

1. Classificação <i>INPE-COM.5/PPr</i>	2. Período	4. Critério de Distribuição: interna ☐ externa ☐
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor)		
5. Relatório nº <i>INPE-1248-PPr/043</i>	6. Data <i>Maio de 1978</i>	7. Revisado por <i>Nelson de Jesus Parada</i>
8. Título e Sub-Título <i>PROPOSTA DE FINANCIAMENTO PARA O PROJETO ESTAÇÕES TERRENAS</i>		9. Autorizado por <i>Nelson de Jesus Parada</i> <i>Parada</i> Diretor
10. Setor	Código	11. Nº de cópias <i>13</i>
12. Autoria <i>Coordenação: Nelson de Jesus Parada Elaboração: Assessoria de Planejamento, Acompanhamento e Avaliação e Coordenador do Projeto.</i>		14. Nº de páginas <i>54</i>
13. Assinatura Responsável		15. Preço
16. Sumário/Notas <i>Proposta à FINEP, de financiamento correspondente aos anos de 1978 e 1979, para o projeto Estações Terrenas.</i>		
17. Observações - <i>São complementos da presente proposta os Volumes I (1a. parte), II e III do Relatório nº INPE-1216-PPr/032.</i>		

ESTAÇÕES TERRENAS

INTRODUÇÃO

Este documento constitui a proposta de financiamento para o projeto TECNOLOGIA DE ESTAÇÕES TERRENAS PARA COMUNICAÇÕES PONTO-A-PONTO que, tendo sido, anteriormente, encaminhada em formato livre, agora é apresentada dentro dos moldes preconizados pela FINEP.

Conforme tem sido esclarecido, por ocasião da apresentação de outras propostas a essa Financiadora, seguindo orientação da própria FINEP, não são aqui apresentados os dados cadastrais solicitados na primeira parte do "FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DE PROJETOS", uma vez que os mesmos já foram encaminhados através do documento "INPE-1216-PPr/032 - "Proposta de Financiamento Adicional para o Projeto Laboratório de Processos de Combustão". Todavia, com relação a essa primeira parte, algumas informações são específicas a cada projeto e, para o projeto em questão, elas são apresentadas em seguida:

- item 3 (página 1) - "Coordenador do Projeto"

NOME: Aydano Barreto Carleial

ENDEREÇO E TELEFONE: Instituto de Pesquisas Espaciais,
Av. dos Astronautas, 1758 - Jardim da
Granja - São José dos Campos
Caixa Postal 515.
Telefone: (0123) 21-8900 - Ramal 233
Telex: (011) 21534 INPE BR

- item 11 - h (Página 13) - "Experiência anterior em programas semelhantes ao que pretende realizar com o apoio da FINEP". Este item é apresentado em seguida a esta introdução.

Após a apresentação desses itens, seguem os formulários preenchidos, relativos à Parte II, sendo que, durante a apresentação do projeto, antes de ser focado o orçamento, são feitas algumas considerações sobre as diretrizes que nortearam a elaboração do mesmo.

Ao final do documento são apresentados os anexos que elucidam alguns aspectos abordados no texto do projeto.

A experiência adquirida pelo INPE no projeto e desenvolvimento de diversos blocos componentes, ou subsistemas, utilizados em estações terrenas, bem como na integração dessas estações a partir dos subsistemas, já é significativa no âmbito nacional. Essa experiência vem se acumulando desde o início da década, com estudos técnicos diversos e construção de equipamentos, muitos dos quais com aplicação efetiva na recepção de sinais de satélites meteorológicos e na transmissão e recepção de televisão através de satélite. Comprovam-na os próprios equipamentos construídos, bem como relatórios, teses e publicações técnicas.

A necessidade de receber sinais vindos do espaço, para uso em suas próprias pesquisas, originou o interesse do INPE no desenvolvimento de estações terrenas. Mais tarde, os objetivos dos trabalhos de engenharia tiveram que ser ampliados, ao tempo em que surgiam novos tipos de satélites e serviços de radiocomunicações espaciais. Já em 1971 era industrializado protótipo, desenvolvido no INPE, de estação receptora de imagens APT, transmitidas em 136MHz pelo satélite meteorológico ESSA-8, de órbita polar. Nesse mesmo ano, o INPE iniciou o desenvolvimento de técnicas de microondas visando a construção de receptores para sinais de satélites na faixa de 2,6GHz. A partir de então, foram desenvolvidos amplificadores de baixo ruído (Figura 1), osciladores (Figura 2), filtros e misturadores (Figura 3), utilizando a técnica de linhas de fita. Foi necessário desenvolver uma técnica de cálculo de circuladores de múltiplos acessos (Figura 3). Por meio de estudos teóricos e trabalhos práticos efetivamente levados a termo, criou-se uma infraestrutura tecnológica capaz de realizar todos os blocos constituintes de uma estação terrena para aquela faixa de frequência. Recentemente, foi possível projetar e construir, em poucos meses, uma estação receptora (Figura 4) para sinais meteorológicos tipo WEFAX, transmitidos pelo satélite geostacionário GOES.

A principal motivação para desenvolver tecnologia para frequências mais elevadas (faixa C de microondas) foi o experimento com o satélite ATS-6, no qual foram transmitidos programas de TV e sonoros para o Rio Grande do Norte. Para este fim, foi projetado e construído nos laboratórios do INPE um conversor de 70MHz para 6GHz, incorporando elementos complexos, como multiplicadores de frequência, filtros helicoidais e filtros interdigitais. A Figura 5 mostra o conversor, utilizado na estação terrena transmissora, em São José dos Campos, e apresenta uma descrição de suas partes componentes. Foram também realizados um receptor de 4GHz (Figura 6), para captar o sinal de localização (beacon) do satélite na estação terrena transmissora, e uma estação terrena completa para recepção em 2,6 GHz, utilizada no Rio Grande do Norte.

h) EXPERIÊNCIA ANTERIOR EM PROGRAMAS SEMELHANTES AO QUE PRETENDE REALIZAR COM O APOIO DA FINCP - DESCRIÇÃO OBJETIVA E SUSCINTA

Desde a experiência com o ATS-6, o INPE vem empreendendo esforços para aperfeiçoar sua tecnologia de multiplicadores de frequência, amplificadores, antenas e componentes em guias de ondas, principalmente visando o uso das faixas de 4 a 6 GHz. Mais recentemente, surgiu o interesse em trabalhar com frequências acima de 10 GHz. A Figura 7 mostra uma transição faixa-larga de guia de ondas circular para retangular, que envolve elaborada técnica de projeto e construção mecânica rigorosa. O mesmo pode ser dito com respeito à antena cônica corrugada mostrada na Figura 8, que deverá servir de alimentador para uma antena tipo Cassegrain otimizada.

Uma vez iniciado o Projeto que é objeto desta Proposta, será possível ao INPE contar com a contribuição técnica que os institutos e centros de pesquisa e desenvolvimento das Forças Armadas estão em condições de prestar, fazendo com que se amplie e dissemine a experiência obtida. Finalmente, deve-se levar em conta a comprovada capacidade da indústria nacional em absorver este nível de tecnologia.

O pessoal de pesquisa e de engenharia do INPE, de maior interesse para o Projeto, está locado, principalmente, no Departamento de Engenharia Espacial (DEE), tendo conhecimentos e experiência em diversos campos relevantes, como radiopropagação em meios ionizados e não-ionizados, microondas, teoria de comunicações, circuitos e sistemas digitais e analógicos. Poderão ser utilizadas as instalações, instrumentos e equipamentos já existentes nos Laboratórios de Antenas, de Microondas, de Telecomunicações e de Sistemas Digitais e Analógicos, do DEE. A complementação do acervo dos laboratórios, no que se faz necessário, é objeto desta Proposta. Poderão ser utilizadas, também, instalações de centros de pesquisa das Forças Armadas, como, por exemplo, o amplo campo de antenas do Centro Técnico Aeroespacial (CTA), vizinho ao INPE, que se presta a medidas de ganho, impedância, polarização e diagrama de irradiação, em condições adequadas de precisão.

A-OBJETIVO
1-TÍTULO

TECNOLOGIA DE ESTAÇÕES TERRENAS PARA COMUNICAÇÕES PONTO-A-PONTO

2-BREVE RESUMO DO PROJETO

O Projeto Tecnologia de Estações Terrenas para Comunicações Ponto-a-Ponto envolve pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico. Tem por finalidade tornar o Brasil capaz de projetar e fabricar estações terrenas para diversos tipos de comunicações do serviço fixo por satélite. Esta capacitação deverá ser alcançada através de estudos preliminares; projeto, desenvolvimento, montagem e teste de protótipos em laboratórios; e adaptação dos resultados obtidos aos métodos de produção industrial. Em particular, o Projeto visa atender às necessidades das Forças Armadas no setor, e contará com a colaboração de seus representantes.

Do cronograma do Projeto constam três fases sucessivas, com durações de seis meses, dois anos e um ano respectivamente. Na primeira fase, serão feitos os estudos preliminares e realizados alguns trabalhos de laboratório. Na segunda, serão desenvolvidos os diversos subsistemas que compõem as estações terrenas; ao tempo em que se intensificarão os contactos e a cooperação com a indústria nacional. Ao final dessa fase, serão montados e testados os protótipipos completos. A terceira fase destina-se a completar o processo de transferência à indústria.

O objetivo deste Projeto é desenvolver, no Brasil, os conhecimentos e a base tecnológica que permitirão ao país projetar e fabricar estações terrenas para diversos tipos de comunicações do serviço fixo por satélite.

A presente Proposta baseia-se no que está estabelecido no projeto prioritário "Estação Terrena para Comunicações Espaciais", que consta das seções III.2 e IV.4 do Segundo Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (II PBDCT). Cobre uma parte importante, mas não a totalidade, das atividades relativas a estações terrenas planejadas pelo INPE para os próximos anos, que estão enfeixadas sob a designação mais ampla de "Programa Estações Terrenas". A curto prazo, serão desenvolvidas estações pequenas e médias, com antenas fixas ou ajustáveis, de até dez metros de diâmetro, para operação com satélites geoestacionários, sendo umas destinadas a comunicações de voz, telegrafia e dados, objeto desta Proposta, e outras destinadas à recepção de imagens e dados transmitidos por satélites meteorológicos. A médio e longo prazos, pretende-se construir estações para recepção de satélites de sensoriamento remoto e estações mestras para rastreamento, telemetria e telecomando de satélites.

