> <li>. Fios e Conexões 30.000,00</li> <li>. Cabos e Conectores 90.000,00</li> <li>. Isolantes, Adesivos, Tintas, Aglomerantes, etc. 30.000,00</li> <li>. Componentes Ferro-magnéticos 80.000,00</li> <li>. Componentes Especiais de Alta Precisão 200.000,00</li> <li>. Matéria Prima de Metal e Peças Mecânicas 90.000,00</li> <li>. Dispositivos de Fabricação Especial 90.000,00</li> <li>. Produtos Químicos 45.000,00</li> <li>. Material de Escritório e Desenho, Material de Limpeza, etc. 15.000,00</li> </ul>	
<p align="center"><b>TOTAL I</b></p>	<p align="right">1.670.000,00</p>
<p><b>II) <u>Serviço de Terceiros</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Manutenção de Equipamento 90.000,00</li> <li>. Serviços Especiais 200.000,00</li> </ul>	
<p align="center"><b>TOTAL II</b></p>	<p align="right">290.000,00</p>
<p><b>III) TOTAL I + II (Período 18 meses)</b></p>	<p align="right">1.960.000,00</p>

QUADRO 6 (VI)

MATERIAL PERMANENTE - PREVISÃO DE GASTOS COM SUA AQUISIÇÃO

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS (Cr\$)
I - Móveis	950.000,00
II - Material de Escritório	300.000,00
TOTAL	1.250.000,00

QUADRO 7 (VI)

DOCUMENTAÇÃO ESPECIALIZADA - PREVISÃO DE GASTOS

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS (Cr\$)
I - Livros	450.000,00
II - Periódicos	100.000,00
TOTAL	550.000,00

QUADRO 8 (VI)

EQUIPAMENTOS - PREVISÃO DE GASTOS

DISCRIMINAÇÃO	DISPÊNDIOS (Cr\$)
<b>LABORATÓRIO DE MICROELETRÔNICA</b>	
Equipamento para projeto	130.000,00
Equipamento especializado	125.000,00
Microscópio eletrônico	375.000,00
Equipamento fotográfico	100.000,00
Equipamento para difusão e oxidação	220.000,00
Equipamento para evaporação	75.000,00
Montagem	75.000,00
Encapsulamento	75.000,00
Equipamento de teste	75.000,00
<b>LABORATÓRIO DE SISTEMAS DIGITAIS</b>	<b>200.000,00</b>
<b>LABORATÓRIO DE MICRO-ONDAS (Expansão)</b>	
Eletro-Ímã	75.000,00
Equipamento Laser	225.000,00
Máquinas para Oficina Mecânica de Precisão	250.000,00
Forno de Inibição	50.000,00
Soldas Elétricas, Microscópios e Micromanipuladores	125.000,00
Instrumentos de Medida até Banda X	515.000,00
Instrumentos de Medida a partir da Banda K U	1.250.000,00
Câmara Anecóica	400.000,00
<b>ESTAÇÃO DE TELEMETRIA (Complementação)</b>	
Decodificadores, Fonte e Acessórios	367.500,00
Sistema de Gravação	267.500,00
Sistema de Controle	360.000,00
Equipamento de teste	175.000,00
Sistema de Rastreamento	365.000,00
Sistema de Rastreamento Programado	45.000,00
Sistema de Rastreamento Programado (100 a 150 MHz)	60.000,00
Peças de Reposição do Equipamento Essencial	240.000,00
Peças de Reposição do Equipamento de Teste	175.000,00
<b>LABORATÓRIO DE ANTENAS (Complementação)</b>	<b>500.000,00</b>
<b>LABORATÓRIO HF/VHF/UHF (Expansão)</b>	
Instrumentos de Medida	709.000,00
<b>LABORATÓRIO DE BAIXA FREQUÊNCIA (Expansão)</b>	
Instrumentos de Medida	409.500,00
<b>ESTAÇÃO DE TERRA PARA COMUNICAÇÕES COM SATELITE (Incluindo Parábola Refletora de 30m, Alimentador Cassigrain, Transmissores, Receptores, Controle, etc) Em concorrência ; propostas em poder da CIAE</b>	<b>7.500.000,00</b>
<b>EQUIPAMENTO PARA TESTES DE ACEITAÇÃO E SIMULAÇÃO DE EQUIPAMENTO ESPACIAL</b>	
Câmara de Vácuo Capacidade até $10^{-9}$ Tor	500.000,00
Dispositivos de Refrigeração e Aquecimento	250.000,00
Simulador Solar	200.000,00
Dispositivos de Medida de Vácuo	25.000,00
Regulager Alto e Baixo Vácuo	25.000,00
Analisador de Gases Residuais com Analisador e Amplificador	50.000,00
Analisador de Vazamentos e Fugas	50.000,00
Máquina de Balanceamento Estático	150.000,00
Máquina de Balanceamento Dinâmico	300.000,00
Máquina (Mesa) Vibratória	150.000,00
Máquina Simulação Aceleração	250.000,00
<b>LABORATÓRIO DE TELEVISÃO</b>	<b>320.000,00</b>
<b>CENTRO DE AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DE MEDIDAS</b>	<b>400.000,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15.233.500,00</b>

*Dr. Mendonça*

PROPOSTA DE PESQUISA



VOLUME V: Setor de Computação para o  
Núcleo de Análise de Sistemas

Submetida ao

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

do

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL

pela

COMISSÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS  
(Grupo de Organização)

via

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

Relatório LAFE-143

Março, 1971

PR-CNPq-CNAE

São José dos Campos

São Paulo

PROPOSTA DE PESQUISA

SUBMETIDA AO

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

do

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL

pela

COMISSÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS  
(Grupo de Organização)

via

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

VOLUME V: Setor de Computação para o  
Núcleo de Análise de Sistemas

Relatório LAFE-148

Março, 1971

PR-CNPq-CNAE

São José dos Campos

São Paulo

1. - A POSTULANTE

1.1 - G.O. Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE)

1.2. - CNAE - Caixa Postal 515  
São José dos Campos  
São Paulo  
Telefone: 4866

1.3 - a 1.7 - Ver Vol. I

## 2. A PESQUISA

### 2.1 Objetivos que se espera sejam alcançados com a ampliação do Setor de Computação e Análise.

O documento de "Metas e Bases para Ação de Governo - Setembro de 1970", da Presidência da República, inclui entre os projetos prioritários a criação de um Centro de Ciência e Tecnologia Aplicadas ao Planejamento, programa vinculado ao Ministério de Planejamento e Coordenação Geral.

Tal Centro tem sido objeto de gestões preliminares pela CNAE, dentro da orientação do Ministério de Planejamento e Coordenação Geral. Assim é que ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, foram pedidos recursos para a instalação do núcleo de formação de pessoal em quantidade e qualidade adequadas a tal finalidade. Além disso o Governo do Estado de São Paulo por solicitação da CNAE, declarou da utilidade pública para desapropriação, no Município de Cachoeira Paulista, extensa área cuja imissão de posse já ocorreu. É o computador de grande porte ferramenta indispensável para o trabalho a realizar, e os recursos para sua compra precisam por isso ser obtidos.

Em consequência, com a obtenção dos recursos aqui pleiteados, será possível equipar em pouco tempo um Núcleo de Análise de Sistemas capaz de atender às necessidades do Governo, visto como o embrião de Análise de Sistema existente na CNAE e o pessoal capacitado, a ser formado com o apoio do BNDE-FUNTEC, terão no equipamento de computação e processamento de dados a ferramenta para a análise de problemas de grande vulto. Mais ainda, pensando em termos de desenvolvimento regional, tal sistema servirá a 38 municípios de associados ao CODIVAP.

