

1. Classificação <i>INPE-COM.8/RA</i> <i>C.D.U.: 336.645:629.783:061.6(81)</i>		2. Período	4. Distribuição
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor)			interna ☒ externa ☐
5. Relatório nº <i>INPE-2110-RA/152</i>	6. Data <i>Junho, 1981</i>	7. Revisado por	
8. Título e Sub-Título <i>RELATÓRIO DE EXECUÇÃO DA MISSÃO ESPACIAL COMPLETA BRASILEIRA (MECB)</i>		9. Autorizado por <i>Parada</i> <i>Nelson de Jesus Parada</i> <i>Diretor</i>	
10. Setor <i>DIR</i>	Código	11. Nº de cópias <i>06</i>	
12. Autoria <i>Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE)</i> <i>Instituto de Atividades Espaciais (IAE)</i>		14. Nº de páginas <i>46</i>	
13. Assinatura Responsável		15. Preço	
16. Sumário/Notas <i>O presente relatório apresenta um levantamento das medi- das cumpridas pelos Institutos no biênio 1980/1981, bem como apresen- ta alternativas para o desenvolvimento da Missão Espacial Completa a partir de 1982.</i>			
17. Observações			

ÍNDICE

I - INTRODUÇÃO	1
II - DESPESAS REALIZADAS EM 1980	2
III - REALIZAÇÕES DURANTE O ANO DE 1980	5
IV - RECURSOS JÁ ASSEGURADOS EM 1981	8
V - PLANEJAMENTO DA MISSÃO ESPACIAL COMPLETA BRASILEIRA	9
IV - RECURSOS FINANCEIROS	19
VII - CONCLUSÕES	24
ANEXO 1 - MACROCRONOGRAMAS DO PROJETO SATÉLITE	26
ANEXO 2 - PESSOAL DIRETAMENTE LIGADO AO PROJETO SATÉLITE	31
ANEXO 3 - CRONOGRAMA MESTRE PARA O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA VLS-S .	35
ANEXO 4 - CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO VEÍCULO SONDA IV	38
ANEXO 5 - CONTRAÇÕES PREVISTA PARA O ATENDIMENTO DA MECB	41
ANEXO 6 - RECURSOS FINANCEIROS POR PROJETO E INSTITUIÇÃO EXECUTORA PERÍODO 1980/1981	43

RELATÓRIO DE EXECUÇÃO DA
MISSÃO ESPACIAL COMPLETA BRASILEIRA (MECB)

I - INTRODUÇÃO

O Primeiro Seminário de Atividades Espaciais, realizado pela Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE), em 1977, veio dar origem ao Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE).

A estrutura básica do PNAE bem como a relação dos Projetos Prioritários para o período 1978/1979 foram aprovados em 05 de abril de 1978 pelo Excelentíssimo Senhor Presidente da República através da Exposição de Motivos nº 002/COBAE do mesmo dia.

Durante o Segundo Seminário de Atividades Espaciais, este realizado pela COBAE em novembro de 1979, foi aprovada, pela Comissão, a Missão Espacial Completa Brasileira composta, basicamente, de cinco Projetos:

- a) Veículos Lançadores de Satélite (VLS-S) e Base de Lançamento;
- b) Pesquisa e Desenvolvimento de Foguetes de Sondagem;
- c) Satélite: segmento espacial e segmento solo;
- d) Satélite: projetos complementares;
- e) Sistemas de Plataformas de Coleta de Sados.

Esta Missão, conforme aprovada em plenário, deveria ser iniciada em 1980 tendo o seu término previsto para o ano de 1988.

Ainda neste Seminário, ficou estabelecido que a COBAE deveria solicitar, à autoridade competente, os recursos adicionais ao FNDCT necessários ao cumprimento da Missão Espacial Completa. Isto foi feito através da E.M. 3583/COBAE de 27.11.1979, que recebeu a aprovação presidencial, mas condicionada a sua execução à existência de recursos orçamentários.

No Segundo Seminário, ficou também estabelecido que seriam atribuídos ao Instituto de Atividades Espaciais (IAE) do Centro Técnico Aeroespacial (CTA) a execução do Projeto Veículos Lançadores de Satélites (VLS-S) e Base de Lançamento e do Projeto Pesquisa e Desenvolvimento de Foguetes de Sondagem.

Ao Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) do Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico caberiam os demais Projetos relacionados com os Satélites e Plataformas de Coletas de Dados.

Durante o ano de 1980, parte dos recursos necessários ao cumprimento da Missão foram colocados à disposição do CTA/IAE pelo Conselho de Segurança Nacional.

Ao INPE não foi alocada verba específica destinada à MECB porém foram utilizados recursos para pagamento da equipe existente além de uma pequena parcela para outras despesas correntes e de capital que foram utilizadas em atividades relacionadas com a Missão.

Este Relatório apresenta um levantamento das metas cumpridas pelo Instituto de Atividades Espaciais durante o ano de 1980, bem como apresenta alternativas para o desenvolvimento da Missão Espacial Completa por parte dos dois Institutos envolvidos.

II - DESPESAS REALIZADAS EM 1980

1. Ao Instituto de Pesquisas Espaciais não foram alocados recursos específicos para o cumprimento da Missão Espacial Completa Brasileira. Entretanto, recursos foram gastos no pagamento de pessoal e na realização de algumas despesas. Foram eles:

a. Pela SEPLAN, através do CNPq, para o pagamento de pessoal e pequenas despesas (verba orçamentária).....	Cr\$ 53.890.000,00
b. Pela FINEP, para o pagamento de pessoal e pequenas despesas (convênio encerrado em julho de 1980).	<u>Cr\$ 32.000.000,00</u>
TOTAL	Cr\$ 85.890.000,00

2. Os recursos acima foram gastos nas seguintes categorias:

(1) Pessoal e Encargos	Cr\$ 69.400.000,00
(2) Outras Despesas Correntes.....	Cr\$ 4.300.000,00
(3) Capital	<u>Cr\$ 12.190.000,00</u>
TOTAL	Cr\$ 85.890.000,00

3. Ao Instituto de Atividades Espaciais do Centro Técnico Aeroespacial foram destinados:

a. Pelo Ministério da Aeronáutica, sob o título Desenvolvimento de Foguetes.....	Cr\$ 56.556.000,00
b. Pelo Conselho de Segurança Nacional, sob o título Desenvolvimento de Foguetes	Cr\$608.600.000,00
c. Pelo Conselho de Segurança Nacional, sob o título Usina de Propelentes.....	<u>Cr\$137.000.000,00</u>
TOTAL	Cr\$802.156.000,00