O objetivo geral do Projeto, a capacitação tecnológica, será atingido orientando o Projeto para uma meta específica, atendendo a uma necessidade expressa das Forças Armadas, qual seja, o estabelecimento de uma rede de comunicações de segurança por satélite. Um estudo inicial do Estado Maior das Forças Armadas (EMFA) previu mais de uma centena de estações terrenas para essa rede, que usaria um repetidor do Sistema Brasileiro de Telecomunicações por Satélite (SBTS). Com a suspensão do SBTS pelo governo federal, os estudos de sistema para a rede de comunicações de segurança podem ser ampliados, considerando-se novas alternativas para o segmento espacial. O INPE propõe-se a realizar esses estudos - com a colaboração de representantes e pessoal técnico das Forças Armadas, estabelecendo especificações adequadas para as estações terrenas, projetando, desenvolvendo e construindo os protótipos, e acompanhando sua transferência à indústria. O EMFA confirmou a intenção de coordenar a participação dos representantes das Forças Armadas no Projeto.

Por outro lado, é de evidente interesse para o país que se aproveitem, também com vistas a aplicações fora de área militar, a infraestrutura de laboratórios e a experiência do INPE no desenvolvimento de estações terrenas, bem como resultados novos e tecnologia obtidos ao longo das fases do Projeto aqui delineado. Para tanto, deverá fazer parte integrante do mesmo um intercâmbio de informações com a Telebrás, cujo interesse em estações terrenas para telefonia pública e para recepção de televisão justifica um acompanhamento direto

dos trabalhos do INPE e entidades colaboradoras das Forças Armadas. A forma e xata desse acompanhamento pela Telebrás, será determinada em função de sua programação interna, em particular no tocante ao estabelecimento do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CPqD) em Campinas. A Telebrás se fará representar nas reuniões técnicas do Projeto e poderá, na medida que lhe for adequada, a proveitar os trabalhos de laboratório para formação de pessoal.

Os sistemas de comunicações por satélite apresentam grande interesse para um país como o nosso, a ponto de sua utilização tornar-se um imperativo econômico. É necessário um esforço tecnológico compatível nessa área, para que não fiquemos dependentes de vultosas importações. De acordo com o II PBDCT, este esforço deve se efetivar em dois grandes programas, correspondentes ao segmento espacial (satélites) e ao segmento de terra (estações terrenas). A tecnologia de satélites será desenvolvida pelo país em prazo comparativamente mais longo, e dificilmente prescindirá de acordos de cooperação internacional. Uma forma de desenvolver tecnologia nacional de foguetes lançadores e de espaçonaves durante os próximos anos, estudada atualmente pelo governo federal, envolve a realização de uma missão espacial completa, dentro da qual se identifica um programa para o lançador e outro para o satélite. Este último teria o INPE como contratante principal e órgão executor responsável. A presente Proposta não está contingenciada ao desenvolvimento de um satélite pelo INPE, mas é evidente que muito poderá se beneficiar dos investimentos em pessoal e equipamentos, necessários à concretização da missão completa. O satélite a ser desenvolvido, independentemente do tipo escolhido, teria um sistema de comunicações de serviço (rastreamento, telemetria e telecomando) e, naturalmente, seria acompanhado por estações terrenas.

A tecnologia de estações terrenas tem a característica de ser muito menos exigente e dispendiosa que a tecnologia do segmento espacial, podendo sua incorporação proporcionar ao país benefícios significativos e mais imediatos. Não existem ainda empresas multinacionais estabelecidas no Brasil, na área de telecomunicações espaciais, com as quais teria que competir uma emergente indústria nacional, mas as oportunidades oferecidas pelo momento presente não tendem a prevalecer indefinidamente.

2.2 - MENCIONAR A PARTE, O CAPÍTULO E A SEÇÃO DO PBDCT ONDE O PROJETO MELHOR SE ENQUADRA. CLASSIFICAR O CAMPO DE AÇÃO DO PROJETO NAS ÁREAS E SUB-ÁREAS DO PBDCT.

Projeto prioritário "Estação Terrena para Comunicações Espaciais", localizado no Capítulo III, Seção 2 (Atividades Espaciais), e no Capítulo IV, Seção 4 (Comunicações), do II PBDCT.

3-UTILIZAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA - NA HIPÓTESE DE SUCESSO, DESCREVA ABAIXO A FORMA IMAGINADA COMO A MAIS VIÁVEL PARA POSSIBILITAR A TRANSFERÊNCIA DOS RESULTADOS PARA O SISTEMA PRODUTIVO DA ECONOMIA NACIONAL.

O aproveitamento dos resultados deste Projeto se fará pela utilização de estações terrenas, produzidas pela indústria nacional, em um ou mais sistemas de comunicações por satélite. O sistema de comunicações das Forças Armadas é o exemplo concreto de uma necessidade, expressa em documentação do EMFA. A transferência da tecnologia à indústria é parte integrante do Projeto.

Os benefícios econômicos mais diretos decorrerão da utilização de comunicações espaciais em circunstâncias em que as alternativas terrestres são mais custosas, ou até impraticáveis. Alguns desses benefícios poderão ser colhidos mesmo antes de o Brasil possuir satélites domésticos, pois já fazemos uso, em nossas comunicações internas, de repetidores alugados em satélites internacionais. O crescente uso de estações terrenas de fabricação nacional favorecerá nossa balança de exportações e importações.

4-REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - A BIBLIOGRAFIA EXISTENTE, BEM COMO OS ESTUDOS CONCLUÍDOS, OU EM ANDAMENTO, REALIZADOS POR OUTRAS ENTIDADES, NACIONAIS OU ESTRANGEIRAS, SOBRE O ASSUNTO, DEVERÃO SER ANALISADAS E APRESENTADAS DE FORMA RESUMIDA.

ATENÇÃO: A EXISTÊNCIA DE ALTERNATIVAS PARA A SOLUÇÃO DO PROBLEMA DEVE SER ABORDADA.

É muito grande o número de artigos e livros publicados sobre estações terrenas e comunicações por satélite, nos últimos vinte anos, na literatura técnica internacional. A contribuição brasileira, infelizmente, está quase ausente nessas publicações.

Apesar de ser recente o início da era espacial, os princípios básicos das comunicações por satélites e da engenharia de estações terrenas estão bem estabelecidos. As pesquisas atuais, e as publicações que delas resultam, voltam-se, em geral, para problemas bastante especializados. Como não seria prático discutir aqui, exaustivamente, essa literatura, listamos a seguir uma bibliografia resumida, com publicações recentes, de caráter informativo.

As estações terrenas são indispensáveis nas comunicações por satélites, mas pode-se pensar em alternativas no tocante à obtenção das estações. Este assunto é abordado no item seguinte desta Proposta (5-Metodologia). Quanto à utilização de sistemas terrestres de comunicações, em situações em que é vantajosa a tecnologia espacial, não se trata propriamente de uma alternativa válida: decorre de uma insuficiência tecnológica que temos a obrigação de superar.

(continua na página seguinte)

4-REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - A BIBLIOGRAFIA EXISTENTE, BEM COMO OS ESTUDOS CONCLUÍDOS, OU EM ANDAMENTO, REALIZADOS POR OUTRAS ENTIDADES, NACIONAIS OU ESTRANGEIRAS, SOBRE O ASSUNTO, DEVERÃO SER ANALISADAS E APRESENTADAS DE FORMA RESUMIDA.

ATENÇÃO: A EXISTÊNCIA DE ALTERNATIVAS PARA A SOLUÇÃO DO PROBLEMA DEVE SER ABORDADA.

A. PUBLICAÇÕES SOBRE SISTEMAS ESPACIAIS:

1. Institute of Electrical and Electronics Engineers, editors, Proceedings of the IEEE, Special Issue on Satellite Communications, 65, 3, March, 1977.
2. Horizon House, editors, Microwave Journal, Special Issue on Satellites and Ground Stations, 19, 7, July, 1977.
3. J. Pares et V. Toscer, Les Systèmes de Télécommunications par Satellites, Masson Editeurs (Paris), 1975.

B. PUBLICAÇÕES SOBRE ANTENAS E CIRCUITOS EM MICROONDAS:

1. P. Clarricoats and G. Poulton, "High-Efficiency Microwave Reflector Antennas: a Review", Proceedings of the IEEE, 65, 10, October 1977.
2. Microwave Exhibitions and Publishers, editors, Proceedings of the Sixth European Microwave Conference, Roma, Itália, 14-17 September, 1976.
3. J. Frey, Microwave Integrated Circuits, Artech House (London), 1975

C. PUBLICAÇÕES SOBRE MÉTODOS DE MODULAÇÃO E TRATAMENTO DE SINAIS:

1. W. Lindsey and M. Simon, Telecommunication Systems Engineering, Prentice-Hall (New Jersey), 1973.
2. Institute of Electrical and Electronics Engineers, editors, IEEE Transactions on Communication Technology, Special Issue on Error-Correcting Codes, 19 (5) Part 2, October 1971.

D. PUBLICAÇÕES INTERNAS DO INPE (em preparação)

1. C. Santana, Considerações Técnicas sobre Estações Terrenas (Parte I), Relatório do INPE.
2. A. Carleial e J. Kono, Estudo Preliminar dos Enlaces de uma Rede de Comunicações por Satélite, Relatório do INPE.

A metodologia adotada para este Projeto é coerente com o objetivo tecnológico de tornar o Brasil capaz de especificar, projetar, desenvolver e industrializar estações terrenas para suprir suas necessidades. Para adquirir completo domínio da tecnologia, os trabalhos terão fundamento em princípios científicos e de engenharia. Nos casos em que existem soluções consagradas, a adoção destas se fará com conhecimento de causa.

Entre duas posições extremas, importar estações terrenas prontas ou fabricá-las sem uso de insumos estrangeiros, recomenda-se uma posição intermediária, mais próxima da segunda. Com efeito, a experiência prévia sugere que não será necessário importar blocos completos, ou subsistemas, para, a partir destes, montar nossas estações terrenas. Por outro lado, a disponibilidade, no mercado internacional, de uma grande variedade de dispositivos eletrônicos modernos, de estado sólido, deve ser aproveitada. O emprego de transistores e diodos de microondas, por exemplo, bem como de circuitos integrados digitais e analógicos, propiciará substancial redução do custo e aumento da confiabilidade. Outra vantagem é facilitar a adoção de técnicas avançadas de processamento de sinais. Todos estes pontos ganham maior importância quando se considera a possibilidade de se vir a exportar estações terrenas. Convém frisar que o preço dos dispositivos e componentes básicos, nacionais ou importados, não constituirá parcela dominante do custo final das estações terrenas.

Em resumo, o roteiro para o Projeto é o seguinte:

- a) Estudar o problema a partir dos fundamentos, identificando os requisitos de desempenho com os usuários (no caso presente, representantes das Forças Armadas)
- b) Projetar e desenvolver em laboratório os vários subsistemas, com base em especificações adequadas, a partir de componentes básicos, usando a experiência da equipe e os conhecimentos técnicos publicados na literatura aberta.
- c) Envolver a indústria nacional no processo de desenvolvimento tecnológico, utilizando capacidade já existente, ou em potencial, e adaptar os resultados dos trabalhos de laboratório à produção industrial.