- 2.2 - Indicação e justificativa das linhas prováveis que orientarão os trabalhos de pesquisa - estrutura do plano de pesquisa.

Ver volume I, ítem 2.2

- 2.3 - Relato da experiência internacional e nacional nos assuntos da pesquisa e indicação dos resultados e estágios atingidos, referências bibliográficas.

Ver volume I, ítem 2.3

- 2.4 - Experiência da entidade e/ou da equipe que trabalhará na pesquisa na condução de projetos similares.

Ver volume I, ítem 1.6

- 2.5 - Fases da pesquisa já realizadas pela CNAE no projeto em consideração no presente documento.

A CNAE já possui capacitado grupo de computação em seu Núcleo de Computação e Análise. Possui também um grupo interno de Análise de Sistemas. Ambos os grupos colaboraram e continuam colaborando, na medida de suas possibilidades, com vários outros órgãos da Administração Pública (INEP e SRE do MEC, DENTEL do Ministério das Comunicações, IBBD, do CNPq e GERAN, para citar alguns).

- Lúcia Rodrigues da Costa
- Luiz Gonzaga Z. Calazans
- Luiz Roberto Ferreira da Costa
- Marcos José de Aquino Pinto Pacca
- Maria de Lourdes Kuroi
- Maria Angela Campelo de Melo
- Myrian Bernadini (MS)
- Oscar H.C. de Veloso Barreto
- Minervino C. Barreto
- Paulo Roberto R. Cunha
- Renato da Veiga Guadagnin
- Renê Antonio Novaes
- Sílvio Chagas da Silva
- Wilson Carlos Duarte Delfino
- Wilson Pôrto Filho
- Yutaka Habe
- Virgílio Antonio do A. Cesar

### 3.2 - Indicação dos auxiliares Técnicos

- Tec. Fernando Acedo del Olmo Imossi
- Tec. José Benedicto Soares Júnior
- Tec. Gilberto de Menezes Lima
- Tec. Hiroko Sido
- Tec. Claudete Granato
- Tec. Suely Alves Pereira
- Tec. Izabel Maria de Moraes
- Tec. Maria Lúcia dos Santos
- Tec. Florencia Castilho Alonso

3.3 - Apreciação sumária sôbre os efeitos, diretos ou não, que a ampliação do Núcleo de Computação e Análise pode trazer ao desenvolvimento do país.

A instalação dêste equipamento contribuirá concretamente para a realização dos objetivos prioritários do Governo Federal especificados no "Metas e Bases para Ação do Governo - Setembro de 1970" (Ver página 45 do mesmo).

4. METODOLOGIA

- 4.1 - Indicação dos métodos de trabalho que serão adotados na pesquisa e sua justificativa.

Ver o item 1.4 do volume I.

- 4.2 - Informação sobre pesquisas preliminares já efetuadas em escala de laboratório ou mesmo em escala-piloto que indiquem a margem esperada de sucesso na pesquisa proposta, bem, assim as dificuldades e medidas possíveis de adoção para seu afastamento.

Ver o item 1.6 do Volume I

## 5. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

- 5.1 - Descrição detalhada das instalações e equipamentos disponíveis, próprios e/ou de terceiros, que serão utilizados na pesquisa e justificativa de sua escolha.

Descrição sucinta dos equipamentos que compõe o Setor de Computação e Análise

- a) Computador Burroughs 3500, com dispositivo de aritmética flutuante;
- b) Memória de núcleos magnéticos, com capacidade de 140.000 caracteres alfanuméricos;
- c) Discos magnéticos, com capacidade de 30 milhões de caracteres alfanuméricos;
- d) Unidade de fitas magnéticas, com capacidade para quatro fitas simultâneas, mais 4 unidades de fita magnética tipo "free-standing";
- e) Leitora de cartões perfurados;
- f) Perfuradora de cartões;
- g) 3 impressoras alfanuméricas;
- h) Leitora de fita de papel;
- i) Graficador autônomo para converter em gráficos digitais armazenados em fita magnética.

Este equipamento foi comprado através da Tomada de Preços 01-CNAE/67, tendo sido escolhido pela sua capacidade e menor preço, estando orçado em aproximadamente Cr\$ 4 000 000,00.

- 5.2 - Descrição detalhada das instalações novas e equipamentos necessários a serem adquiridos, especificamente destinados a pesquisa proposta, justificando-os.

- a) Computador B-6500 equipado com:
  - dois processadores centrais
  - multiplex com 6 canais
  - dois displays
  - quatro módulos de memória (400 KD)
- b) Leitora de cartões de 1400 cpm (duas)
- c) Impressoras rápidas de 1100 lpm (duas)
- d) Unidades de fita magnética (cinco)

- e) Discos de acesso rápido
  - 20 MB e 20 ms de acesso (médio)
- f) Discos de grande capacidade
  - 500 MB e 40 ms de acesso (médio)
- g) Equipamento para tele-processamento
  - Data Comm. Processor e acessórios
  - Terminais com teletipo (vinte)
  - Terminais com display (quatro)
- h) Plotter on/off line
  - IAI 430-100
- i) Computador analógico IAI 680
- j) Equipamento satélite
  - perfuradora de cartão IBM 029 (dez)
  - conferidora de cartão IBM 059 (seis)
  - flexowriter (duas)

6. ORÇAMENTO DE PESQUISA

6.1- Equipe Técnica

6.2- Pessoal Auxiliar

6.3- Material permanente e Equipamento

6.4- Material permanente e Equipamento

Os ítems acima encontram-se nos quadros seguintes, numerados de 1 a 8.

QUADRO 1 (V)

CORPO DOCENTE - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS E DISPÊNDIOS

TOTAIS COM A MANUTENÇÃO DE PROFESSORES BRASILEIROS

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS	SALÁRIO MENSAL (Cr\$)	SALÁRIOS TOTAIS (Cr\$)
Professor Titular	3	4.200,00	226.800
Professor Associado	5	3.800,00	342.000
Professor Assistente	8	3.200,00	460.800
Pesquisador	20	2.220,00	799.200
			1.828.800

QUADRO 2 (V)

CORPO DOCENTE - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS E DISPÊNDIOS

TOTAIS COM A MANUTENÇÃO DE PROFESSORES ESTRANGEIROS

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS	SALÁRIO MENSAL (Cr\$)	TOTAIS (Cr\$)
Professor Titular	1	5.000,00	90.000,00
Professor Associado	2	4.000,00	144.000,00
Professor Assistente	2	3.500,00	126.000,00
			360.000,00

## QUADRO 3 (V)

PESSOAL TÉCNICO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS E DISPÊNDIOS TO-  
TAIS COM A MANUTENÇÃO DE TÉCNICOS

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS	SALÁRIO MENSAL (Cr\$)	TOTAIS (Cr\$)
<u>Técnico de Nível Superior</u> Analistas	10	4.500	810.000
TOTAL			810.000
<u>Técnico de Nível Médio</u> Programadores	20	1.600,00	576.000
Perfuradores	16	800,00	230.400
Operadores	6	900,00	97.200
Mantenedores	3	2.000,00	108.000
TOTAL			1.011.600

QUADRO 4 (V)

PESSOAL ADMINISTRATIVO - DIMENSÃO, NÍVEIS SALARIAIS E DIS-

PÊNDIOS TOTAIS COM A SUA MANUTENÇÃO

CATEGORIAS	Nº DE PESSOAS	SALÁRIO MENSAL (Cr\$)	TOTAIS (Cr\$)
Administrador	1	2.000,00	36.000
Coordenador	2	1.500,00	54.000
Secretária Bilingue	1	1.500,00	27.000
Secretária	3	900,00	48.600
Datilógrafo	5	700,00	63.000
Mecanógrafo	-	-	-
Servente	-	250,00	45.000
			243.600