4. Foram os seguintes os gastos realizados pelo Instituto de Atividades Espaciais durante o ano de 1980:

a. Verba Orçamentária - Desenvolvimento de Foguetes:

(1) Pessoal e Encargos	-
(2) Material de Consumo (matéria prima englobado)	Cr\$ 14.592.000,00
(3) Serviços de Terceiros e Outros Serviços e Encargos.....	Cr\$ 19.608.000,00
(4) Obras e Instalações.....	Cr\$ 4.000.000,00
(5) Equipamento e Material Permanente	Cr\$ 18.356.000,00
TOTAL	Cr\$ 56.556.000,00

b. Verba CSN - Desenvolvimento de Foguetes:

(1) Pessoal e Encargos	Cr\$355.790.770,10
(2) Material de Consumo (matéria prima englobado).....	Cr\$ 34.207.593,04
(3) Serviços de Terceiros e Outros Serviços e Encargos	Cr\$ 89.202.729,54
(4) Obras e Instalações	Cr\$ 20.100.949,90
(5) Equipamento e Material Permanente	Cr\$100.002.308,84
TOTAL	Cr\$599.304.351,42

c. Verba FINEP - Desenvolvimento de Foguetes (saldo existente em 31 de dezembro de 1979)

(1) Pessoal e Encargos	Cr\$ 12.773.595,10
(2) Material de Consumo (matéria prima englobado).....	Cr\$ 2.432.958,90
(3) Serviços de Terceiros e Outros Serviços e Encargos	Cr\$ 9.904.218,22
(4) Obras e Instalações	Cr\$ 1.348.918,00
(5) Equipamentos e Material Permanente	Cr\$ 392.272,30
TOTAL	Cr\$ 26.851.962,52

d. Verba CSN - Usina de Propelentes

(1) Pessoal e Encargos	-
(2) Material de Consumo (matéria prima englobado)	Cr\$ 9.500.000,00
(3) Serviços de Terceiros e Outros Serviços e Encargos	Cr\$ 47.502.550,00
(4) Obras e Instalações	-
(5) Equipamentos e Material Perma nente	Cr\$ 60.705.510,00
TOTAL	Cr\$117.708.060,00

e. TOTAL GASTO Cr\$800.420.373,94

5. Os recursos previstos no Segundo Seminário de Atividades Espaciais para a Missão Espacial Completa totalizavam, para o ano de 1980 , Cr\$1.317.200.000,00 (considerando-se os valores de janeiro de 1980), assim distribuídos:

IAE	Cr\$1.055.000.000,00
INPE	Cr\$ 262.200.000,00

OBS: Na previsão de recursos, estavam excluídos aqueles destinados à Usina de Propelentes.

III - REALIZAÇÕES DURANTE O ANO DE 1980

Por não terem sido alocados recursos específicos para a Mis
são, não pode o INPE apresentar qualquer realização prevista para a Missão
Espacial Completa Brasileira durante o ano de 1980. Apenas atividades mar
ginais à MECB foram realizadas.

Com os recursos alocados, e que representaram um corte de
35% nos recursos previstos para a sua parte na Missão, o Instituto de Ati

vidades Espaciais concentrou seus esforços no desenvolvimento do veículo SONDA IV uma vez que o seu propulsor do primeiro estágio virá a se constituir no propulsor básico do Veículo Lançador de Satélites (VLS-S).

Durante o ano de 1980, foram os seguintes os principais eventos e atividades realizadas dentro do Projeto Pesquisa e Desenvolvimento de Foguetes de Sondagem.

- a - Ensaios de vibração da Maquete do SONDA IV;
- b.- Definição da Lei de Controle a ser empregada no SONDA IV;
- c - Desenvolvimento do propelente e das proteções térmicas do Motor Pesado Reduzido do SONDA IV;
- d - Primeiro ensaio em Banco do Motor Pesado Reduzido SONDA IV;
- e - Realização dos Modelos de Laboratório da Eletrônica de Controle (Digital e Analógico);
- f - Desenvolvimento do propelente e das proteções térmicas dos propulsores de rolamento do SONDA IV;
- g - Ensaios em Banco dos propulsores de rolamento do SONDA IV;
- h - Lançamento em fabricação dos propulsores do primeiro e segundo estágios do SONDA IV;
- i - Implantação e início de testes do Laboratório de Propulsão;
- j - Desenvolvimento e início de fabricação do Sistema de Injeção Secundária (SIS) do SONDA IV;
- k - Desenvolvimento de microprocessadores para as Plataformas Inerciais do SONDA IV;
- l - Desenvolvimentos visando à fabricação, no Brasil, de Plataformas Inerciais;

- m - Projeto, construção e testes iniciais do Modelo Reduzido do Banco de Ensaio Vertical;
- n - Desenvolvimento de propulsores bobinados em materiais compostos;
- o - Desenvolvimento de Divergentes bobinados;
- p - Ensaio em voo de dois SONDA III-MI
 - . Experimento Instrumentação 05
 - . Experimento Electron
- q - Ensaio em voo de um SONDA III;
- r - Estudo da Plataforma de Lançamento do SONDA IV;
- s - Estudo e Projeto de modificações da Infra-estrutura de Lançamento do CLFBI.

Ainda durante o ano de 1980, foram os seguintes os principais e ventos e atividades relacionadas com Usina de Propelentes:

- a - Aquisição de parte do terreno;
- b - Especificação e aquisição de equipamentos;
 - . Macerador
 - . Sistema de Carregamento
 - . Sistema de Preparação de Caçambas
 - . Sistema de Preparação de Perclorato
- c - Projeto Básico da Usina de Propelentes;
- d - Projeto Básico da Usina de Percloratos;
- e - Levantamento topográfico detalhado.

Durante o ano de 1980, encontrou o IAE bastante dificuldade em manter a sua equipe melhor qualificada devido a limitações de salários e à procura de seu pessoal técnico e administrativo pelas indústrias da região.