6-CRONOGRAMA - O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO NO PROJETO DEVERÁ SER ESQUEMATIZADO OBJETIVAMENTE, A NÍVEL DE ETAPAS A CUMPRIR E METAS A ATINGIR, SEGUNDO UM FLUXO TEMPORAL QUE MELHOR CONVENHA ÀS NECESSIDADES DE TRABALHO E QUE SIRVA DE BASE PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE APLICAÇÃO DE RECURSOS. RECOMENDA-SE A UTILIZAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS AUXILIARES, COMO GRÁFICOS DE BARRAS, DIAGR. E FLUXOGRAMAS

O Projeto desenvolver-se-á em três fases sucessivas.

A primeira fase, com duração de seis meses, destina-se principalmente a estudos de sistema e à preparação de especificações, mas já inclui diversos trabalhos de desenvolvimento experimental em laboratório. Constam ainda desta fase dois subprojetos especiais, que são estudos de viabilidade.

Durante a segunda fase, de dois anos, será completado o desenvolvimento de todos os blocos componentes das estações terrenas, de acordo com as especificações. Os protótipos serão montados e testados em seguida. Levantamentos na área industrial, desde o início desta fase, facilitarão o processo de transferência, que se completará na terceira fase. Terá continuidade, durante a segunda fase, um projeto de estudos gerais de sistemas.

A terceira fase, destinada a completar a transferência da tecnologia desenvolvida para a produção industrial, tem duração estipulada em um ano, mas poderá ser mais breve. O processo de transferência, efetivamente, terá início durante a segunda fase. Esta Proposta não contém uma descrição pormenorizada da terceira fase, que resultará de uma programação posterior.

Descrevem-se, a seguir, os subprojetos, previstos para as duas primeiras fases.

Primeira Fase

Com a participação conjunta de pessoal do INPE e das Forças Armadas, os trabalhos desta fase estão enquadrados nos seguintes subprojetos:

Subprojeto Sistemas (SISTEM)

Título extenso: Estudos e Engenharia de Sistemas de Comunicações por Satélite

Categoria: Pesquisa aplicada

Duração: Trinta meses

Descrição: Durante a primeira fase (primeiros seis meses do subprojeto) - será feito um estudo sobre redes de comunicações por satélite com grande número de estações terrenas, pequenas e médias, nas suas características de sistema, com análise dos parâmetros do segmento espacial que mais afetam as especificações e os custos das estações terrenas, como

6-CRONOGRAMA - O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO NO PROJETO DEVERÁ SER ESQUEMATIZADO OBJETIVAMENTE, A NÍVEL DE ETAPAS A CUMPRIR E METAS A ATINGIR, SEGUNDO UM FLUXO TEMPORAL QUE MELHOR CONVENHA AS NECESSIDADES DE TRABALHO E QUE SIRVA DE BASE PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE APLICAÇÃO DE RECURSOS. RECOMENDA-SE A UTILIZAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS AUXILIARES, COMO GRÁFICOS DE BARRAS, DIAGR. E FLUXOGRAMAS.

frequências, EIRP e ganho dos repetidores. Interessam, principalmente, nesta fase, os sistemas para comunicações de voz, telegrafia e dados de faixa estreita, do ponto de vista de uma futura rede de comunicações para as Forças Armadas.

Indicadores: Ao final da primeira fase, as conclusões serão apresentadas em relatório. Neste relatório, procurar-se-á caracterizar as configurações de sistema mais vantajosas, técnica e economicamente. Além de caracterizar as estações terrenas que formariam os segmentos de terra, em cada caso, o relatório fornecerá subsídios úteis no referente aos tipos de satélites de comunicações que apresentam maior interesse.

Subprojeto Especificações (ESPECS)

Título extenso: Especificação de Estações Terrenas para Rede de Comunicações por Satélite

Categoria: Pesquisa Aplicada

Duração: Seis meses

Descrição: Com base em satélites de comunicações experimentais e operacionais definidos, existentes ou propostos, será feito um estudo de requisitos de estações terrenas pequenas e médias para rede de comunicações de voz, telegrafia, e dados, usando múltiplo acesso por divisão em frequência, canal singelo por portadora e modulação PSK (com sistemas delta para voz) ou FM. Serão elaboradas especificações de desempenho e de projeto para as estações terrenas, suficientemente pormenorizadas para permitir o desenvolvimento de protótipos. Este subprojeto contrasta com o anterior (Sistemas) por partir de características preestabelecidas de segmento espacial e pela ênfase dada à elaboração de especificações. Os trabalhos dos dois subprojetos se aproveitarão mutuamente.

Indicadores: Serão indicadores as especificações de desempenho, após quatro meses, e as especificações de projeto, mais detalhadas, na conclusão do subprojeto. Será feito um relatório final contendo as especificações.

O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO NO PROJETO DEVERÁ SER ESQUEMATIZADO OBJETIVAMENTE, CUMPRINDO E METAS A ATINGIR, SEGUNDO UM FLUXO TEMPORAL QUE MELHOR CONVENHA. AS REPRESENTAÇÕES VISUAIS AUXILIARES, COMO GRÁFICOS DE BARRAS, DIAGR. E FLUXOGRAMAS.

Projeto Antenas e Circuitos de RF e IF (ANTRIF)

Extensão: Desenvolvimento de Antenas e Circuitos de Radiofrequência e Frequência Intermediária para Estações Terrenas

Áreas: Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Experimental.

Duração: Vinte e quatro meses.

Objetivo: Durante a primeira fase (seis meses), serão realizados trabalhos de laboratório pouco dependentes das especificações finais das estações terrenas, alguns dos quais têm precursores em projetos já concluídos, ou em progresso, no INPE. Serão utilizados alimentadores do tipo corneta cônica corrugada, que têm sido objeto de estudos teóricos e medidas de laboratório. Os alimentadores serão montados em antenas refletoras de pequeno diâmetro, tipo Cassegrain, com subrefletores moldados para máxima eficiência. A indústria nacional está capacitada a fornecer os refletores principais. O desenvolvimento experimental deste subprojeto incluirá, desde a primeira fase, amplificadores e outros circuitos de microondas e de frequência intermediária. Em sua continuidade na segunda fase, esses trabalhos serão orientados pelas especificações, prevendo-se a exploração de faixas de frequência acima de 10 GHz. A maior parte do material encomendado ou adquirido para este subprojeto durante a primeira fase terá emprego na segunda fase.

Produtos: Serão apresentado relatório dos resultados obtidos após os seis meses da primeira fase. Servirão também como indicadores os subsistemas, circuitos e equipamentos realizados.

Projeto Bandabase (BANBAS)

Extensão: Desenvolvimento de Circuitos de Baixa Frequência para Estações Terrenas.

Áreas: Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Experimental

Duração: Vinte e quatro meses.

Objetivo: Serão projetados e desenvolvidos circuitos diversos para processamento dos sinais em bandabase, codificação e modulação. Para os primeiros seis meses do subprojeto, alguns trabalhos planejados são: desenvolvimento de conversor delta para voz,

6-CRONOGRAMA - O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO NO PROJETO DEVERÁ SER ESQUEMATIZADO OBJETIVAMENTE, A NÍVEL DE ETAPAS A CUMPRIR E METAS A ATINGIR, SEGUNDO UM FLUXO TEMPORAL QUE MELHOR CONVENHA AS NECESSIDADES DE TRABALHO E QUE SIRVA DE BASE PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE APLICAÇÃO DE RECURSOS. RECOMENDA-SE A UTILIZAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS AUXILIARES, COMO GRÁFICOS DE BARRAS, DIAGR. E FLUXOGRAMAS.

Subprojeto Antenas e Circuitos de RF e IF (ANTRIF)

Título extenso: Desenvolvimento de Antenas e Circuitos de Radiofrequência e Frequência Intermediária para Estações Terrenas

Categorias: Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Experimental.

Duração: Vinte e quatro meses.

Descrição: Durante a primeira fase (seis meses), serão realizados trabalhos de laboratório pouco dependentes das especificações finais das estações terrenas, alguns dos quais têm precursores em projetos já concluídos, ou em progresso, no INPE. Serão utilizados alimentadores do tipo corneta cônica, corrugada, que têm sido objeto de estudos teóricos e medidas de laboratório. Os alimentadores serão montados em antenas refletoras de pequeno diâmetro, tipo Cassegrain, com subrefletores moldados para máxima eficiência. A indústria nacional está capacitada a fornecer os refletores principais. O desenvolvimento experimental deste subprojeto incluirá, desde a primeira fase, amplificadores e outros circuitos de microondas e de frequência intermediária. Em sua continuidade na segunda fase, esses trabalhos serão orientados pelas especificações, prevendo-se a exploração de faixas de frequência acima de 10 GHz. A maior parte do material encomendado ou adquirido para este subprojeto durante a primeira fase terá emprego na segunda fase.

Indicadores: Será apresentado relatório dos resultados obtidos após os seis meses da primeira fase. Servirão também como indicadores os subsistemas, circuitos e equipamentos realizados.

Subprojeto Bandabase (BANBAS)

Título extenso: Desenvolvimento de Circuitos de Baixa Frequência para Estações Terrenas.

Categorias: Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Experimental

Duração: Vinte e quatro meses.

Descrição: Serão projetados e desenvolvidos circuitos diversos para processamento dos sinais em bandabase, codificação e modulação. Para os primeiros seis meses do subprojeto, alguns trabalhos planejados são: desenvolvimento de conversor delta para voz,

6-CRONOGRAMA - O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO NO PROJETO DEVERÁ SER ESQUEMATIZADO OBJETIVAMENTE, A NÍVEL DE ETAPAS A CUMPRIR E METAS A ATINGIR, SEGUNDO UM FLUXO TEMPORAL QUE MELHOR CONVENHA AS NECESSIDADES DE TRABALHO E QUE SIRVA DE BASE PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE APLICAÇÃO DE RECURSOS. RECOMENDA-SE A UTILIZAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS AUXILIARES, COMO GRÁFICOS DE BARRAS, DIAGR. E FLUXOGRAMAS.

aperfeiçoamento de codec convolucional corretor de erros, projeto de modems FM e PSK, geradores de frequências e filtros. Principalmente após a primeira fase, os trabalhos serão orientados pelas especificações. A maior parte do material encomendado ou adquirido para este subprojeto durante a primeira fase será empregado na segunda fase.

Indicadores: Será apresentado relatório dos resultados obtidos após os seis meses da primeira fase. Servirão também como indicadores os subsistemas e circuitos realizados.

Subprojeto Estruturas de Antenas (ESTRUT)

Título extenso: Estudo da Viabilidade sobre a Implantação de Programas para Cálculo de Estruturas de Antenas por Computador.

Categoria: Pesquisa Aplicada

Duração: Seis meses.

Descrição: Será feito um levantamento dos programas de cálculo estrutural, existentes no país e no exterior, que se prestam ao cálculo de estruturas de antenas refletoras do tipo utilizado em estações terrenas e em estações terrestres de tropodifusão. Será estudada a viabilidade de implantar um programa desse tipo em computador do INPE, para futura utilização no projeto estrutural de médias e grandes antenas e, eventualmente, em outras aplicações semelhantes.