## QUADRO 5 (V)

MATERIAL DE CONSUMO E SERVIÇOS DE TERCEIROSVOLUME DE GASTOS ESTIMADOS, POR TIPO

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	TOTAL
<b>I - Material de Consumo</b>			
a) Cartões	10.000 milhetros	10,00/milhetros	100.000,00
b) Fitas Magnéticas			
- 2 400 pês	300	130,00	39.000,00
- 1 200 pês	500	90,00	45.000,00
- 400 pês	500	40,00	20.000,00
c) Fitas de Papel	2000	6,50	13.000,00
d) Fita de Contrôlo do carro da impressora	200	9,00	1.800,00
e) Fita entintada p/ impr.	300	250,00	75.000,00
f) Formulários Contínuos			
- Liso Simples	5000.000	0,04	200.000,00
- Zebrado Simples	200.000	0,04	8.000,00
- Pautado Simples	200.000	0,04	8.000,00
- Liso 2 vias	200.000	0,12	24.000,00
- Liso 3 vias	200.000	0,20	40.000,00
- Pautado 3 vias	200.000	0,20	40.000,00
- Pautado 2 vias	200.000	0,12	24.000,00
<b>II - Serviços de Terceiros</b>			
Contrato de Manutenção com a Burroughs. IBM e FACIT			600.000,00
<b>III - Total (I + II)</b>			<b>1.237.800,00</b>

QUADRO 6 (V)

MATERIAL PERMANENTE

Não preenchido pois a sua estimativa está incluída nas estimativas de custo de obras.

QUADRO 7 (V)

DOCUMENTAÇÃO ESPECIALIZADA - PREVISÃO DE GASTOS

Livros	500.000,00
Periódicos	220.000,00
	720.000,00

QUADRO 2 (V)

EQUIPAMENTO - PREVISÃO DE GASTOS

DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
II) de Cálculo				
a) Computador B-6500 equipado com:				
- Processador Central	BURROUGHS	2	1.700.000,00	3.400.000,00
- Multiplex com 6 canais	"	1	1.400.000,00	1.400.000,00
- Display	"	2	50.000,00	100.000,00
- Módulo de memória (100K)	"	4	750.000,00	3.000.000,00
b) Leitora de cartões de 1400 cpm	"	2	135.000,00	270.000,00
c) Impressora rápida 1100 lpm	"	2	210.000,00	420.000,00
d) Unidade de fita magnética	"	5	200.000,00	1.000.000,00
e) Discos de acesso rápido	"	1	500.000,00	500.000,00
- 20MB e 20 ms de acesso (médio)				
f) Discos de grande capacidade	"	1	1.000.000,00	1.000.000,00
- 500 MB e 40 ms de acesso (médio)				
g) Equipamento para tele-processamento				
- Data Comm Processor e acessórios	"	1	300.000,00	300.000,00
- Terminais com teletipo	"	20	15.000,00	300.000,00
- Terminais com display	"	4	50.000,00	200.000,00
h) Plotter on/off line EAI 430-100	EAI	1	300.000,00	300.000,00
i) Computador Analógico EAI 690	"	1	600.000,00	600.000,00
j) Equipamento Satélite	"			
- Perfuradora de cartão IBM 529	IBM	10	18.000,00	180.000,00
- Conferidora de cartão IBM 259	"	6	22.000,00	132.000,00
- Perfuradora de fita de papel	FACIT	2	15.000,00	30.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>13.132.000,00</b>



## 8. BENEFÍCIOS DOS PROJETOS

### 8.1 - Resultados positivos a esperar:

a) perspectivas de sua utilização imediata para a solução de problemas importantes existentes na economia nacional;

b) possibilidades de ajudar no impulsionamento do desenvolvimento econômico brasileiro, quer pela criação adicional de renda e emprego internos, quer pela economia de divisas que possa proporcionar, quer ainda pelo aumento da receita cambial;

c) efeitos que os resultados das pesquisas poderão provocar sobre a tecnologia nacional e avanço científico;

d) indicação das possibilidades de os resultados da pesquisa contribuírem para a utilização intensa de recursos naturais existentes no País.

Este projeto se enquadra nas decisões prioritárias do Govêrno Federal enunciadas na publicação "Metas e Bases para Ação de Govêrno-Setembro de 1970" conforme já foi dito, pelo que é desnecessário incluir considerações adicionais.

### 8.2 - Apresentar sugestão, no caso de pesquisa aplicada, sobre as etapas posteriores que deverão ser percorridos se revelados resultados positivos.

A implantação definitiva do Núcleo de Análise de Sistemas, como deseja o Govêrno, marcará a "entrada operacional" do Brasil na moderna área de gestão e planejamento, que tem sido objeto de árduo trabalho pioneiro de introdução por parte de vários setores do Govêrno.

### 8.3 - Esquema de repartição dos frutos

O aumento de eficácia humana e o gigantesco potencial de planejamento e controle, tornados possíveis pelo pleno funcionamento do Núcleo de Análise de Sistemas, renderão frutos em termos de benefícios no curto prazo e desenvolvimento do país ao longo do tempo.





## OBRAS PÚBLICAS DE APOIO

Para colocação dos equipamentos e atividades previstas nesta proposta estamos apresentando a seguir descrição sucinta das obras necessárias.

### Centro de Televisão Educativa:

área útil 1.600 m<sup>2</sup>

custo total da obra Cr\$ 1.500.000,00

### Centro de Radiodifusão Educativa:

área útil 3.500 m<sup>2</sup>

custo total da obra Cr\$ 2.400.000,00

### Administração e Restaurante para os dois centros acima:

área útil 3.000 m<sup>2</sup>

custo total da obra Cr\$ 1.200.000,00

### Outras Obras em Cachoeira Paulista

Infra-Estrutura - custo total Cr\$12.510.000,00

Edificações - área útil 35.500 m<sup>2</sup>

Edificações comuns - área útil 9.826 m<sup>2</sup>

custo total Cr\$20.613.000,00

CENTRO DE PRODUÇÃO E TREINAMENTO DE TV EDUCATIVA

## DESCRIBÇÃO

O Centro de Televisão Educativa foi dividido em 3 blocos:

- 1º) Centro de Operações
- 2º) Administração
- 3º) Apoio

A concepção dos 3 blocos foi feita de tal forma que, em bora haja comunicação direta entre todos, não há cruzamento de circulação de pessoal de apoio, pessoal técnico, artístico ou administrativo.

Enquanto os blocos da administração e apoio são térreos, o bloco de operações possui 3 andares para melhor aproveitamento da área em relação ao pé direito dos estúdios.

A intercomunicação entre os 3 andares é feita por circulação vertical através de escada na parte inferior do corpo de uma torre de abastecimento d'água, ar condicionado e prevenção de incêndio.

Em detalhes teremos a seguinte distribuição:

### Bloco da Administração

Foi prevista uma área de  $460m^2$ , com pé direito de 2,50m, dividida em 2 partes: Administração, com  $181m^2$  e Produção com  $279m^2$ . Para facilidade de referência usaremos a denominação "Bloco da Administração" para esse conjunto.

Sua estrutura é modulada e independente, o que permite a instalação de divisórias móveis de ambientes que poderão ser modificadas de acordo com as necessidades.

A parte administrativa deverá ser dividida de acordo com a estrutura funcional adotada.