Cumpra ainda observar que os recursos previstos para o ano de 1980, além de sofrerem um expressivo corte, somente foram liberados em agosto de 1980, acarretando com isso atrasos no desenvolvimento inicialmente proposto para o SONDA IV e, considerando que todos os contatos relativos à fabricação dos propulsores, fornecimento de equipamentos, aquisição de componentes, assistência técnica e vários outros tiveram que ser novamente ativados, discutidos e atualizados, pode-se estimar que o desenvolvimento do SONDA IV já está com um atraso acumulado superior a 18 (dezoito) meses.

IV - RECURSOS JÁ ASSEGURADOS EM 1981

1. O Instituto de Pesquisas Espaciais, além dos recursos orçamentários para o pagamento de pessoal consignados no Tesouro, destinou uma pequena parcela de seus recursos próprios para a realização de pequenas despesas. Deverá, ainda, receber auxílio da FNDCT/FINEP para a realização de atividades ligadas ao desenvolvimento de tecnologia espacial, as quais estão relacionadas, portanto, à MECB. São os seguintes os recursos já assegurados:

- a - Pela SEPLAN, através do CNPq, para o pagamento de pessoal e pequenas despesas (verba orçamentária), sendo:

(1) Pessoal e Encargos	Cr\$196.050.000,00
(2) Outras Despesas Correntes	Cr\$ 260.000,00
(3) Capital.....	Cr\$ 2.230.000,00
TOTAL	Cr\$198.540.000,00

- b - Pelo FNDCT/FINEP para o desenvolvimento de atividades ligadas à tecnologia espacial, sendo:

(1) Pessoal e Encargos (diárias)	Cr\$ 6.000.000,00
(2) Outras Despesas Correntes	Cr\$ 36.500.000,00
(3) Capital	Cr\$ 92.500.000,00
TOTAL	Cr\$135.000.000,00

c - TOTAL ASSEGURADO Cr\$333.540.000,00

2. O Instituto de Atividades Espaciais

O Instituto de Atividades Espaciais têm assegurados, até o presente momento, recursos da ordem de Cr\$525.000.000,00 abaixo discriminados:

a - Pelo Ministério da Aeronáutica Cr\$ 35.000.000,00

b - Pelo Conselho de Segurança Nacional..... Cr\$490.000.000,00

No entanto, de acordo com o representante da SEPLAN junto à COBAE, seriam destinados ao IAE, através do Conselho de Segurança Nacional mais de Cr\$370.000.000,00 e, dependendo de aprovação da COBAE, existiriam na FINEP Cr\$279.000.000,00 para serem colocados à disposição do IAE.

Somados todos os recursos acima mencionados, teríamos o valor de Cr\$1.174.000.000,00 que correspondem a cerca de 80% das necessidades mínimas do Instituto para levar a contento, este ano, as atividades em curso previstas para a Missão.

V - PLANEJAMENTO DA MISSÃO ESPACIAL COMPLETA BRASILEIRA

Durante os estudos realizados para a elaboração do planejamento da MECB verificou-se que as maiores dificuldades, em termos de tempo, diziam respeito ao Veículo propriamente dito que se constituía, assim, no "Caminho Crítico" para o cumprimento da Missão.

Dentro desta realidade, os trabalhos do INPE e do IAE correriam de forma razoavelmente independente, mas perfeitamente entrosados, até o momento em que houvesse a necessidade de estudar e realizar a integração do Satélite ao Veículo.

A partir desse momento, o trabalho em conjunto dos dois Institutos passaria a ser então fundamental para uma perfeita integração dos dois sistemas e esta etapa se daria a partir do quinto ano, após o início da Missão (considerando-se o primeiro lançamento a partir do sétimo ano).

Entretanto, as condições econômicas do país não têm permitido que a Missão Espacial Completa Brasileira seja realizada conforme a programação orçamentária originalmente estabelecida.

Um ano e meio praticamente já se passaram, sem que a MECB tenha sido iniciada de forma integrada entre as Instituições participantes e com recursos considerados, pelo menos, satisfatórios. Embora o IAE tenha recebido parte dos recursos para a continuação do Programa de Foguetes de Sonda (SONDA IV), base do Programa do Lançador, o INPE praticamente nada pode realizar, devido ao fato de não terem sido destinadas verbas específicas para o Programa do Satélite (praticamente apenas recursos do seu orçamento próprio foram utilizados para o pagamento de pessoal). Assim sendo e levando-se em conta a conjuntura atual do país, novos planejamentos devem ser apresentados para a MECB, a fim de torná-la exequível.

Tendo em vista uma possível extensão da Missão Espacial Completa Brasileira, os planejamentos, no que diz respeito aos Recursos Financeiros, foram refeitos, tomando-se como base três situações ou opções:

- a - Primeiro lançamento em 1987 e término da Missão em 1989 (Opção 1);
- b - Primeiro lançamento em 1989 e término da Missão em 1993 (Opção 2);
- c - Primeiro lançamento em 1992 e término da Missão em 1996 (Opção 3).

Este trabalho considerou também que os recursos solicitados inicialmente para a Missão estão dentro de um mínimo razoável, mas que poderiam ser realocados ao longo do tempo, para diminuir o volume de recursos nos anos iniciais.

Pode-se, no entanto, observar que há necessidade de que os recursos sejam realmente assegurados a cada Instituto antes ou, no máximo, até o início do exercício, a fim de que a Missão, como um todo, não sofra solução de continuidade.

Esta observação é feita tendo em vista que a indefinição de recursos atua como fator desmotivante em equipes longamente preparadas para a execução da Missão, que esta perda de motivação pode levar ao esvaziamento completo desta equipe e que a formação de uma nova equipe com a mesma capacidade demandará um tempo compreendido entre cinco e nove anos.

Nas duas últimas alternativas (Opções 2 e 3), considerou-se como recursos financeiros para o ano de 1980 aqueles realmente alocados aos dois Institutos, seja através de recursos orçamentários próprios, como de outras fontes.

1 - Instituto de Pesquisas Espaciais

As Atividades do MECB, a cargo do INPE, podem ser reunidas em quatro blocos, a saber:

- a - Satélite: Segmento Espacial
- b - Satélite: Segmento Solo
- c - Satélite: Projetos Complementares
- d - Sistemas de Plataformas de Coleta de Dados

O documento Missão Espacial Completa: Estudo de Viabilidade do Satélite Brasileiro e as Propostas apresentadas no II Seminário de Atividades Espaciais contém um detalhamento maior dos blocos acima, inclusive o Cronograma Mestre de Desenvolvimento (para os itens a e b); o qual é apresentado no Anexo 1 deste Relatório.