Indicadores: Um ou dois consultores deverão ser utilizados no subprojeto, os quais apresentarão um relatório preliminar, após quatro meses, e um relatório final, ao término. O relatório final fornecerá suficientes dados sobre o conjunto de possibilidades identificadas, de modo a permitir uma tomada de decisão sobre o seu emprego.

Subprojeto Terminal Marítimo (TERMAR)

Título extenso: Estudo da Viabilidade de Desenvolvimento de uma Estação Terrena Móvel Estabilizada para Bordo de Navios.

Categoria: Pesquisa Aplicada

Duração: Seis meses

G-CRONOGRAMA - O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO NO PROJETO DEVERÁ SER ESQUEMATIZADO OBJETIVAMENTE, A NÍVEL DE ETAPAS A CUMPRIR E METAS A ATINGIR, SEGUNDO UM FLUXO TEMPORAL QUE MELHOR CONVENHA AS NECESSIDADES DE TRABALHO E QUE SIRVA DE BASE PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE APLICAÇÃO DE RECURSOS. RECOMENDA-SE A UTILIZAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS AUXILIARES, COMO GRÁFICOS DE BARRAS, DIAGR. E FLUXOGRAMAS

Descrição sumária: O termo técnico "estação terrena" inclui qualquer estação localizada sobre nosso planeta, mesmo no mar, destinada a comunicações com o espaço. Este subprojeto corresponde à fase de estudo preliminar citada na descrição do projeto prioritário Desenvolvimento de Terminal para Comunicação via Satélite, do II PBDCT, a cargo do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM). Deste estudo resultarão conclusões sobre o método de estabilização dinâmica de uma antena a bordo de navio, requisitos do sistema e estimativa de custos, que orientarão a Marinha sobre como prosseguir com o desenvolvimento dos terminais. Poderá colaborar nos trabalhos o Grupo de Controle do Instituto Militar de Engenharia (IME). O INPE fará a coordenação técnica com os demais subprojetos.

Indicadores: As conclusões do estudo serão apresentadas em relatório.

Segunda Fase

Terão prosseguimento durante a segunda fase três subprojetos iniciados na primeira. Ao término dos subprojetos ANTRIF e BANBAS, será feito o trabalho de integração e teste dos protótipos de estações terrenas, dentro de um novo subprojeto. Uma descrição mais pormenorizada das atividades a serem desenvolvidas nesta fase poderá ser feita antes do final da primeira fase.

Subprojeto Sistemas (SISTEM)

Prevê-se a continuação deste subprojeto durante toda a segunda fase, enfeixando estudos gerais sobre sistemas de comunicações por satélites e as correspondentes estações terrenas. Serão examinadas as implicações da utilização de diversas faixas de frequências, técnicas de múltiplo acesso, modulação e codificação, que servirão para orientar o desenvolvimento de futuros sistemas. Durante esta fase serão considerados também sinais de faixa larga (dados de alta velocidade, vídeo) para diversas aplicações. Os trabalhos poderão se integrar fortemente com os desenvolvidos simultaneamente

6-CRONOGRAMA - O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO NO PROJETO DEVERÁ SER ESQUEMATIZADO OBJETIVAMENTE, A NÍVEL DE ETAPAS A CUMPRIR E METAS A ATINGIR, SEGUNDO UM FLUXO TEMPORAL QUE MELHOR CONVENHA ÀS NECESSIDADES DE TRABALHO E QUE SIRVA DE BASE PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE APLICAÇÃO DE RECURSOS. RECOMENDA-SE A UTILIZAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS AUXILIARES, COMO GRÁFICOS DE BARRAS, DIAGR. E FLUXOGRAMAS.

no Programa de Satélites, do INPE.

Subprojeto Antenas e Circuitos de RF e IF (ANTRIF)

Este subprojeto terá continuação de dezoito meses nesta fase, durante os quais todas as partes componentes de RF e IF das estações terrenas serão construídas. Como está prevista a montagem de dois ou mais protótipos completos, provavelmente com algumas partes intercambiáveis, haverá, em geral, vários subsistemas de cada tipo. Por exemplo, as estações terão configurações diferentes, dependendo do número de canais.

Subprojeto Bandabase (BANBAS)

Este subprojeto terá continuação de dezoito meses nesta fase, durante os quais serão construídos os subsistemas de baixa frequência das estações terrenas, a partir do modulador e demodulador, até a interface analógica e digital com o usuário (voz, telegrafia e dados). Na maioria dos casos, serão construídos dois ou mais exemplares dos subsistemas.

Subprojeto Industrialização (INDUST)

Este subprojeto inicia-se com os dois anos da segunda fase e, naturalmente, terá continuidade até a conclusão do processo de adaptação da tecnologia à produção industrial. Durante o primeiro ano será feito um levantamento amplo das possibilidades e durante o segundo ano se acelerará a transferência propriamente dita. É provável que, em alguns casos, a indústria participe da construção de partes dos protótipos, de acordo com os protótipos, de acordo com os resultados do levantamento.

Subprojeto Montagem e Testes (MONTES)

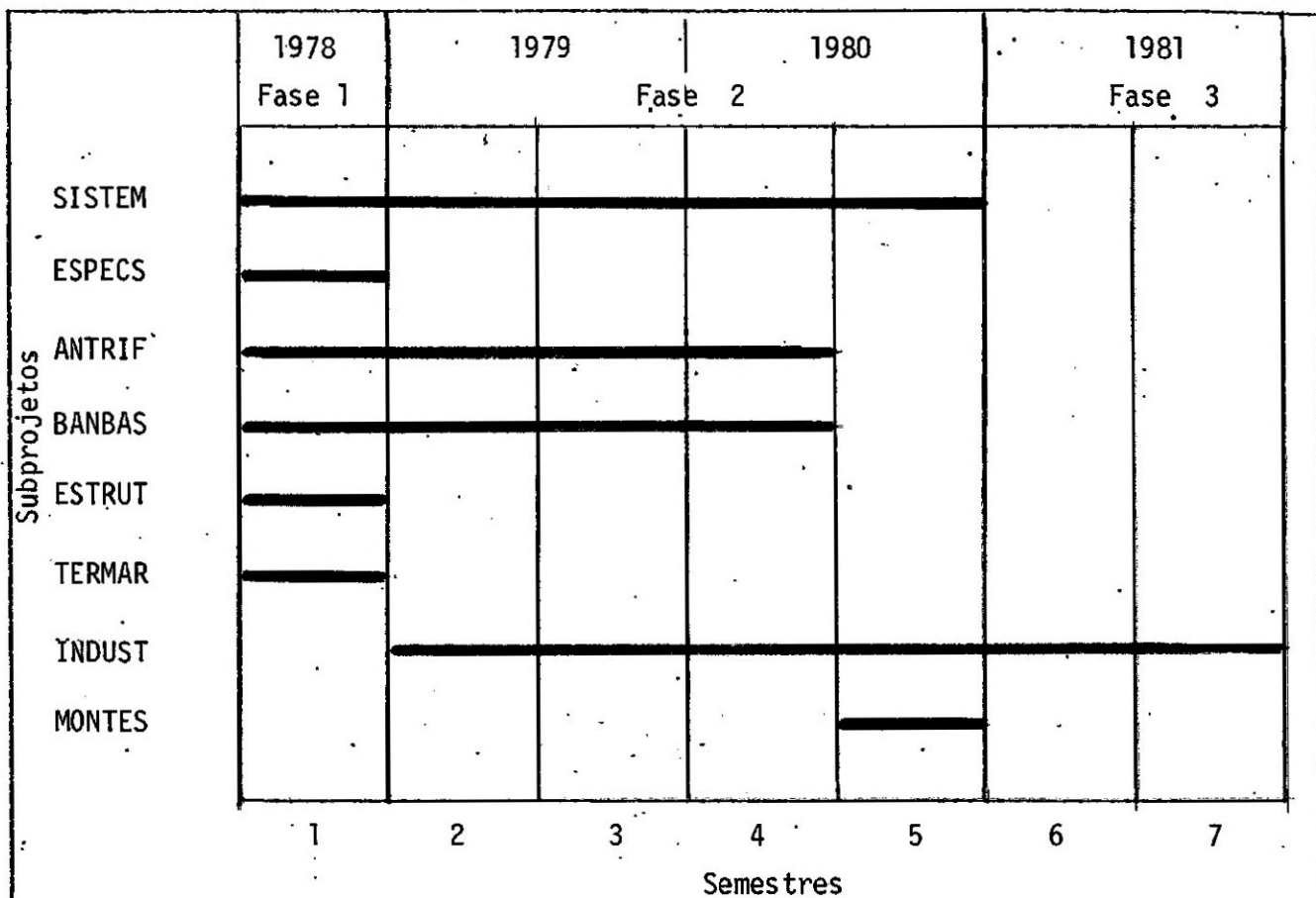
Com duração prevista de seis meses, este subprojeto cobre o trabalho de integração das partes componentes dos protótipos de estações terrenas e os testes de funcionamento e desempenho. Prevê-se a realização de testes de vários tipos, com montagem de enlaces terrestres e, se possível, a través de satélite. Com bastante antecedência, terão sido feitos contactos com entidades visando a utilização de um satélite para testes, na ocasião apropriada.

G-CRONOGRAMA - O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO NO PROJETO DEVERÁ SER ESQUEMATIZADO OBJETIVAMENTE, A NÍVEL DE ETAPAS A CUMPRIR E METAS A ATINGIR, SEGUNDO UM FLUXO TEMPORAL QUE MELHOR CONVENHA AS NECESSIDADES DE TRABALHO E QUE SIRVA DE BASE PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE APLICAÇÃO DE RECURSOS RECOMENDA-SE A UTILIZAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS AUXILIARES, COMO GRÁFICOS DE BARRAS, DIAGR. E FLUXOGRAMAS.

Terceira Fase

Durante esta fase será concluída a transferência de tecnologia à indústria (Subprojeto Industrialização). É possível que isto seja conseguido em menos de um ano. É necessária uma programação à parte para essa fase, que não poderia ser realisticamente detalhada nesta Proposta.