A área destinada à produção foi dividida da seguinte forma:

- 1 sala para mecanografia com  $15m^2$ .
- 1 sala para controle de tráfego com  $15m^2$ .
- 1 sala para direção de produção anexa a uma sala de reuniões e leitura com área total de ambas de  $60m^2$ .
- 1 salão com  $60 m^2$  que poderá ser dividido de acordo com o número de produtores.
- 1 sala para ensaios com  $15m^2$ .
- 1 sala destinada à discoteca com  $15m^2$  (poderá ser revestida acusticamente permitindo a gravação de ruídos especiais).
- 1 laboratório de filmes com  $15m^2$ .
- 1 sala de montagem com  $6m^2$ .
- 1 sala de projeção com  $6m^2$  destinada à verificação prévia de filmes.
- 1 sala destinada à filmoteca com  $6m^2$ .
- 1 sala para laboratório fotográfico com  $15m^2$ .

Tanto na área de Administração como na área destinada à produção, foram previstas 2 áreas de sanitários com  $20m^2$  cada.

### Bloco de Apoio

Foi prevista para o Bloco de Apoio uma área total de 294 m<sup>2</sup>, com pé direito de 4,5m sendo esta área subdividida em 4 partes a saber:

- 1) Uma parte destinada ao Setor de Cenografia e Artes Gráficas com área total de 84m<sup>2</sup>.
- 2) Uma parte destinada à Contra-regra e Depósito de Cenários com área total de 84m<sup>2</sup>.
- 3) Uma parte destinada à Pintura e Acabamento de Cenários com uma área total de 42m<sup>2</sup>.
- 4) Uma parte destinada à Carpintaria com uma área total de 84m<sup>2</sup>.

Os dois sanitários para o Bloco de Apoio ocupam 24m<sup>2</sup>.

### Bloco de Operações

Na área destinada a operações foram previstos dois Estúdios, o primeiro com 72m<sup>2</sup> de área útil (12 x 6m) e o segundo com 144 m<sup>2</sup> de área útil (12 x 12m) ambos com pé direito de 10m.

Os Estúdios recebem 2 circulações, uma da Área de Apoio e outra da Área de Talentos e Produção.

Junto aos Estúdios, no lado da Área de Talentos, ao nível do solo, foram localizados depósitos de material de iluminação, sem cabos e câmeras com uma área total de 28m<sup>2</sup>.

Com uma ligação direta aos Estúdios está a Área de Talentos, com 2 vestiários de  $24m^2$  cada, 8 camarins, uma Sala de Maquilagem com  $12m^2$ .

Aproveitando o pé direito do Estúdio, acima da Área de Talentos, foram colocados 2 pisos.

O segundo piso, apresentando condições ideais para Área de Contrôles, foi assim dividido, com visão direta para o Estúdio:

- 1 sala de Contrôles para Estúdio de Treinamento, com capacidade de assistência para 30 alunos, com área total de  $50m^2$ .
  - Nesta sala estão os controles de iluminação, vídeo, mesa de corte, áudio e cabine de locução.
  - Esta sala terá tratamento acústico adequado com área total de  $23m^2$ .
- 1 Sala de Contrôles para o Estúdio de Produção com área total de  $23m^2$ .
  - Esta sala terá tratamento acústico e será subdividida em 4 ambientes a saber:
    1. Contrôles de Vídeo e Iluminação
    2. Mesa de Corte
    3. Contrôles de Áudio
    4. Cabine de Locução

Estes ambientes terão comunicação visual entre si; sendo acusticamente isoladas, a comunicação verbal será feita através de intercomunicadores.

Do ambiente de contrôle e iluminação haverá uma escada em caracol para o Estúdio.

Neste mesmo piso foi estabelecida a Oficina de Manutenção e Sala para o Responsável Técnico, com área total de  $28m^2$ .

Neste mesmo piso os sanitários ocupam  $16m^2$ .

No terceiro piso foram previstas áreas para Telecine com  $50m^2$ , e para a Técnica Central, com  $41m^2$ .

Para a Central de V.T. foi determinada uma área de  $30m^2$  a lém de  $16m^2$  para armazenamento de fitas de V.T.

Os sanitários do terceiro piso também ocupam  $16m^2$ .

## Ar Condicionado

### 1 - Descrição

As peculiaridades do projeto arquitetônico, bem como o uso específico das dependências levaram à conclusão de um projeto baseado em unidades compactas do tipo "self-containers" arrefecidos à água, dispostos, em uma ou mais unidades, em casas de máquinas.

A água de arrefecimento será recuperada em uma tórre vertical dotada de corrente cruzada ar-água. Ainda a concepção arquitetônica, bem como a existência de recintos com temperaturas diferentes e exigindo alguns pela natureza de seu trabalho a eliminação do ar de retôrno, obrigam a uma divisão dos locais a condicionar em um certo número de zonas a saber:

- 1 - Uma zona abrangendo um número de salas de caráter administrativo.
- 2 - Uma pequena zona para atender aos recintos que exigem baixa temperatura e ausência de retorno de ar - Laboratórios Fotográfico e Cinematográfico.
- 3 - Uma zona para atender às dependências destinadas a Artes Gráficas e Cenografia - de fachadas predominante N-E.
- 4 - Uma zona para atender ao Estúdio E-1 e suas dependências.
- 5 - Uma zona para atender ao Estúdio E-2 e suas dependências.
- 6 - Uma zona para atender ao restante dos recintos a condicionar constituídos de Laboratórios Técnicos (exceção de Vídeo-Tape) dotados de grande despreendimento de calor interno e com fachada predominante S-E.
- 7 - Uma zona para atender ao Vídeo-Tape.

Tôdas as zonas serão dotadas de casa de máquinas, rêsdes de dutos e contrôle automático independente; porêm a tôrre de arrefecimento e o circuito hidráulico, que serã do tipo "compensado", serã comuns.

## 2 - Condições Básicas de Cálculo

- Temperatura exterior
  - termômetro de bulbo sêco 32°C
  - termômetro de bulbo úmido 25°C

(NB-10-Tab. III - ABNT)
- Quantidades de ar exterior para remoção
  - 25 m<sup>3</sup>/h por pessoa

(NB-10-Tab. IV - ABNT)

- Nível de iluminação:

20 watts/m<sup>2</sup>

- Número de pessoas a considerar nos recintos a condicionar:

Administração.....	20	20	personas
Mecanografia.....	4	"	"
Tráfego.....	4	"	"
Coordenador de Produção.....	4	"	"
Sala de Reuniões.....	10	"	"
Produtores.....	20	"	"
Ensaios.....	4	"	"
Sonoplastia.....	4	"	"
Laboratórios de filmes.....	4	"	"
Montagem.....	2	"	"
Projeção.....	2	"	"
Filmoteca.....	2	"	"
Laboratório Fotográfico.....	3	"	"
Artes Gráficas e Cenografia.....	12	"	"
Estúdio I.....	12	"	"
Estúdio II.....	10	"	"
Visitantes.....	10	"	"
Áudio-Locutor.....	2	"	"
Mesa de Corte - SWT.....	2	"	"
Iluminação.....	2	"	"
Oficina Eletrônica.....	3	"	"
Responsável Técnico.....	3	"	"
Telecine.....	9	"	"
Central Técnica.....	6	"	"
Vídeo-Tape.....	4	"	"

- Outras cargas térmicas consideradas devido a equipamentos:

Estúdio I.....	18.000	watts
Estúdio II.....	12.000	"
Áudio-Locutor.....	500	"
Mesa de Corte - SWT.....	500	"
Iluminação.....	1.500	"
Oficina Eletrônica.....	1.500	"
Telecine .....	8.000	"
Centro Técnico.....	15.000	"
Vídeo-Tape.....	9.000	"
Aula/Contrôle.....	2.500	"

Condições internas:

Termômetro de bulbo sêco.....	26 <sup>o</sup> C
Umidade relativa.....	55%

Exceção dos seguintes recintos:

Filмотeca, Laboratório Fotográfico e Vídeo-Tape em que a temperatura do termômetro de bulbo sêco é de 18<sup>o</sup>C.