Entretanto, as condições econômicas atuais do país, como mencionado anteriormente, estão a exigir que novas alternativas ou opções sejam apresentadas, as quais deveriam proporcionar, principalmente, a diminuição no dispêndio dos primeiros anos da Missão. Para atingir tal objetivo poder-se-ia, por exemplo:

- 1) Simplificar o projeto;
- 2) Modificar os objetivos a serem alcançados;
- 3) Aumentar o prazo de realização.

Quanto ao primeiro item, as simplificações possíveis nos satélites - sem comprometimento dos objetivos previamente estabelecidos - acarretam uma diminuição pequena no custo total da MECB. Quanto ao segundo item, estaria ele em desacordo com o aprovado pela COBAE e pela Presidência da República.

Quanto ao terceiro item, algumas considerações devem ser feitas, principalmente no que diz respeito ao prazo máximo aceitável para que um satélite construído no país seja colocado em órbita, ou, em outras palavras, que as tecnologias principais relacionadas com o projeto, construção, qualificação e operação em órbita de satélites já sejam dominadas pelo país.

Inicialmente, seria interessante analisar, embora rapidamente, a situação dos programas de satélite de aplicação dos quais o país participa.

- A - Telecomunicações: com a recente aprovação dada pelo Governo para a compra de segmento espacial para o Sistema Doméstico de Telecomunicações por Satélite, deverá o país se equipar, em termos de tecnologia de satélites, se quiser que ocorra uma participação nacional na construção dos próximos satélites. Como os satélites adquiridos serão lançados por volta de 1983/84 e o conjunto terá uma vida máxima de 10 anos, é preciso que os satélites seguintes sejam lançados por volta de 1993, o que obriga que a sua construção, com a participação nacional, já ocorra a partir de 1989.
- B - Meteorologia: existem planos, já definidos, para a existência de satélites meteorológicos até 1989. Entretanto, não está claro que a utilização dos repetidores de plataformas de coleta de dados existentes nos satélites poderão ser utilizados livremente e gratuitamente. Também não se pode afirmar que, após 1988, não haverá a necessidade de se pagar um aluguel para a utilização dos satélites meteorológicos, como um todo.
- C - Sensoriamento Remoto: a nova série de satélites LANDSAT (D e D') deverá permitir o funcionamento do sistema até fins de 1988 e é provável que não ocorra mudança drástica na política de aluguel atualmente em vigor. Entretanto, por decisão tomada recentemente pelo Governo Americano, a responsabilidade do sistema operacional seguinte (construção, operação e exploração) será entregue à iniciativa privada, o que leva a crer que uma política idêntica àquela que vigora para os satélites de comunicação seja adotada. Como os satélites de sensoriamento remoto tem vida menor que os de comunicação é bem provável que o custo de utilização, por parte do Brasil, do sistema se eleve a tal ponto que já seja de interesse vital a existência, por aquela época, do segmento espacial nacional, previsto na MECB. É importante, salientar que o mesmo tipo de política deverá ser seguida pela França, quanto à série de satélites SPOT, cujo primeiro lançamento está previsto para 1983/84. Após o último da

série (1988/89), a exploração do sistema seguinte deverá ser dada também ao empresariado francês.

Os pontos enumerados acima colocam o período 1988/89 como o marco limite para a implantação, no país, das tecnologias relacionadas com o projeto, construção e qualificação de satélites artificiais, a fim de permitir, ao Governo Brasileiro, uma certa independência nas decisões que deverão ser tomadas, relativas aos programas de satélites de aplicação. Obviamente, não foram acima mencionadas as missões científicas de interesse para o país, pois elas podem contribuir para o plano de carga do sistema produtivo implantado, mas não necessariamente determinar a premência na sua implantação. Além disso, partiu-se da premissa básica de que se quer que haja participação nacional na produção dos satélites, em perfeito acordo com a filosofia que levou a COBAE a propor, ao Presidente da República, a MECB e receber, deste último, a sua aprovação.

Por outro lado, é importante frisar que o estabelecimento de metas a serem cumpridas a um prazo suficientemente longo, cria dificuldades para a manutenção do interesse por parte da equipe por elas responsável.

Assim sendo, caso seja necessário adiar o primeiro lançamento com o lançador nacional para depois do período 88/89, metas intermediárias deverão ser estabelecidas que não apenas mantenham as equipes interessadas, como também, no caso do satélite, possibilitem a real implantação da tecnologia de satélites, no país, por essa época, o que será possível através do projeto, construção e qualificação de satélites do mesmo tipo proposto na MECB, mas lançados através de lançadores estrangeiros (programas especiais de lançamento).

Embora - como será visto adiante - no caso de lançador, além do SONDA IV seja possível estabelecer uma meta intermediária, da qual o INPE participaria através da construção e operação da carga útil, ela não satisfaz os pontos acima enunciados.

Assim sendo, nas duas primeiras opções apresentadas (opção 1 e 2) o lançamento dos satélites será feito exclusivamente pelo lançador brasileiro, enquanto que na terceira opção (opção 3), preve-se o lançamento de um satélite de cada tipo (Plataforma de Coleta de Dados e Sensoriamento Remoto) através de programas especiais de lançamento por lançadores estrangeiros. Caso seja necessário, poder-se-ia estudar o lançamento de apenas um tipo, nesta opção. Os cronogramas mestres dessas opções são também apresentados no Anexo 1.

A adoção de uma política como a apresentada acima - no caso de ser necessário o adiamento do lançamento com lançador nacional para a década de 90 - é coerente com aquela adotada por outros países que hoje detêm tanto a tecnologia de satélites, como de lançadores. Como o Brasil não pode construir satélites e lançadores atualmente, eles os compra (caso dos satélites de comunicações). O passo seguinte seriam de construir os satélites de aplicação mais simples (meteorologia e sensoriamento remoto), assim como os foguetes de sondagem e sistemas-base do lançador para esses satélites. A seguir, passar-se-ia à construção desse lançador e aos satélites de aplicação mais elaborados (comunicações, geoestacionários).

O pessoal diretamente ligado à realização de cada uma das opções apresentadas (inclusive para a MECB constante da E.M. aprovada pelo Presidente da República) está apresentado no Anexo 2 ao presente relatório. A esse pessoal deve ser acrescido aquele adicional necessário para a infraestrutura geral de apoio (técnico e administrativo) do Instituto, tendo em vista o aumento de trabalho causado pela realização da MECB. Para as alternativas apresentadas (opções 1, 2 e 3), o pessoal constante nos anos 80 e 81 é o atualmente existente no Instituto.