6-CRONOGRAMA - O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO NO PROJETO DEVERÁ SER ESQUEMATIZADO OBJETIVAMENTE, A NÍVEL DE ETAPAS A CUMPRIR E METAS A ATINGIR, SEGUNDO UM FLUXO TEMPORAL QUE MELHOR CONVENHA AS NECESSIDADES DE TRABALHO E QUE SIRVA DE BASE PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE APLICAÇÃO DE RECURSOS RECOMENDANDO-SE A UTILIZAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS AUXILIARES, COMO GRÁFICOS DE BARRAS, DIAGR. E FLUXOGRAMAS



- SISTEM - Subprojeto Sistemas
- ESPECS - Subprojeto Especificações
- ANTRIF - Subprojeto Antenas e Circuitos de RF e IF
- BANBAS - Subprojeto Bandabase
- ESTRUT - Subprojeto Estruturas e Antenas
- TERMAR - Subprojeto Terminal Marítimo
- INDUST - Subprojeto Industrialização
- MONTES - Subprojeto Montagem e Testes

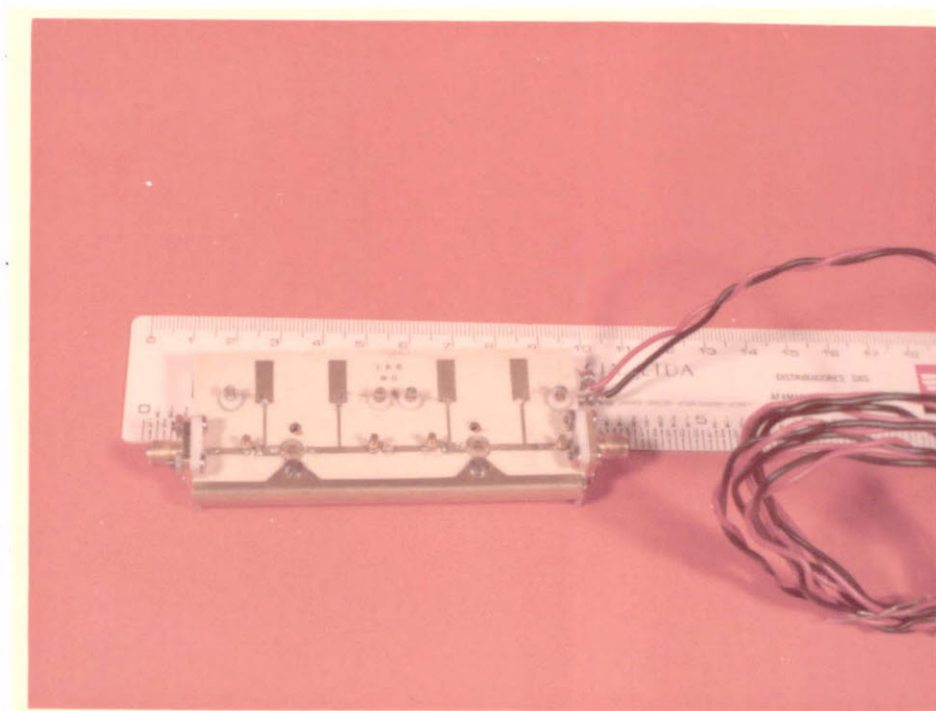


Fig. 1 - Amplificador de baixo ruído para o receptor de 2,62 GHz

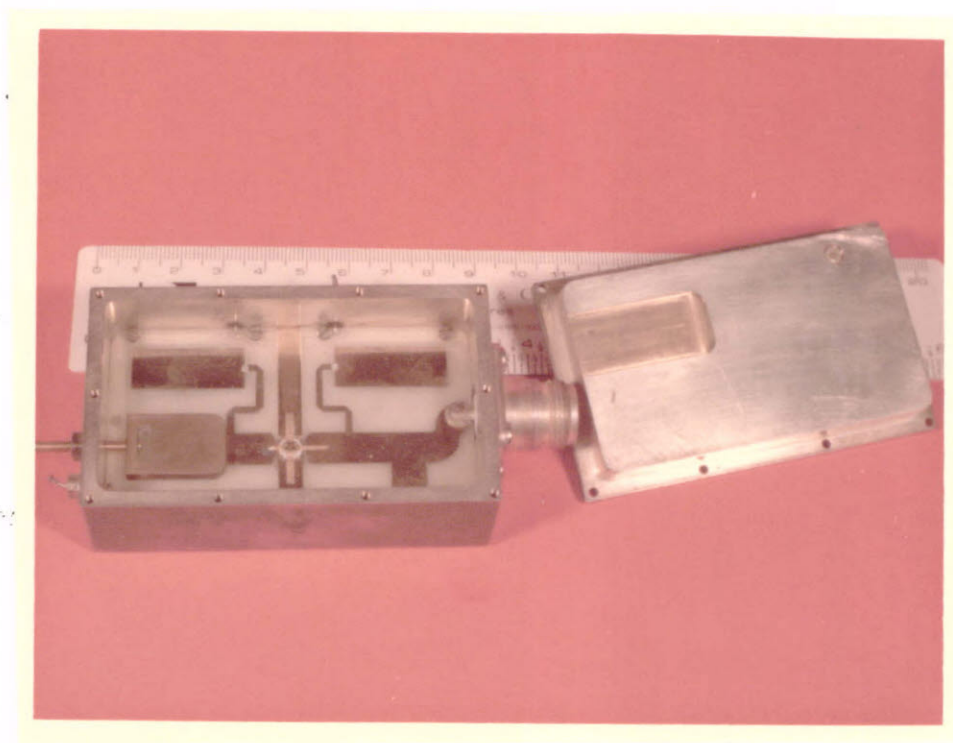


Fig. 2 - Oscilador local em 2,74 GHz para estação terrena receptora do satélite ATS-6

h) EXPERIÊNCIA ANTERIOR EM PROGRAMAS SEMELHANTES AO QUE PRETENDE REALIZAR COM O APOIO DA FINEP - DESCRIÇÃO OBJETIVA E SUSCINTA

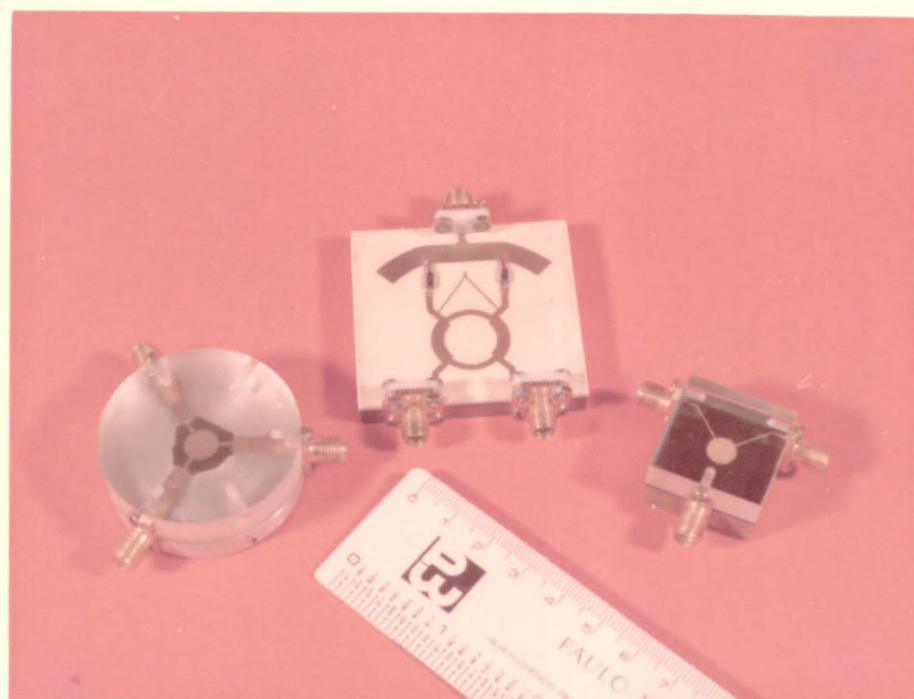
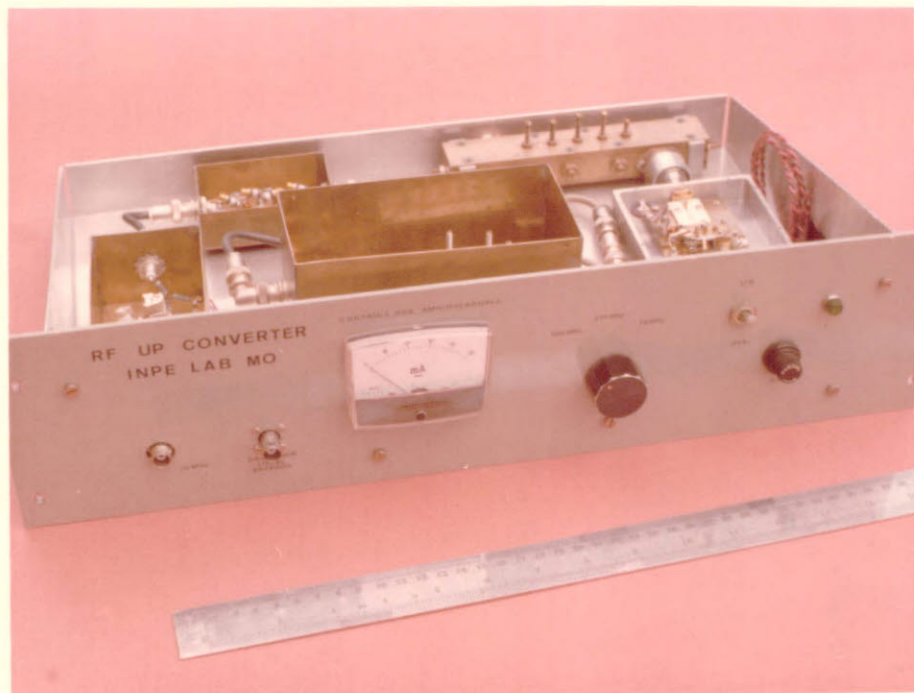


Fig. 3 - Misturador utilizado no receptor de 2,62 GHz, com saída em 120 MHz, e dois circuladores de três acessos para faixa C de microondas

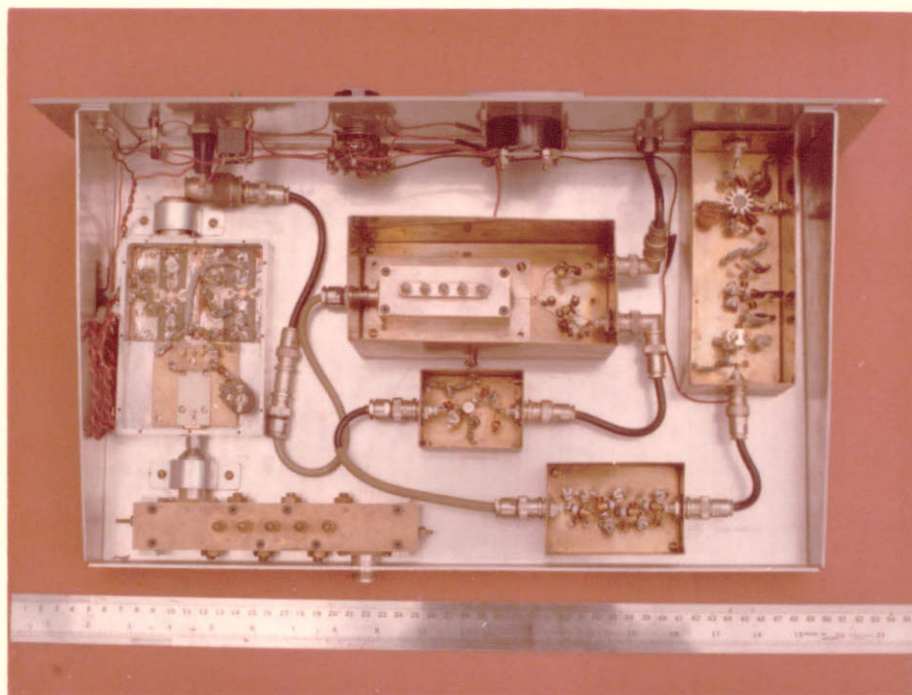


Fig. 4 - Estação receptora dos sinais WEFAX transmitidos pelo satélite meteorológico GOES em 1691 MHz, com antena, amplificador de baixo ruído e adaptador de sinal

h) EXPERIÊNCIA ANTERIOR EM PROGRAMAS SEMELHANTES AO QUE PRETENDE REALIZAR COM O APOIO DA FINEP - DESCRIÇÃO OBJETIVA E SUSCINTA