## INSTALAÇÃO ELÉTRICA

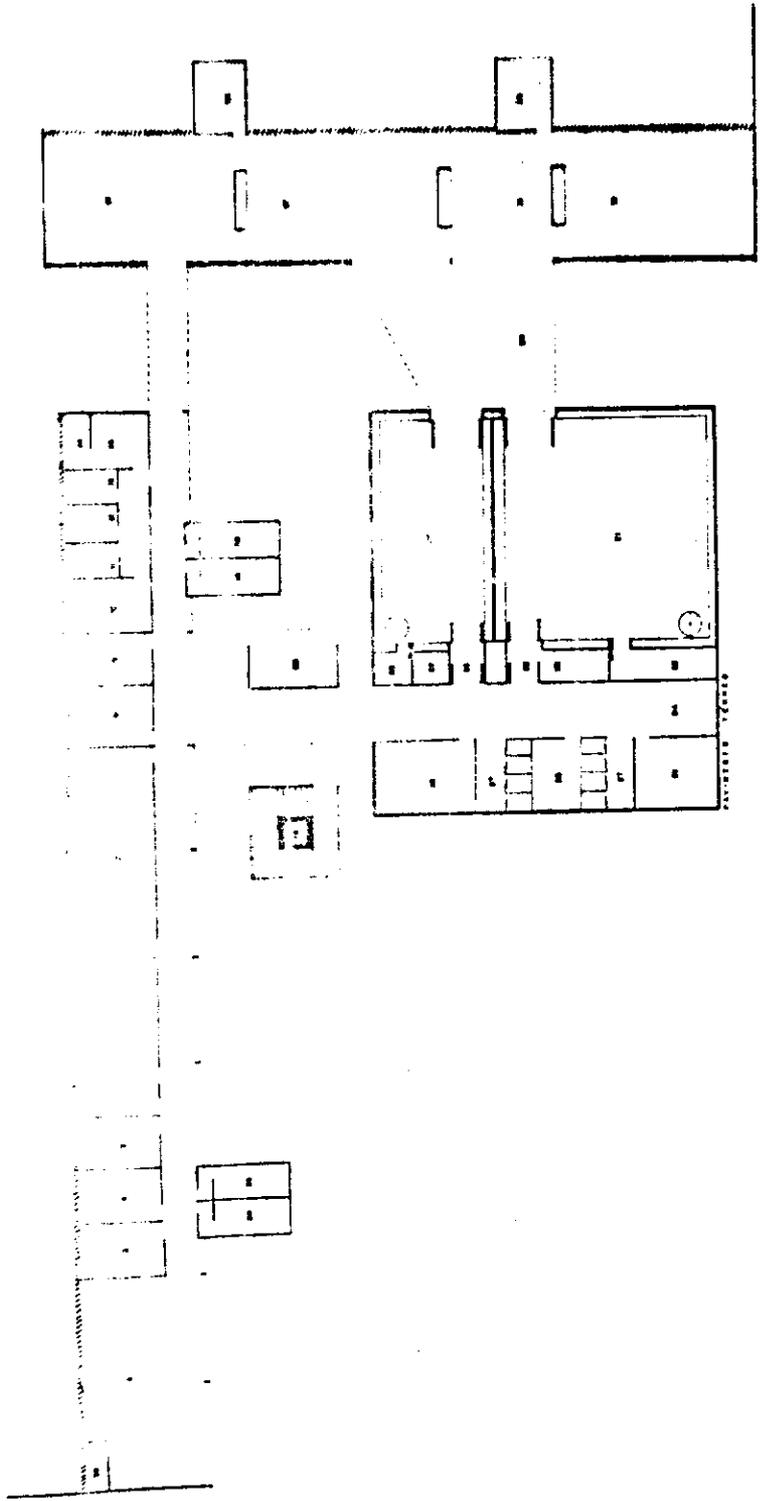
A Instalação Elétrica será constituída de vários circuitos elaborados segundo a norma NB-3 da A.B.N.T.

A energia elétrica será fornecida por um grupo de 2 geradores de 150 KVA cada, trifásicos, 220/127 volts - 60 ciclos durante o período em que se aguardará a instalação da rede de força no local. Em seguida o grupo gerador garantirá a continuidade das atividades do Centro nas situações de emergência.

## ÁGUA

A água necessária ao abastecimento do Centro será obtida pela perfuração de poços artesianos.

# 1 COTTAGE-CUP



LEGENDA

PRAIÇA 1 - Planta Baixa - 1º Pavimento

- |                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1 - Recepção                          | 15 - Laboratório Fotográfico     |
| 2 - Administração                     | 16 - Artes Gráficas - Cenografia |
| 3 - Mecanografia                      | 17 - Depósito e Contra-Regra     |
| 4 - Tráfego                           | 18 - Pintura                     |
| 5 - Direção da Produção               | 19 - Carpintaria                 |
| 6 - Reuniões - Leitura                | 20 - Serviço                     |
| 7 - Produção                          | 21 - Estúdios                    |
| 8 - Ensaio                            | 22 - Depósitos                   |
| 9 - Sonoplastia                       | 23 - Ante-Câmaras                |
| 10 - Laboratório de Filmes            | 24 - Circulação                  |
| 11 - Montagem                         | 25 - Vestiários                  |
| 12 - Projeção                         | 26 - Maquilagem                  |
| 13 - Filmoteca                        | 27 - Camarins                    |
| 14 - Câmara Escura (Lab. Fotográfico) | 28 - Cantina                     |