2 - Instituto de Atividades Espaciais

Considerou o IAE que, para cumprir a Missão, poderia separar as diversas atividades em cinco grandes blocos que englobariam todos os trabalhos relacionados com o VLS-S, grandes blocos estes listados a seguir:

- a - Planejamento e Administração do Projeto;
- b - Engenharia do Sistema;
- c - Infra-estrutura para a realização do Projeto;
- d - Desenvolvimento, fabricação e qualificação do Veículo Protótipo VLS-S-01;
- e - Fabricação, integração e lançamento dos veículos VLS-S-02 e VLS-S-03.

O documento Definição Técnica do Veículo Lançador de Satélites contém um maior detalhamento desses grandes blocos e, parte dele, o Cronograma Mestre para o Desenvolvimento do Sistema, é apresentado como o Anexo 3 ao presente Relatório.

O cronograma apresentado no Anexo 3 é o inicialmente previsto para a MECB porém, poderá ser dilatado para o cumprimento de qualquer das Opções.

Para possibilitar um desenvolvimento progressivo que permita chegar ao VLS-S utilizou-se como uma meta intermediária, para a qualificação dos propulsores e do sistema de controle, o Veículo SONDA IV e um resumo do cronograma existente no documento SONDA IV - Planejamento para o Desenvolvimento dos Modelos de Engenharia e Protótipo de Voo é apresentado como Anexo 4 deste Relatório.

Para o ano de 1981, estão previstos os seguintes eventos e atividades:

- Adaptação das Instalações do CLFBI visando o atendimento do SONDA IV;
- Dois Ensaio em Banco do Motor Pesado Reduzido SONDA IV, incorporando parte do sistema de Injeção Secundária (SIS) (já realizado o primeiro em 02 abr).

- Fabricação dos Componentes do SIS;
- Qualificação Estática e Dinâmica do SIS:
 - . Testes dos Componentes
 - . Testes de Conjuntos
 - . Testes de Módulos Completos
- Qualificação dos Propulsores de Rolamento do SONDA IV;
- Fabricação dos Modelos de Engenharia das partes modulares do SONDA IV;
- Instalação do Laboratório de Instrumentação e Controle do SONDA IV;
- Instalação do Laboratório de Ensaios Mecânicos que possibilitará ensaios de:
 - . Vibração
 - . Balanceamento
 - . Massa, CG e Inércia
 - . Estruturas
- Projeto e Construção dos Bancos de Ensaio (vertical e horizontal do SONDA IV);
- Qualificação dos Propulsores do 2º estágio do SONDA IV;
- Ensaio em Banco do Motor Pesado 1:1 SONDA IV;
- Elaboração e Implantação do Plano de Garantia da Qualidade para o SONDA IV;
- Fabricação de Divergentes Otimizados para o SONDA IV;
- Ensaio em voo de SONDA III (02) e SONDA II (04);
- Fabricação de Testes de Propulsores S-30 bobinados.

Face ao andamento dos trabalhos já iniciados e considerando-se a necessidade de manter a equipe de Engenheiros e Técnicos motivada para a Missão Espacial Completa, uma extensão da mesma exige a introdução de metas intermediárias que possibilitem manter uma continuidade dos trabalhos técnicos e a motivação da equipe.

Assim, a introdução, como uma dessas Metas, do Veículo SONDA IV-M1 seria, para o IAE, um passo intermediário que permitiria estender a MEC passando de um modo mais suave do SONDA IV para o VLS-S.

O Veículo SONDA IV-M1 possuiria dois estágios cujos propulsores seriam os propulsores do primeiro estágio do SONDA IV, sendo capaz de transportar uma carga de 1000kg a 1000km de altitude.

Esta "Carga Útil" poderia conter um propulsor em fibra de vidro e um sistema de controle que permitisse o seu basculamento e simulação da injeção em órbita de um satélite.

Com esta Meta, seriam melhor avaliados:

- a - Problemas de separação de estágios de mesmo diâmetro e grande peso;
- b - Problemas de refinamento do sistema de controle visando melhor controlar o ponto de injeção em órbita;
- c - Problemas de desenvolvimento de propulsores bobinados para utilização em grande altitudes.

Uma vez aprovada pela COBAE o estabelecimento desta Meta, o IAE e o INPE elaborariam, em conjunto, um planejamento com maiores detalhes.

O pessoal necessário para as direções alternativas apresentadas está mostrado no Anexo 5 ao presente Relatório. Este pessoal seria acrescentado ao já existente no Instituto.

VI - RECURSOS FINANCEIROS

No Segundo Seminário de Atividades Espaciais foi aprovado em plenário o quadro de recursos financeiros necessários à MEC. Este quadro é apresentado como Anexo 6 ao presente Relatório.

Considerando-se uma atualização dos valores ali estabelecidos para 31 de março de 1981 e, considerando-se ainda a liberação parcial ou não liberação de recursos, até o presente momento, para os dois Institutos envolvidos, são apresentados, a seguir, os quadros de Recursos Financeiros necessários para o cumprimento da MEC, dentro das opções consideradas:

- a) Quadro I - Atualização dos valores apresentados no Segundo Seminário de Atividades Espaciais;
- b) Quadro II - Missão Espacial Completa - período 1980/1989 (opção 1);
- c) Quadro III - Missão Espacial Completa - período 1980/1993 (opção 2);
- d) Quadro IV - Missão Espacial Completa - período 1980/1996 (opção 3).

As correções feitas nos valores inicialmente previstos para a Missão foram de acordo com:

- a - Valores em Cruzeiros - Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna - Coluna II da Revista Conjuntura Econômica.
- b - Valores em Dólares - The Economist

É importante salientar que os valores constantes nos quadros apresentados a seguir foram fornecidos, isoladamente, por cada um dos Institutos envolvidos.