(a)



(b)

Fig. 5.- Sistema multiplicador e conversor de frequência utilizado na estação terrena transmissora de São José dos Campos no experimento com o satélite ATS-6. (a) Vista frontal. (b) Vista interna: seguindo o sinal, que entra em 70 MHz, em cima e à direita da figura, temos multiplicador por três, filtro em 210 MHz, amplificador em 210 MHz, misturador-conversor para 660 MHz, filtro helicoidal em 660 MHz, amplificador em 660 MHz, multiplicador por nove com diodo step-recovery, filtro interdigital em 5,94 GHz.

h) EXPERIÊNCIA ANTERIOR EM PROGRAMAS SEMELHANTES AO QUE PRETENDE REALIZAR COM O APOIO DA FINEP - DESCRIÇÃO OBJETIVA E SUSCINTA

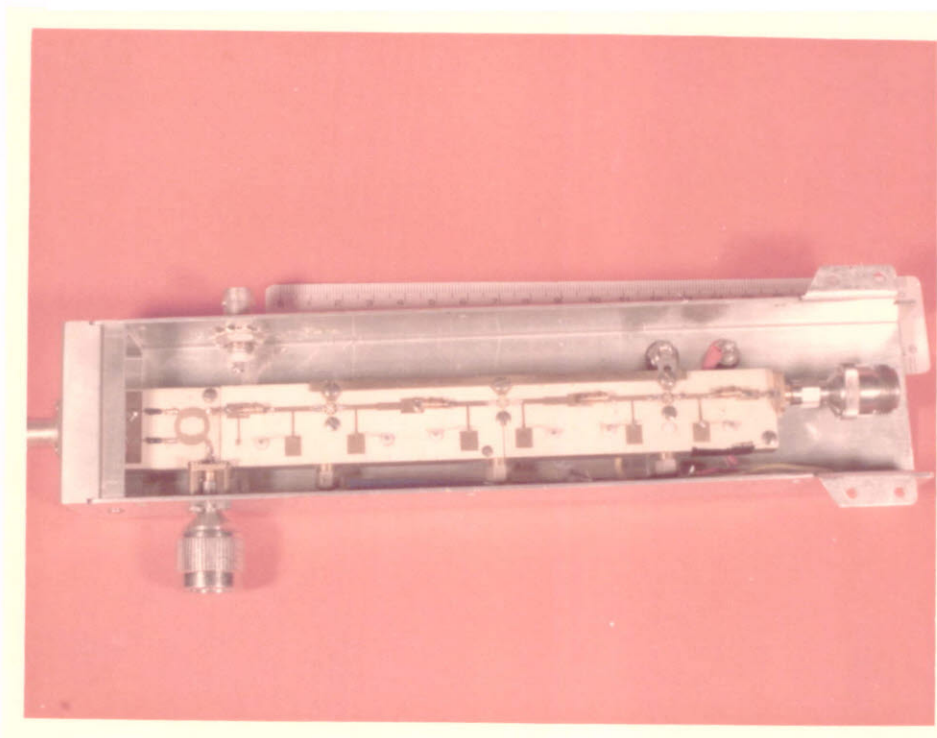


Fig. 6 - Receptor para sinal de rastreo do satélite ATS-6, em 3.95 GHz, com conversor para saída em 30 MHz

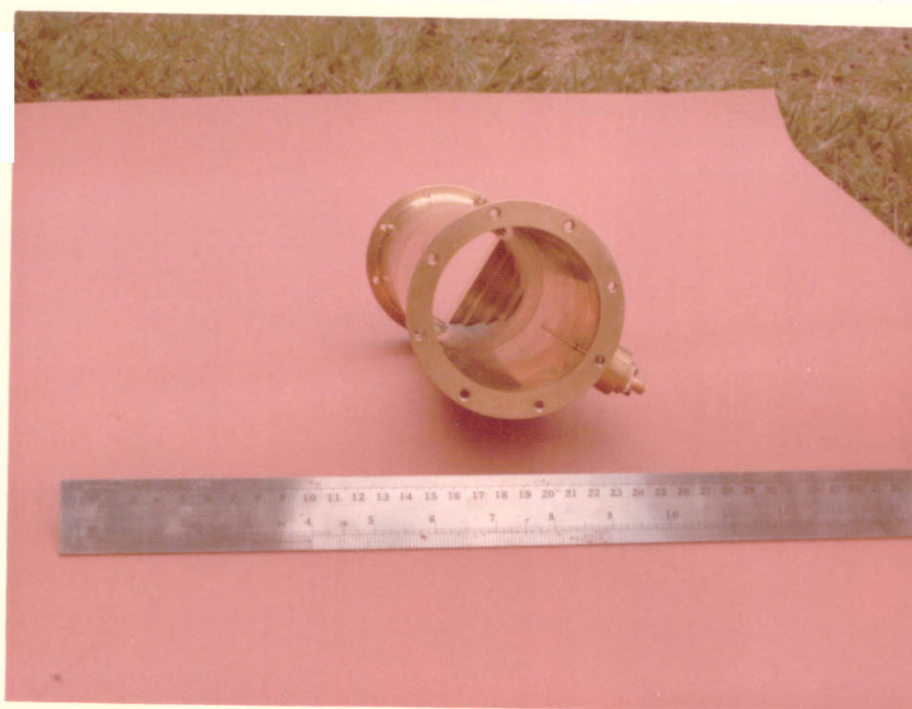


Fig. 7 - Transição de guia de ondas circular para retangular na faixa C

h) EXPERIÊNCIA ANTERIOR EM PROGRAMAS SEMELHANTES AO QUE PRETENDE REALIZAR COM O APOIO DA FINEP - DESCRIÇÃO OBJETIVA E SUSCINTA



Fig. 8 - Corneta cônica corrugada para comunicações em 6 e 4 GHz

CONSIDERAÇÕES ACERCA DO ORÇAMENTO APRESENTADO

Embora a duração do projeto ultrapasse 79, o orçamento apresentado refere-se apenas ao biênio 78/79, que correspondem aos últimos anos de vigência do atual PBDCT.

Em seguida são apresentadas as diretrizes que nortearam a elaboração do orçamento, bem como as justificativas para algumas alterações que, embora pequenas, foram feitas nos formulários.

Os preços para 1978 e 1979, salvo casos específicos, foram obtidos a partir de preços vigentes em 1977, multiplicando-se por um fator de correção igual a 1,4, ao se passar de um ano para outro.

Para as despesas com importação foram consideradas as seguintes taxas cambiais:

1978: US\$ 1,00 = Cr\$ 20,00

1979: US\$ 1,00 = Cr\$ 25,00

Com relação ao formulário de pessoal, no final deste documento são apresentadas informações adicionais, com o objetivo de esclarecer o preenchimento das colunas: "NIVEL" e "CARGO FUNCIONAL". Com relação às colunas referentes a "ENCARGOS SOCIAIS", só foi preenchido o total de encargos, com base no comportamento da relação SALÁRIOS/ENCARGOS SOCIAIS, existente no INPE.

Não são identificadas, também, as fontes de financiamento para cada objeto de despesa. Esta alteração faz-se necessária, por questões de otimização dos recursos e pela necessidade de simplificação operacional. Como poderá ser observado, são preconizadas duas únicas fontes de recursos para financiamento do projeto: o proponente, através dos recursos que lhe são consignados pelo Tesouro, e o FNDCT.

Assim, eventuais alterações no fluxo de caixa previsto, com respeito aos financiadores, caso fosse fixada a fonte pagadora, poderiam gerar perturbações que iriam desde a aquisição de materiais em lotes não econômicos até o desenvolvimento não adequado do projeto. Assim, a omissão da identificação das fontes de recursos, por objeto de gasto, possibilitará a aplicação otimizada dos recursos previstos.

Resta salientar que, em relação à contrapartida, não foram considerados os bens, serviços e infraestrutura de um modo geral, colocados pelo INPE à disposição do projeto. Tal consideração aumentaria a relação contrapartida/recursos solicitados, apresentada no quadro geral do orçamento, que se segue.

Como poderá ser observado, esta proposta inclui recursos que deverão ser utilizadas para o pagamento de despesas que ocorrerão em outras entidades ligadas ao projeto. A forma de efetivação desses pagamentos deverá ser objeto de orientação por parte da FINEP.

CONSIDERAÇÕES RELATIVAS AO CÁLCULO DE DESPESAS COM PESSOAL

O cálculo das despesas com pessoal foi baseado nas seguintes hipóteses:

- 19) O início do projeto está previsto para Maio/78. Assim, cada participante do projeto teria 10 salários a receber até o final do ano, uma vez que o CNPq paga 14 salários anuais. Para efeito de apresentação dessa proposta, os 10 salários foram transformados em 8 mensalidades.
- 20) Normalmente, por volta do mês de abril de cada ano, os salários são reajustados com vistas a corrigir a desvalorização do poder aquisitivo. O fator de reajuste foi considerado como sendo de 40% em 1978 e 40% em 1979.
- 30) Para se considerar as despesas com promoções, supôs-se um aumento médio de 5% sobre a folha de abril de cada ano. Essa promoção, incidente nos salários a partir de maio foi transformada em 8 parcelas, resultando numa média mensal de 6,3%.
- 40) Para o pagamento das contribuições à Previdência Social, foi usado o valor de 19% sobre o total de salários, que corresponde ao comportamento observado no Instituto.
- 50) De um modo geral, para o cálculo das despesas com pessoal foi utilizado, como base, o pessoal existente em janeiro de 1978. Portanto, deve ser considerado que, a partir desta data, ocorreram variações em função de demissões e admissões, que naturalmente acontecem durante o ano.