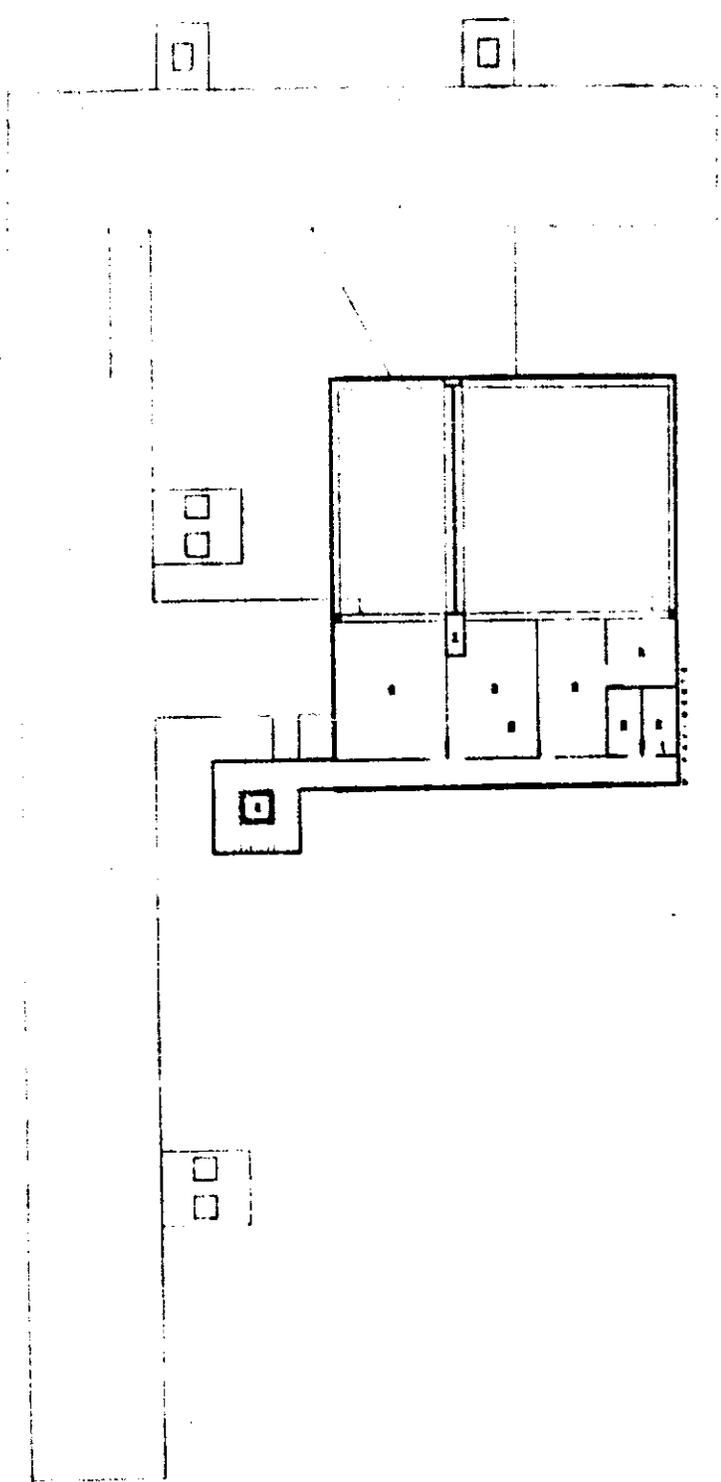


LEGENDA

PRANCHA 2 - Planta Baixa - 2º Pavimento

- 29 - Circulação (escada)
- 30 - Sanitários
- 31 - Sala de Aula, Contrôle, Audio e Iluminação
- 32 - Oficina
- 33 - Responsável Técnico
- 34 - Poço para Instalações (elétrica, hidráulica e ar condicionado)

ED COTTIE-CUP



L E G E N D A

PRANCHA 3 - Planta Baixa - 39 Pavimento

30 - Sanitários

32 - Oficina

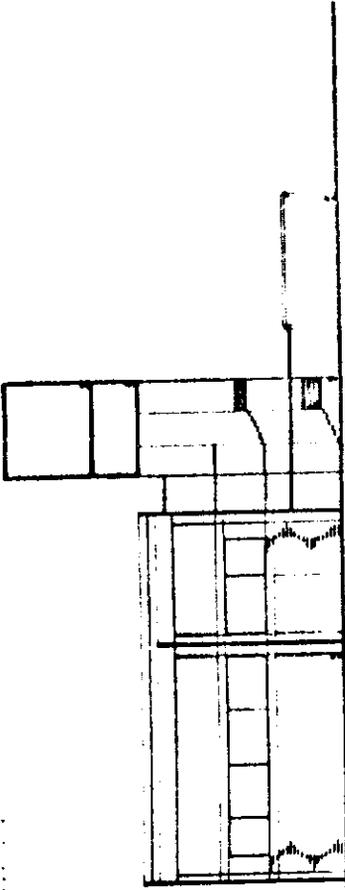
35 - Telecine

36 - Vídeo-Tape

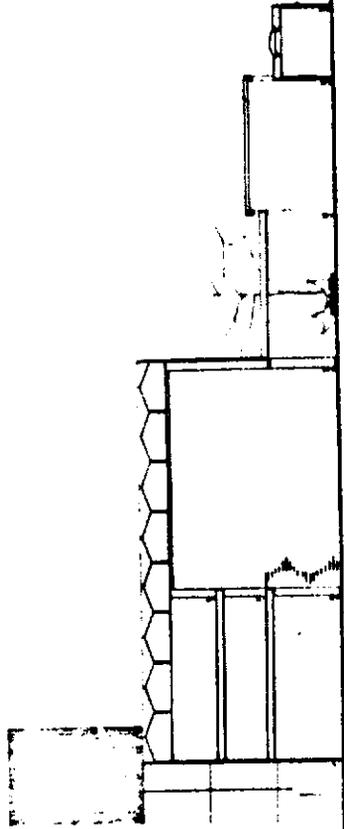
37 - Arquivo de "tape" e filmes

38 - Técnica

# 4 CATTLE-CR.

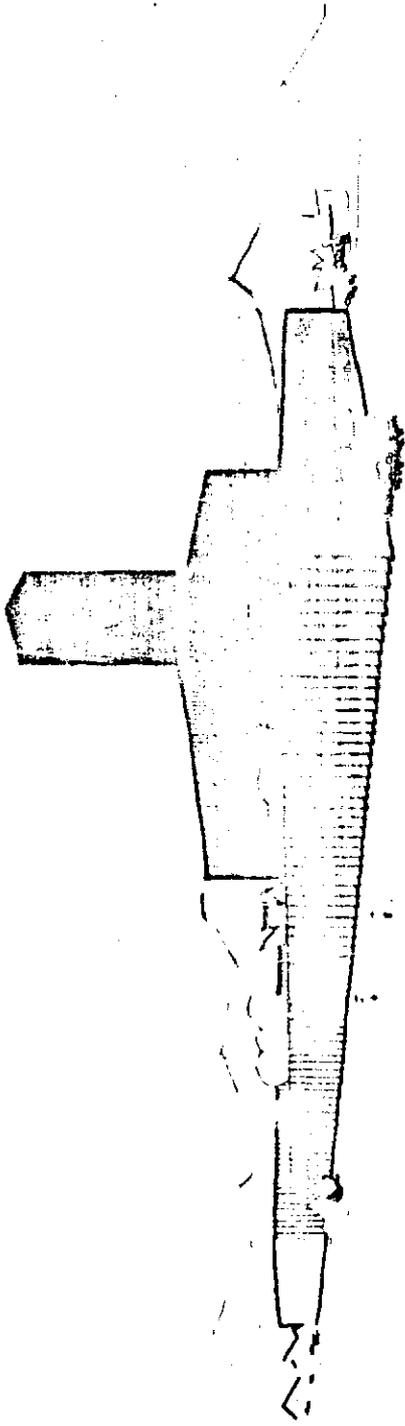


TYPE 1 - STANDARD

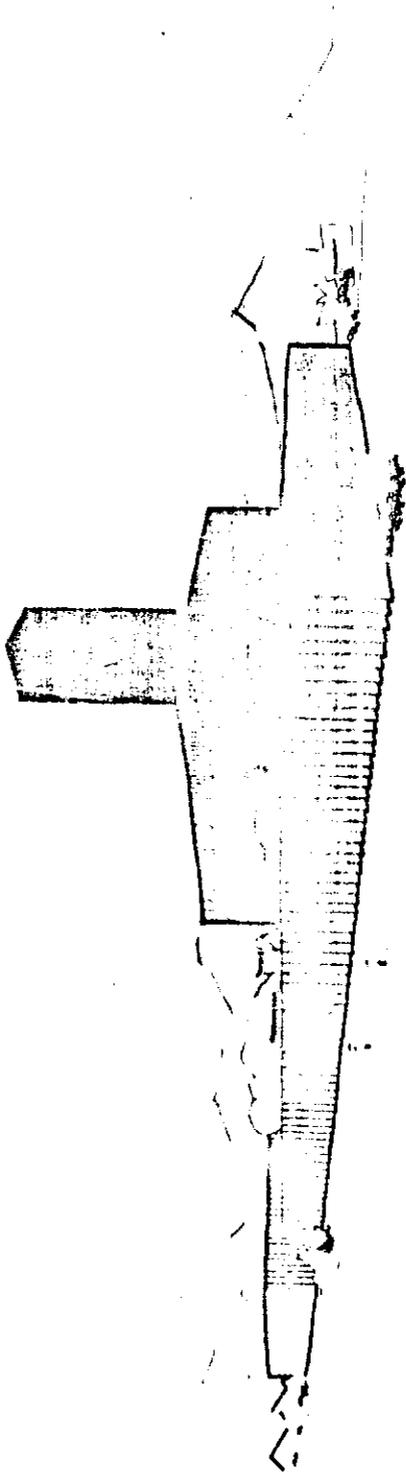


TYPE 2 - SPECIAL

5 CP'TIE-CP



5 CP'TIE-CP  
.....



CENTRO DE PRODUÇÃO E TREINAMENTO DE RADIODIFUSÃO EDUCATIVA

## DESCRIÇÃO

O Centro de Rádiodifusão Educativa foi dividido em 2 blocos:

### Bloco da Administração e Produção

Foi prevista uma área de 1.060.000 m<sup>2</sup>, com pé direito de 2,50m, dividida em 2 partes: Administração em 375,00 m<sup>2</sup> e Produção com 685,00 m<sup>2</sup>.