QUADRO II - MISSÃO ESPACIAL COMPLETA - PERÍODO 1980/1989 (opção 1)

RECURSOS FINANCEIROS POR INSTITUIÇÃO EXECUTORA

VALORES DE 31 DE MARÇO DE 1981

(Cr\$ MILHÕES)

INSTITUIÇÃO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	TOTAL
CTA/IAE	682,8	1647,7	3274,5	3962,4	10542,6	5499,1	3872,4	2917,0	2270,7	1572,9	-	-	-	-	-	-	-	36242,1
INPE	85,9	450,3	2705,3	1930,6	1976,2	2259,4	2888,5	2277,4	1824,2	1266,0	-	-	-	-	-	-	-	17663,8
TOTAL GERAL	768,7	2098,0	5979,8	5893,0	12518,8	7758,5	6760,9	5194,4	4094,9	2838,9	-	-	-	-	-	-	-	53905,9

(Total equivalente = US\$ 704,4 milhões)

DESPESAS EM MOEDA ESTRANGEIRA JÁ COMPUTADAS NO QUADRO ANTERIOR

(US\$ MILHÕES)

INSTITUIÇÃO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	TOTAL
CTA/IAE	2,7	5,1	5,5	6,6	17,7	9,2	5,1	3,9	2,5	1,3	-	-	-	-	-	-	-	59,6
INPE	-	-	16,1	7,2	6,0	7,2	9,8	5,2	1,7	0,9	-	-	-	-	-	-	-	54,1
TOTAL GERAL	2,7	5,1	21,6	13,8	23,7	16,4	14,9	9,1	4,2	2,2	-	-	-	-	-	-	-	113,7

QUADRO III - MISSÃO ESPACIAL COMPLETA - PERÍODO 1980/1993 (Opção 2)
RECURSOS FINANCEIROS POR INSTITUIÇÃO EXECUTORA
VALORES DE 31 DE MARÇO DE 1981

(Cr\$ MILHÕES)

INSTITUIÇÃO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	TOTAL
CTA/IAE	682,8	1474,5	1114,8	1235,9	2871,9	3845,6	10496,0	5849,0	4114,7	2786,7	2549,3	2351,2	1843,4	1778,8	-	-	-	42995,2
INPE	85,9	333,5	935,9	1345,1	2116,3	1897,6	1841,8	2325,6	2827,1	1408,1	815,2	1620,5	1271,5	1.209,3	-	-	-	21.766,1
TOTAL GERAL	768,7	1.808,0	2.050,7	2.581,0	4.988,2	5.743,2	12337,8	8175,2	6.941,8	4.927,5	4.364,5	3.971,7	3.114,9	2.988,1	-	-	-	64.761,3

(Total equivalente = US\$ 846,2 milhões)

DESPESAS EM MOEDA ESTRANGEIRA JÁ COMPUTADAS NO QUADRO ANTERIOR

(US\$ MILHÕES)

INSTITUIÇÃO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	TOTAL
CTA/IAE	2,7	2,4	1,8	2,0	4,5	6,2	16,8	9,4	6,6	4,7	4,2	3,7	2,9	2,8	-	-	-	70,7
INPE	-	-	2,9	3,6	10,7	9,8	7,0	7,5	7,5	3,6	2,1	1,4	0,7	-	-	-	-	56,8
TOTAL GERAL	2,7	2,4	4,7	5,6	15,2	16,0	23,8	16,9	14,1	8,3	6,3	5,1	3,6	2,8	-	-	-	127,5

QUADRO IV - MISSÃO ESPACIAL COMPLETA - PERÍODO 1980/1996 (OPÇÃO 3)

RECURSOS FINANCEIROS POR INSTITUIÇÃO EXECUTORA

VALORES DE 31 DE MARÇO DE 1981

(Cr \$ MILHÕES)

INSTITUIÇÃO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	TOTAL
CTA/IAE	682,8	1474,5	1214,8	1142,9	1211,0	2208,7	3230,6	4215,2	5988,9	6678,7	4664,0	3633,8	2824,3	2665,8	2349,5	1949,5	1704,6	47839,6
INPE	85,9	333,5	1648,3	2303,1	2540,9	2403,3	2440,8	2342,5	3035,9	2154,4	2568,1	1938,9	1946,0	1594,3	1526,3	1407,4	1314,7	31584,3
TOTAL GERAL	768,7	1808,0	2863,1	3446,0	3751,9	4612,0	5671,4	6557,7	9024,8	8833,1	7232,1	5572,7	4770,3	4260,1	3875,8	3356,9	3019,3	79423,9

(Total equivalente US\$ 1,037.8 milhões)

DESPESAS EM MOEDA ESTRANGEIRA JÁ COMPUTADAS NO QUADRO ANTERIOR

(US\$ MILHÕES)

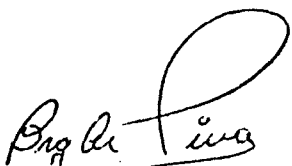
INSTITUIÇÃO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	TOTAL
CTA/IAE	2,7	2,3	1,9	1,8	1,9	3,5	5,2	6,7	9,6	10,7	7,5	5,8	4,5	4,2	3,7	3,1	2,7	77,8
INPE	-	-	2,9	3,6	10,7	9,8	7,1	8,7	17,6	4,9	13,6	4,1	5,7	2,8	1,1	1,2	0,4	94,2
TOTAL GERAL	2,7	2,3	4,8	5,4	12,6	13,3	12,3	15,4	27,2	15,6	21,1	9,9	10,2	7,0	4,8	4,3	3,1	172,7

VII - CONCLUSÕES

1. É possível realizar uma extensão nos prazos da Missão Espacial Completa Brasileira, desde que sejam estabelecidas novas Metas Intermediárias a serem cumpridas pelos dois Institutos envolvidos.
2. Caso o primeiro lançamento com o lançador nacional tenha de ser feito após 1889, as metas intermediárias para o Programa do Satélite incluem, obrigatoriamente, o projeto, a construção, a qualificação e a operação de um ou mais satélites de aplicação, os quais seriam lançados por lançadores estrangeiros.
3. A extensão nos prazos da Missão Espacial Completa Brasileira, permitirá que menores recursos financeiros sejam a ela destinados nos anos iniciais porém, acarretará um aumento no custo total da Missão.
4. Para que a Missão tenha um desenrolar contínuo, torna-se necessário que:
 - a - A Missão seja aprovada como um todo;
 - b - Os recursos sejam corrigidos anualmente e de acordo com os índices oficiais;
 - c - Ao final de cada exercício, os Institutos envolvidos já tenham assegurados, para o exercício seguinte, os recursos previstos;
 - d - Sejam aprovados, anualmente, as cotas de importação e os aumentos nos quadros de pessoal dos Institutos envolvidos; e,
 - e - A remuneração do Pessoal dos dois Institutos envolvidos esteja compatível com a do Mercado de Trabalho da região.