ESTACÕES TERRENAS

ORÇAMENTO PROPOSTO POR FONTES DE FINANCIAMENTO - PERÍODO DE PROJETO DE 1978 A 1979 EM Cr\$1.000,00												
CAT ECON	FONTE ESPECIFICAÇÃO DA DESPESA	CONTRAPARTIDA					SOLICITADOS AO FNDCT			TOTAIS ANUAIS		TOTAL GERAL DO PROJETO
		PROponente		OUTROS*		SUBTOTAL DO PERÍODO	1978	1979	SUBTOT DO PER.	1978	1979	
		1978	1979	SOMA DO PER.	SOM'A DO PER.							
3000	DESPESAS CORRENTES (TOTAL)	1.027	4.328	5.355		5.355	7.058	12.572	19.630	8.085	16.900	24.985
3100	DESP DE PUSTEIO (SUBTOTAL)	885	3.680	4.565		4.565	6.200	11.000	17.200	7.085	14.680	21.765
3111	PESSOAL (SUBTOTAL)	755	3.330	4.085		4.085	4.470	8.320	12.790	5.225	11.650	16.875
	a) CIENTÍFICO									3.580	8.150	11.730
	b) TÉCNICO									1.580	3.370	4.950
	c) ADMINISTRATIVO									65	130	195
3120	MAT DE CONSUMO (SUBTOTAL)	130	200	330		330	1.050	2.150	3.200	1.180	2.350	3.530
	a) PECAS E ACESSÓRIOS									950	1.950	2.900
	b) MATÉRIA PRIMA									150	400	550
	c) MATERIAIS DIVERSOS									80	-	80
3130	SERV DE TERC. (SUBTOTAL)	-	150	150		150	660	480	1.140	660	630	1.290
3131	RENTIMEN DE SERV PESSOAIS									200	200	400
3132	OUTROS SERVIÇOS (SUBTOTAL)									40	160	200
	a) MANUTENÇÃO									260	240	500
	b) VIAGENS E DIÁRIAS									160	30	190
	c) OUTROS						20	50	70	20	50	70
3140	ENCARGOS DIVERSOS											
3250	CONTRIB DE PREV SOCIAL	142	648	790		790	858	1.572	2.430	1.000	2.220	3.220
4100	DESP DE INVEST (SUBTOTAL)						2.186	1.508	3.694	2.186	1.508	3.694
4110	OBRAS PÚBLICAS											
4130	EQUIP E INSTAL (SUBTOTAL)						1.950	1.300	3.250	1.950	1.300	3.250
	a) EQUIP DE PESQUISAS									1.900	1.300	3.200
	b) EQUIP AUXILIARES									50	-	50
	c) INSTALAÇÕES											
4140	MAT PERMANENTE (SUBTOTAL)						236	208	444	236	208	444
	a) DOCUMENTAÇÃO									140	100	240
	b) MÓVEIS E UTENSÍLIOS									96	108	204
TOTAL		1.027	4.328	5.355		5.355	9.244	14.080	23.324	10.271	18.408	28.679

ORÇAMENTO PROPOSTO POR FONTE FINANCIADORA

(*) DCF VALOR POR FONTE FINANCIADORA

NOME	REGIME DE TRAB.	GRAU ACADEM.	CARGO FUNCION.	TITULAC. CNPq	PROPOSTA (4)	SALARIO MENSAL BRUTO PROPOSTO (5)				ENCARGOS SOCIAIS (6)			
						PROPOLENTE	OUTROS*	FNDCT	SUBTOTAL	PROPOLENTE	OUTROS*	FNDCT	SUBTOTAL
Plínio Tissi	TI	D	55						68.884				
Pawel Rozenfeld	TI	D	56						58.100				
Aydano B. Carleial	TI	D	56						58.100				
Carlos E. Santana	TI	D	56						53.576				
Renê Bonetti	TI	M	57						34.790				
Lúcio B.T. Cividanes	TI	M	58						28.529				
Benjamim S.M.C. Galvão	TI	ENG.	58						26.093				
Jânio Kono	TI	ENG.	58						23.657				
José A. Rodrigues	TI	ENG.	58						23.657				
Wilton Fleming	TI	ENG.	52						24.110				
Total Pessoal Existente 78									399.496				75.904
Adicional reservado para pro moção (6,3% total existente)									25.168				4.782
Contratações 78													
Carlos I. Miranda	TI	ENG.	58						22.034				4.187
TOTAL													

TRANSCREVER PARA O CÓDIGO 3111-a

ADICIONAR NO CÓDIGO 3250 DO
QUADRO GERAL

(1) DOUTOR, MESTRE, ETC.
(2) CARGO FUNCIONAL OCUPADO NO PROPONENTE.

(3) CLASSIFICAÇÃO ORBITA AO SOLICITAR BOLSA.

(4) CARGO FUNCIONAL PARA O QUAL É SOLICITADA A COMPLEMENTAÇÃO.

(5) REGISTRAR EM CADA COLUNA A PARTICIPAÇÃO DAS DIVERSAS FONTES NO PAGAMENTO DOS SALÁRIOS.

(6) REGISTRAR O VALOR DOS ENCARGOS SOCIAIS (FGTS, INPS DEVIDO LEGALMENTE PELA INSTITUIÇÃO, 13º SALÁRIO) A CARGO DO EMPREGADOR, CÁLCULADOS SOBRE O SALÁRIO DE CADA PESSOA, SEGUINDO OS QUÍTLIUS VIGENTES NA INSTITUIÇÃO, DISCRIMINANDO AS FONTES PAGADORAS.

(*) DISCRIMINAR

NOME	REGIME DE TRABALHO	NÍVEL (1)	CARGO FUNCIONAL (2)	SALÁRIO MENSAL BRUTO PROPOSTO				ENCARGOS SOCIAIS			
				PROPORCENTE	OUTROS *	FNDCT	SUBTOTAL	PROPORCENTE	OUTROS *	FNDCT	SUBTOTAL
Pessoal Existente em janeiro de 1978:											
P. Paul Normandin		X-59	52				36.670				
Hélcio Aranha		VI-59	26				12.873				
Sub-Total pessoal existente em janeiro 78							49.543				9.413
Adicional reservado para promoção: 6,3% total da folha							3.121				593
Contratações em 78:											
Jorge H.L. Vieira		VI-19	26				7.123				
Luiz Fernando Nora Rosa		VI-19	26				6.997				
2 Aux. Técnicos		VI-19	26				13.741				
Total das Contratações							27.861				5.294
Pagamento de Pessoal de outras instituições participantes							120.000				22.800
TOTAL											

TRANSCREVER PARA O CÓDIGO 3111-b

DO QUADRO GERAL

ADICIONAR NO CÓDIGO 3250 DO QUADRO GERAL

(1) NÍVEL MÉDIO I (DE 2 A 3 ANOS DE EXPERIÊNCIA); NÍVEL MÉDIO II (MAIS DE 3 ANOS DE EXPERIÊNCIA); AUXILIARES (MENOS DE 2 ANOS DE EXPERIÊNCIA)

(2) CARGO FUNCIONAL OCUPADO NA PROPONENTE

(*) DESCRICIONAR

NOME	REGIME DE TRABALHO	NÍVEL (1)	CARGO FUNCIONAL (2)	SALÁRIO MENSAL BRUTO PROPOSTO				ENCARGOS SOCIAIS			
				PROPORCENTE	OUTROS *	FNDCT	SUBTOTAL	PROPORCENTE	OUTROS *	FNDCT	SUBTOTAL
Pessoal existente desde janeiro de (79)							99.776				18.958
Adicional reservado para promoção = 4,2% total							4.191				796
Contratações ano (79)											
1 Auxiliar Técnico		VI-2	26				11.063				2.102
Total das Contratações (79)							11.063				2.102
Pagamento de pessoal* de outras instituições participantes							168.000				31.920
TOTAL											

TRANSCREVER PARA O CÓDIGO 311-b DO QUADRO GERAL

ADICIONAR NO CÓDIGO 3250 DO QUADRO GERAL

(1) NÍVEL MÉDIO I (DE 2 A 3 ANOS DE EXPERIÊNCIA); NÍVEL MÉDIO II (MAIS DE 3 ANOS DE EXPERIÊNCIA); AUXILIARES (MENOS DE 2 ANOS DE EXPERIÊNCIA)

(*) DESCRIMINAR

Cr\$1.000,00

ESPECIFICAÇÃO	CATEG. ECON.	ANO DE AQUISIÇÃO	QUANTI- DADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL	FONTES DE RECURSOS			FINALIDADE
						PROPRONTE	OUTROS *	FNDCT	
-Dispositivos e compo- nentes para circui- tos eletrônicos em frequências elevadas	5	1978	div.		500				- Desenvolvimento ex- perimental em labo- ratório e constru- ção de protótipos.
-Idem	5	1979	div.		950				- Idem
-Dispositivos e compo- nentes para circui- tos eletrônicos de baixa frequência	5	1978	div.		450				
-Idem	5	1979	div.		1.000				- Idem
Subtotal 1978					950				
Subtotal 1979					1.950				
TOTAL					2.900				

* DISCRIMINAR

Cr\$1.000,00

ESPECIFICAÇÃO	CATEG. ECON.	ANO DE AQUISIÇÃO	QUANTI- DADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL	FONTES DE RECURSOS			FINALIDADE
						PROPORCENTE	OUTROS *	FNDCT	
- Metais ferrosos e não ferrosos, em chapas, barras, etc.	10	1978			50				- Desenvolvimento experimental em laboratório e construção de protótipos
- Idem	10	1979			150				- Idem
- Materiais não-metálicos, dielétricos, substratos, etc...	10	1978			100				- Idem
- Idem	10	1979			250				- Idem
Subtotal 1978					150				
Subtotal 1979					400				
TOTAL					550				

* DISCRIMINAR

Cr\$1.000,00

ESPECIFICAÇÃO	CATEG. ECON.	ANO DE AQUISIÇÃO	QUANTI- DADE	CUSTO UNITARIO	CUSTO TOTAL	FONTES DE RECURSOS			FINALIDADE
						PROPONENTE	OUTROS *	FNDCT	
- Material de escritô- rio	2	1978			80				Uso dos representantes das Forças Armadas
TOTAL					80				

* DISCRIMINAR

3130 - SERVICOS DE TERCEIROS

3131 - REMUNERAÇÃO DE SERVIÇOS PESSOAIS (VIDE VERSO)

Cr\$1.000,00

NOME DO BENEFICIÁRIO	PERÍODO DE SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	VALOR	FONTE
A ser definido	6 meses	Consultoria técnica sobre cálculo estrutural, por computador, para o Subprojeto Estruturas (ESTRUT)	150	
Estagiários 2 em 1978	6 meses cada		50	
Estagiários 4 em 1979	9 meses cada		200	
Subtotal 1978			200	
Subtotal 1979			200	
TOTAL			400	

3132 - OUTROS SERVIÇOS
a) MANUTENÇÃO (VIDE VERSO)