A parte administrativa deverá ser dividida de acordo com a estrutura funcional adotada, incluindo porêm:

- 1 sala para tráfego de fitas com 50 m<sup>2</sup>
- 1 sala para controle de tráfego com 25 m<sup>2</sup>
- 1 sala para arquivo de fitas com 25 m<sup>2</sup>
- 2 sanitários com 25 m<sup>2</sup>

A área destinada a produção foi dividida da seguinte

forma:

- 2 salas para Edição e Montagem com 25 m<sup>2</sup>
- 1 sala para Matrização com 25 m<sup>2</sup>
- 1 sala para Manutenção com 50 m<sup>2</sup>
- 3 salas para Ensaio com 25 m<sup>2</sup> cada
- 1 sala para Mimeógrafo com 50 m<sup>2</sup>
- 1 sala para Mecanografia com 75 m<sup>2</sup>
- 1 sala para Direção de Produção com 25 m<sup>2</sup>
- 1 sala para Discoteca e 5 cabines de som com 75 m<sup>2</sup>
- 1 sala para Redação com 25 m<sup>2</sup>
- 1 sala para Arquivo musical com 25 m<sup>2</sup>
- 2 sanitários com 25 m<sup>2</sup> cada

## Bloco de Operações

Foram previstos oito estúdios, sendo 5 menores com 100 m<sup>2</sup> de área útil (10 m x 10 m), 2 médios com 200 m<sup>2</sup> de área útil (10 m x 20m), 1 grande para concêrtos com 800 m<sup>2</sup> de área útil (22,90 x 35) todos com pē direito de 5 m.

Junto a cada estúdio foi projetada uma sala de contrôle, dotada de visão direta para o estúdio e para a circulação, permitindo o controle do mesmo desde a circulação, através da sala de controle.

Nos estúdios pequenos foram previstos compartimentos para os contra-regras com visão direta para o estúdio respectivo e acūs-ticamente isolados.

As salas de controle e dos contra-regras terão comunicação visual entre si, sendo entretanto acūs-ticamente isolados; a comunicação verbal será feita através de intercomunicadores.

No estúdio maior e nos médios foram previstos depôsitos para instrumentos e tapadeiras.

Nesta área foram previstos sanitários para homens e mulheres.

## Ar Condicionado

### 1 - Descrição

As peculiaridades do projeto arquitetônico, bem como o uso específico das dependências levaram à conclusão de um projeto baseado em unidades compactas do tipo "self-containers" arrefecido à água, dispostos, em uma ou mais unidades, em casas de máquinas.

A água de arrefecimento será recuperada em uma tôrr vertical dotada de corrente cruzada ar-água. Ainda a concepção arquitetônica, bem como a existência de um recinto: Sala de Edição e montagem, com temperatura diferente exigida pela natureza do trabalho. O agrupamento e a divisão dos recintos a condicionar em quatro zonas a saber:

- Zona 1 - Estúdio A e respectiva sala de controle
- Zona 2A - Estúdios B e C e respectivas salas de controle
- Zona 2B - Estúdios D, E, F, G e H e respectivas salas de controle
- Zona 3 - Sala de Edição e Montagem
- Zona 4 - Matrização
  - Redação
  - Diretor de Produção
  - Discoteca
  - Manutenção
  - Ensaio (3 salas)
  - Mimeógrafo
  - Mecanografia
  - Arquivo Musical
  - Tráfego de Fitas
  - Controle de Tráfego
  - Administração e Hall

Tôdas as zonas serão dotadas de casa de máquinas, rês de dutos e controle automático independente; a tôrre de arrefecimento por rêm, e o circuito hidráulico, que será do tipo "compensado", serão comuns.

## 2 - Condições Básicas de Cálculo

- Temperatura exterior

termômetro de bulbo sêco 32<sup>0</sup>C

Termômetro de bulbo úmido 25<sup>0</sup>C

(NB-10-Tab. III - ABNT)

- Quantidade de ar exterior para remoção

25 m<sup>3</sup>/h por pessoa

(NB-10-Tab.IV-ABNT)

- Nível de iluminação:

20 watts/m<sup>2</sup>

- Número de pessoas a considerar nos recintos a condicionar:

Estúdio A -----	120	peças
Estúdio B -----	40	"
Estúdio C -----	40	"
Cada sala de controle para os estúdios acima:-----	4	"
Estúdio D -----	12	"
Estúdio E -----	12	"
Estúdio F -----	12	"
Estúdio G -----	12	"
Estúdio H -----	12	"
Cada sala de controle para os estúdios acima:-----	3	"
Sala da Edição e Montagem -----	4	"
Matrização -----	2	"
Redação -----	5	"
Diretor de Produção -----	4	"
Discoteca -----	10	"
Manutenção -----	8	"
Cada sala de ensaio -----	4	"
Mimeógrafo -----	5	"
Mecanografia -----	15	"
Arquivos Musicais -----	2	"

Tráfego de Fitas -----	8 pessoas
Contrôle de Tráfego -----	3 "
Administração e Hall -----	30 "

**Outras cargas térmicas consideradas devido a equipamentos:**

Sala de controle dos estúdios A,B,C; cada: -----	3000W
Sala de controle dos estúdios D,E,F,G,H; cada: -----	1500W
Sala de edição e montagem: -----	3000W
Matrização -----	1000W
Discoteca -----	1000W
Manutenção -----	1000W
Mimeógrafo -----	500W
Mecanografia -----	750W

**Condições Internas:**

Termômetro de bulbo seco -----	25°C
Umidade relativa -----	55%

Exceção da Sala de Edição e Montagem, em que a temperatura do termômetro de bulbo seco é de 18°C.

## INSTALAÇÃO ELÉTRICA

A Instalação Elétrica será constituída de vários circuitos elaborados segundo a norma NB-3 da A.B.N.T.

A energia elétrica será fornecida por um grupo de 2 geradores de 150 KVA cada, trifásicos, 220/127 volts-60 ciclos durante o período em que se aguardará a instalação da rede de força no local. Em seguida o grupo gerador garantirá a continuidade das atividades do Centro nas situações de emergência.

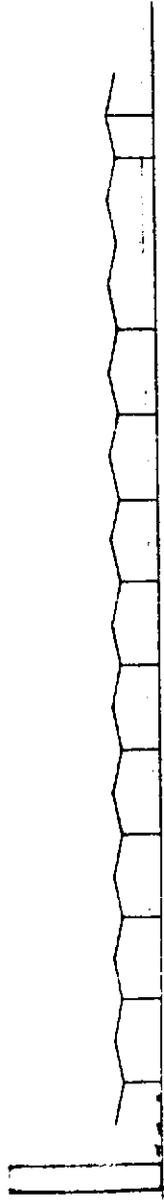
## ÁGUA

A água necessária ao abastecimento do Centro será obtida pela perfuração de poços artesianos.