Cr\$1.000,00

NOME DA FIRMA CONTRATADA	CAT. ECON.	PERÍODO DE SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	VALOR	FONTE
A ser indicada	06	78	Assistência técnica e Manutenção de Aparelhos	40	
	06	79	Idem	160	
TOTAL				200	

b) VIAGENS E DIÁRIAS (VIDE VERSO)

Cr\$ 1.000,00

NOME DO BENEFICIÁRIO	PERÍODO DE SERVIÇO	MOTIVO DA VIAGEM	VALOR	FONTE
Participantes do INPE, representantes das Forças Armadas e Consultores	1978	Reuniões técnicas e administrativas, visitas a empresas industriais, conferências técnicas	260	
Idem	1979	Idem	240	
TOTAL			500	

c) OUTROS (VIDE VERSO)

Cr\$1.000,00

NOME DA FIRMA CONTRATADA	CAT. ECON.	PERÍODO DE SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	VALOR	FONTE
A ser determinada	15	1978	Serviços de datilografia, de senho e reprodução gráfica (p. repr. Forças Armadas)	140	
A ser determinada	15	1978	Outros serviços especializados	20	
A ser determinada	15	1979	Idem	30	
Subtotal 1978				160	
Subtotal 1979				30	
TOTAL				190	

3140 - ENCARGOS DIVERSOS (VIDE VERSO)

Cr\$1.000,00

ESPECIFICAÇÃO	CAT. ECON.	JUSTIFICATIVA	VALOR	FONTE
Despesas miúdas, de pronto pagamento(78)	01		20	
Idem 1979	01		50	
TOTAL			70	

4110 - OBRAS PÚBLICAS (VIDE VERSO)

ESPECIFICAÇÃO	CAT. ECON.	JUSTIFICATIVA	VALOR	FONTE	FIRMA CONTRATADA
TOTAL					

4130 - EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES

a) EQUIPAMENTOS DE PESQUISA (VIDE VERSO)

EQUIPAMENTOS DE PESQUISA NACIONAIS						
ESPECIFICAÇÃO	ANO DE AQUISIÇÃO	FINALIDADE BÁSICA	MODELO	FABRICANTE	CUSTO (Cr\$)	FONTES DE RECURSOS
Refletores parabólicos semi-acabados, com diâmetros de 2 a 5 metros	1978	Construção de antenas refletoras para protótipos de estações terrenas.		Kaeme e/ou outros	300	
Idem	1979	Idem		Idem	200	
TOTAL					500	

4130 - EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES

a) EQUIPAMENTOS DE PESQUISA (VIDE VERSO)

EQUIPAMENTOS DE PESQUISA IMPORTADOS							Cr\$1.000,00	
ESPECIFICAÇÃO	ANO DE AQUISIÇÃO	FINALIDADE BÁSICA	PAÍS DE ORIGEM	MODELO	FABRICANTE	CUSTO (Cr\$)	FONTES DE RECURSOS	
Instrumentos de laboratório e equipamentos experimentais em frequências elevadas	1978	Medidas, testes, e montagens experimentais no desenvolvimento de estações terrenas em laboratório	EUA, MCE ou Japão			850		
Idem	1979	Idem	Idem			600		
Instrumentos de laboratório e equipamentos experimentais analógicos e digitais em frequências baixas e intermediárias	1978	Idem	Idem			750		
Idem	1979	Idem	Idem			500		
Subtotal 1978						1.600		
Subtotal 1979						1.100		
TOTAL						2.700		

4130 - EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES

b) EQUIPAMENTOS AUXILIARES (VICE VERSO)

EQUIPAMENTOS DE PESQUISA NACIONAIS E IMPORTADOS							
Cr\$1.000,00							
ESPECIFICAÇÃO	ANO DE AQUISIÇÃO	FINALIDADE BÁSICA	PAÍS DE ORIGEM	MODELO	FABRICANTE	CUSTO (Cr\$)	FONTES DE RECURSOS
Máquina de escrever	1978	Trabalho de secretaria	Brasil	IBM		20	
Calculador científico programável de mesa	1978	Realização de tarefas simples de cálculo no escritório ou laboratório	EUA	Hewlett-Packard ou outro		30	
Subtotal 1978						50	
Subtotal 1979							
TOTAL						50	

Cr\$1.000,00

4:40 - C2-c) DOCUMENTAÇÃO (VÍDEO VERSO)

ESPECIFICAÇÃO	ANO DE AQUIS.	LIVROS (VOLUMES)	CUSTO (Cr\$)	PERIÓDICOS ASSINATURAS	CUSTO (Cr\$)	OUTROS	CUSTO (Cr\$)	CUSTO TOTAL (Cr\$)	FONTES DE RECURSOS
Livros e outras publicações técnicas	1978		140					140	
Idem	1979		100					100	
		TOTAL	240	TOTAL		TOTAL		240	

4:40 - b) MÓVEIS E UTENSÍLIOS (VÍDEO VERSO)

ESPECIFICAÇÃO	CAT. ECON.	ANO DE AQUIS.	QUANT.	CUSTO UNIT. (Cr\$)	CUSTO TOTAL (Cr\$)	FONTES DE RECURSOS	JUSTIFICATIVA
Mesas	07	78	3	3,0	9		
Cadeiras	07	78	5	1,6	8		
Estantes	07	78	3	3,0	9		
Arquivos	07	78	2	10,0	20		
Ferramentas	03	78	Div.		50		
Mesas	07	79	5	4,2	21		
Cadeiras	07	79	5	2,0	10		
Estante	07	79	3	5,0	15		
Arquivos	07	79	1	12,0	12		
Ferramentas	03		Div.		50		
Subtotal 1978					96		
Subtotal 1979					108		
TOTAL					204		

ANEXOS

Em seguida são apresentados os seguintes anexos:

- ANEXO 1: Tabelas com a classificação dos níveis de experiência e os códigos dos cargos funcionais de pessoal do INPE/CNPq.
- ANEXO 2: Designação do Gerente do Programa de Estações Terrenas.

ANEXO 1

TABELA 1: CÓDIGO DOS CARGOS FUNCIONAIS DE PESSOAL DE APOIO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO DO INPE/CNPq COM OS NÍVEIS SALARIAIS.

CLASSE	CÓDIGO	FUNÇÃO (CARGO)	NÍVEL SALARIAL - CNPq																											
			19	29	39	49	59	10	19	19	19	29	29	29	29	29	39	39	39	39	39	49	49	49	49	49	59			
			SEN. A B C D E SEN. A B C D E SEN. A B C D E SEN. A B C D E SEN.																											
I	001	Servente	I	M	S																									
II	002	Contínuo	I	M	M	S																								
	003	Ascensorista																												
	004	Vigia																												
	005	Auxiliar Rural																												
III	006	Telefonista	I	I	M	S	S																							
	007	Repcionista																												
	008	Artífice Manutenção																												
	009	Aux. Serviços Gerais																												
	010	Motorista																												
	011	Aux. Cod. Conferência																												
IV	012	Datilógrafo	I	I	M	S	S																							
	013	Operador Mq. Pesada																												
	014	Perf/Conferidor																												
	015	Aux. Administração I																												
	016	Operador de Gráfica																												
	017	Operador Fotografia																												
	063	Fitotecário																												
V	018	Aux. Administração II	I	I	M	S	S																							
	019	Almoxarife																												
	020	Técnico de Gráfica																												
	021	Aux. de Processamento																												
VI	022	Técnico Manutenção	I	I	M	S	S																							
	023	Técnico Fotografia																												
	024	Secretária I																												
	025	Téc. de Processamento																												
	026	Auxiliar Técnico																												
	027	Desenhista																												
VII	028	Téc. de Contabilidade	I	I	M	S	S																							
	029	Auxiliar de Controle																												
	030	Assist. Administrativo																												
	031	Operador Computador																												
	032	Secretária II																												
	033	Assistente Operações																												
VIII	034	Assistente Técnico I	I	I	I	M	M	M	S	S	S	S																		
	035	Bibliotecário																												
	036	Assistente Social																												
	037	Téc. Comunic. Social																												
	038	Secretária Executiva																												
	039	Técnico Operações																												
	040	Programador																												
IX	041	Médico	I	I	I																									
	042	Psicólogo																												
	043	Sociólogo																												
	044	Analista de OSM																												
	045	Contador																												
	046	Técnico de Controle																												
	061	Analista Sup. Sistemas																												
X	047	Estatístico	I	I																										
	048	Auditor																												
	049	Advogado																												
	050	Economista																												
	051	Téc. de Administração																												
	052	Engenheiro																												
	053	Analista de Sistemas																												
	054	Téc. Desenvolv. Científico																												
	059	Assistente Técnico II																												
	060	Arquiteto																												
	062	Não Enquadrado																												

TABELA 2: CÓDIGO DOS CARGOS DE PESQUISA DO INPE/CNPq COM OS NÍVEIS SALARIAIS

CÓDIGO	FUNÇÃO (CARGO) - CNPq	NÍVEL SALARIAL - CNPq (*)						CARGO CORRESPONDENTE PARA A FINEP
		19 (A)	29 (A)	39 (B)	49 (B)	59 (C)	69 (C)	
055	Pesquisador	I	I	M	M	S	S	Pesquisador <u>Titular</u>
056	Pesquisador Associado							Pesquisador <u>Associado</u>
057	Pesquisador Assistente							Pesquisador <u>Assistente</u>
058	Assistente de Pesquisa							Pesquisador <u>Auxiliar</u>
OBS.: (*) Os <u>níveis</u> correspondentes a FINEP estão escritos entre <u>parêntesis</u> .								

NOTA: Foram consideradas as seguintes correspondências quanto ao nível de experiência classificados pelo INPE para a FINEP:

INPE	FINEP
I = Iniciante	A = Auxiliar
M = Médio	MI = Médio I
S = Sênior	MII = Médio II



DESIGNAÇÃO

30.012-01/78

DATA

03/ABRIL/78

ENTRADA EM VIGOR

GERENTE DO PROGRAMA DE ESTAÇÕES TERRENAS

IMEDIATA

O Diretor do INPE, no uso de suas atribuições:

DESIGNA: AYDANO BARRETO CARLEIAL

para Gerente do Programa de Estações TERRENAS (PET).

DISTRIBUIÇÃO

GERAL

CANCELA

ASSINATURA

Arada

8.- ASSINATURAS

O presente Projeto conta com a aprovação dos abaixo assinados, que se comprometem a garantir a sua execução.

S.J. dos Campos, 10 de Maio de 1978

LOCAL E DATA

Aydamir Carfaria
COORDENADOR DO PROJETO

Parada
DIRETOR DA UNIDADE EXECUTORA

O presente projeto foi aprovado pela Comissão Técnico-Científica do Instituto, constituída pelos abaixo assinados

MEMBROS DO CONSELHO DIRETOR DA UNIDADE
EXECUTORA