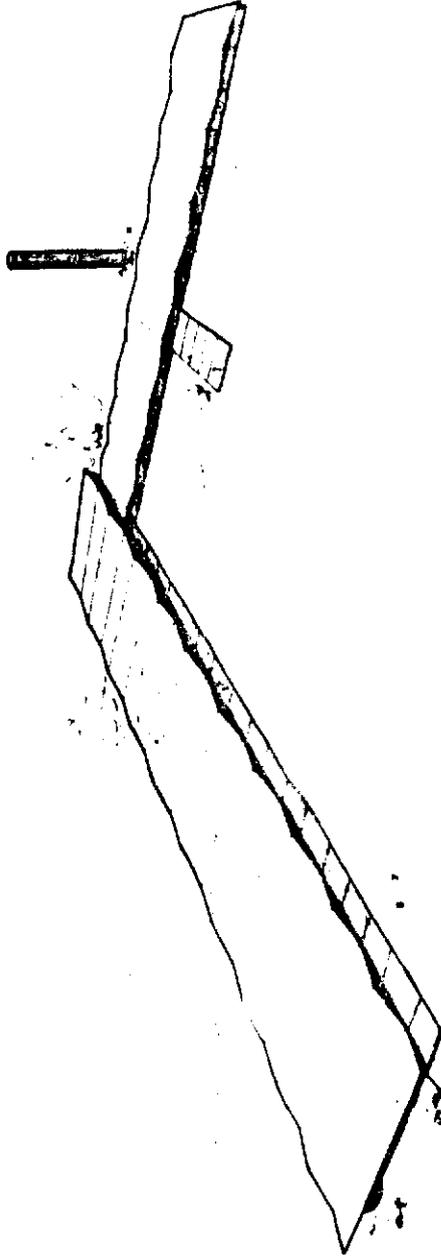
## LEGENDA

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1 - Recepção            | 16 - Contra Regra                        |
| 2 - Administração       | 17 - Dep. de Instr.                      |
| 3 - Tráfego de Fitas    | 18 - Dep. de Tapad.                      |
| 4 - Controle de Fitas   | 19 - Manutenção                          |
| 5 - Arquivo de Fitas    | 20 - Matrização                          |
| 6 - Redação             | 21 - Montagem e Edição                   |
| 7 - Direção de Produção | 22 - Discoteca e Cabinas                 |
| 8 - Mecanografia        | 23 - Arquivo Musical                     |
| 9 - Mimeógrafo          | 24 - Bar                                 |
| 10 - Ensaio             | 25 - Cozinha                             |
| 11 - Estúdio Grande     | 26 - Sanitários                          |
| 12 - Estúdio Médio      | 27 - Torre de Transmissão e Caixa d'água |
| 13 - Estúdio Pequeno    | 28 - Circulação                          |
| 14 - Ante-Sala          | 29 - Estacionamento                      |
| 15 - Sala de Controle   | 30 - Teatro                              |

# 2 CENTRIFUGAL CP



OF CEMENT TILE ROOF



OUTRAS OBRAS EM CACHOEIRA PAULISTA

O plano global de execução das obras civis de Cachoeira Paulista, está dividido em dois aspectos:

I - INFRA-ESTRUTURA, compreendendo:

- I.1 - Sistema Viário
- I.2 - Rede Elétrica
- I.3 - Saneamento Básico
- I.4 - Sistema de Segurança

II - EDIFICAÇÕES, compreendendo:

- II.1 - Núcleo de Tecnologias Educacionais
- II.2 - Núcleo de Análise de Sistemas
- II.3 - Núcleo do Projeto SERE
- II.4 - Núcleo de Estudos de Telecomunicações.

## I - INFRA-ESTRUTURA

I.1 - Sistema viário, compreendendo também um plano global de Urbanização.

I.1.1 - Os serviços de conclusão dos trechos já abertos compreenderão, projeção águas pluviais, drenagem e pavimentação.

Os trechos ainda por abrir, envolverão os mesmos serviços do item I.1.1 mais locação e terraplanagem.

I.1.2 - Serviços de paisagismo acompanhando o desenvolvimento do plano Urbanístico.

Custo Estimado Cr\$ 8.000.000,00

## I - INFRA-ESTRUTURA

### I.2 - Serviços da rede elétrica

I.2.1 - Ligação da cabine de medição primária para 3.000 KVA/13.000 V. com a rede da Light Serviços de Eletricidade S.A.

I.2.2 - Serviços de expansão da rede elétrica - Condição indispensável para o desenvolvimento da implantação dos núcleos, compreendendo: projeto, locação e implantação.

Custo Estimado Cr\$ 810.000,00

## I - INFRA-ESTRUTURA

### I.3 - Serviços de Saneamento Básico

I.3.1 - Captação, tratamento e distribuição da água potável.

I.3.2 - Captação, tratamento e destinação das águas servidas.

I.3.3 - Captação e canalização de águas pluviais

Custo Estimado Cr\$ 3.600.000,00

I - INFRA-ESTRUTURA

I.4 - Sistema de Segurança

I.4.1 - Sistema de Vigilância

I.4.2 - Sistema Contra Incêndio

Custo Estimado Cr\$ 100.000,00

Total para os serviços de infra-estrutura Cr\$ 12.510.000,00

## II - EDIFICAÇÕES

II.1 - Construções Civas - Para a construção do Núcleo de Análise de Sistema, Tecnologias Educacionais, Sensores Remotos, Estudos de Telecomunicações foram projetadas células moduladas com 289 m<sup>2</sup>, que serão agrupadas conforme as necessidades do programa de cada centro.

Discriminadas abaixo as áreas de cada centro e o respectivo custo:

- Núcleo de Análise de Sistemas  
área útil - 10.000 m<sup>2</sup> = 35 módulos  
custo total da obra incluindo mobiliário Cr\$ 5.000.000,00  
(Obs.: Cr\$ 3.000.000,00 já estão destinados a este Núcleo em proposta já apresentada ao B.N.D.E.)
  
- Núcleo de Tecnologias Educacionais  
área útil - 8.500 m<sup>2</sup> = 30 módulos  
custo total da obra Cr\$ 3.900.000,00
  
- Núcleo de Estudos de Telecomunicações  
área útil - 9.500 m<sup>2</sup> = 33 módulos  
custo total da obra Cr\$ 3.800.000,00
  
- Núcleo de Sensores Remotos  
área útil - 7.500 m<sup>2</sup> = 26 módulos  
custo total da obra Cr\$ 3.000.000,00



- Edificações de uso comum incluindo a administração, restaurante, biblioteca, almoxarifado, tipografia, garagem, motel.

área útil -  $9.826 \text{ m}^2$  = 34 módulos

custo total das obras Cr\$ 4.913.000,00

II.2 - Custo Total das Edificações acima Cr\$ 20.613.000,00

Anexo, aerofoto da área de Cachoeira Paulista, com 1.160 ha.

III - Outros equipamentos e materiais permanentes de uso comum à toda a área:

- Oficina mecânica.....Cr\$ 1.200.000
  - Tratores, máquinas pesadas, viatura  
contra incêndio e de transporte.....Cr\$ 2.000.000
  - Gráfica.....Cr\$ 1.400.000
  - Equipamento de banco de dados.....Cr\$ 750.000
  - Equipamentos de carpintaria.....Cr\$ 300.000
  - Centro e rede telefônica.....Cr\$ 1.300.000
- 
- Custo total.....Cr\$ 6.950.000