5. Considerando a necessidade de redução dos gastos nos anos de 1981, 1982 e 1983, considerando a necessidade de que o Brasil adquira uma certa independência no desenvolvimento de Satélites e Veículos Lançadores e considerando ainda que a extensão da missão por um intervalo de tempo muito longo causaria uma desmotivação nas equipes envolvidas, os Institutos sugerem, como a opção mais viável, que a MECB seja dilatada até o ano de 1993.

São José dos Campos, 21 de Maio de 1981



Brig do Ar - HUGO DE OLIVEIRA PIVA
Diretor do IAE



Dr NELSON DE JESUS PARADA
Diretor do INPE

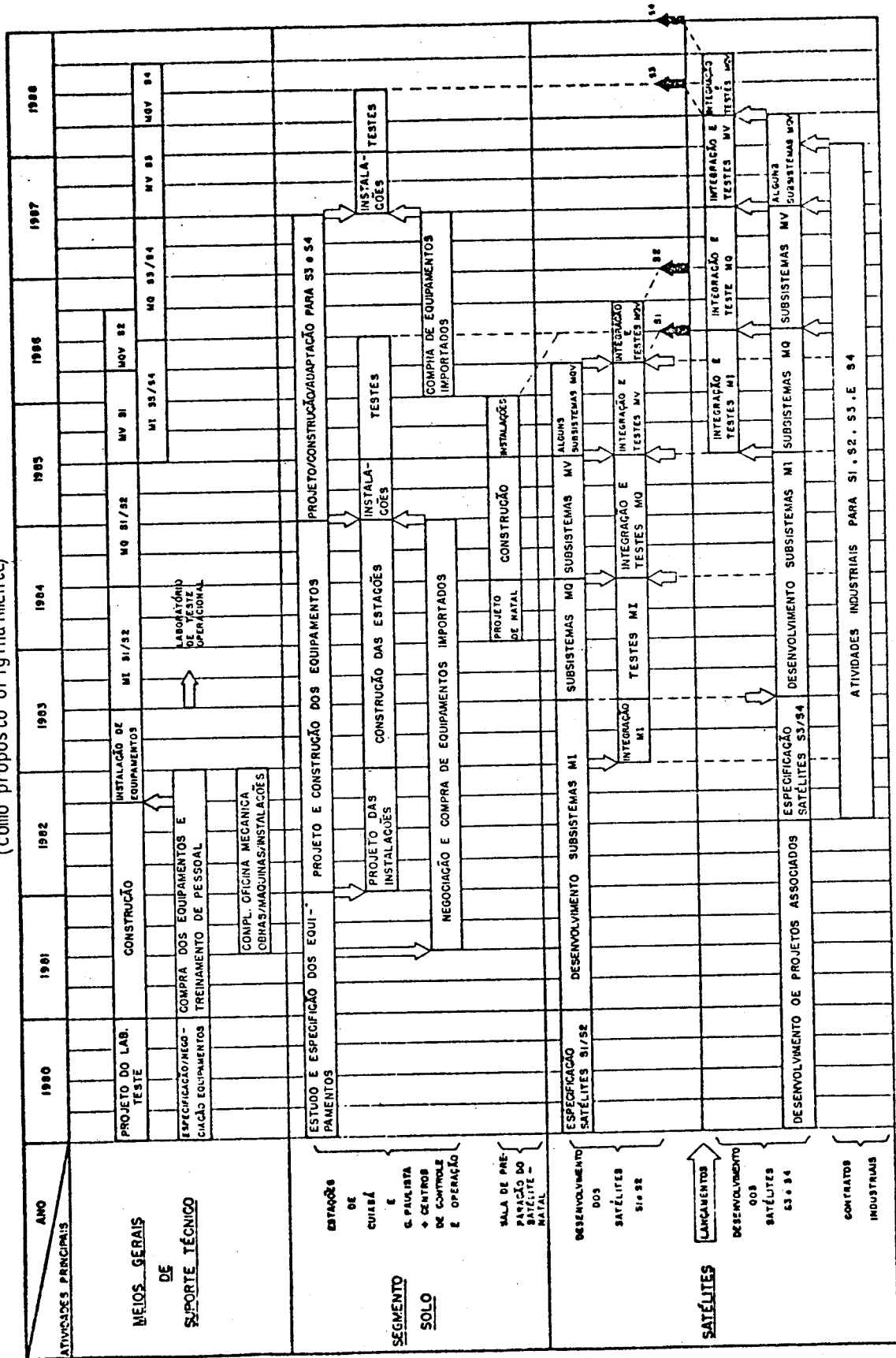
ANEXO 1

MACROCRONOGRAMAS DO PROJETO SATELITE

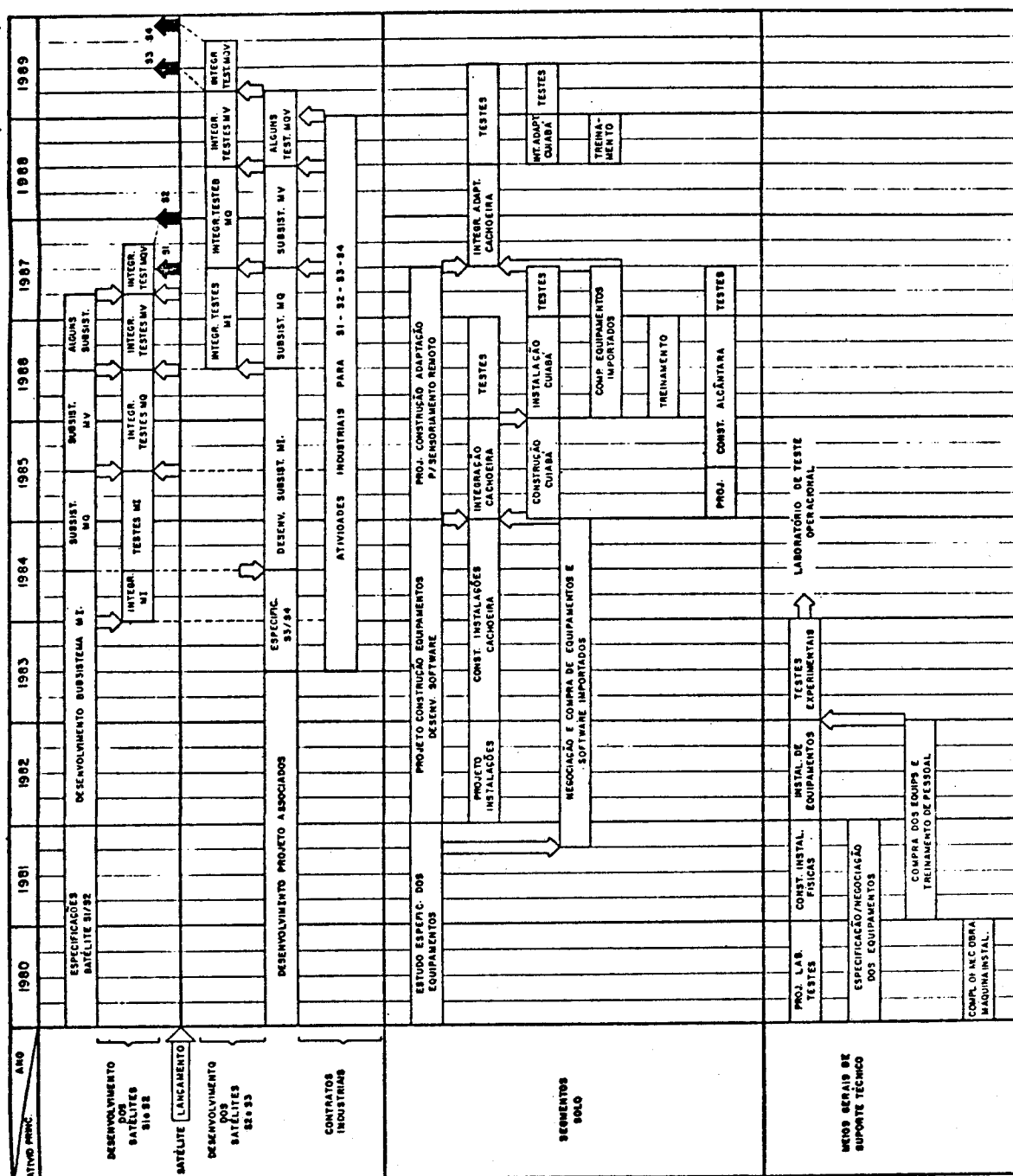
MECB

MACROCRONOGRAMA DO PROJETO SATELITE

(como proposto originalmente)



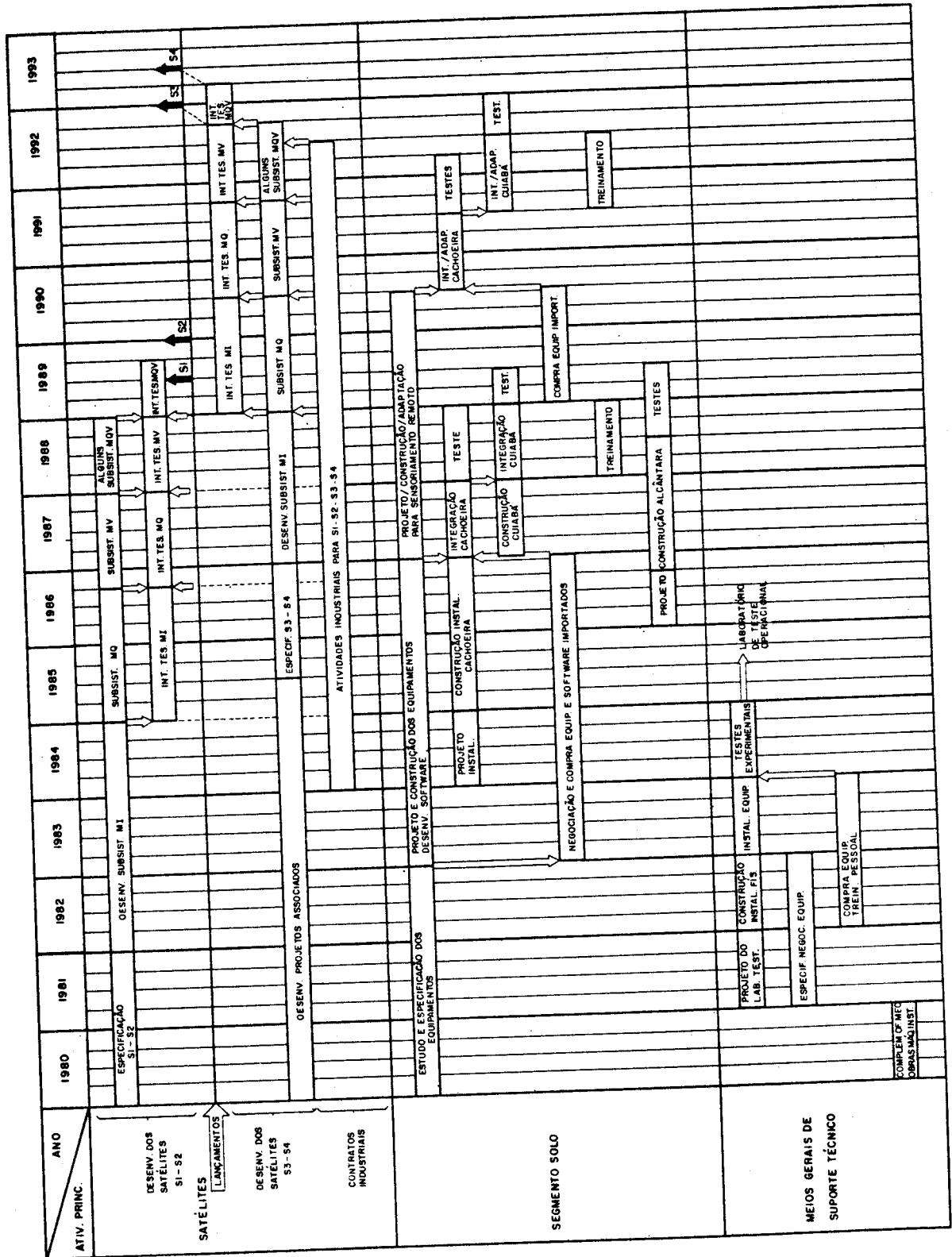
ALTERNATIVA - I



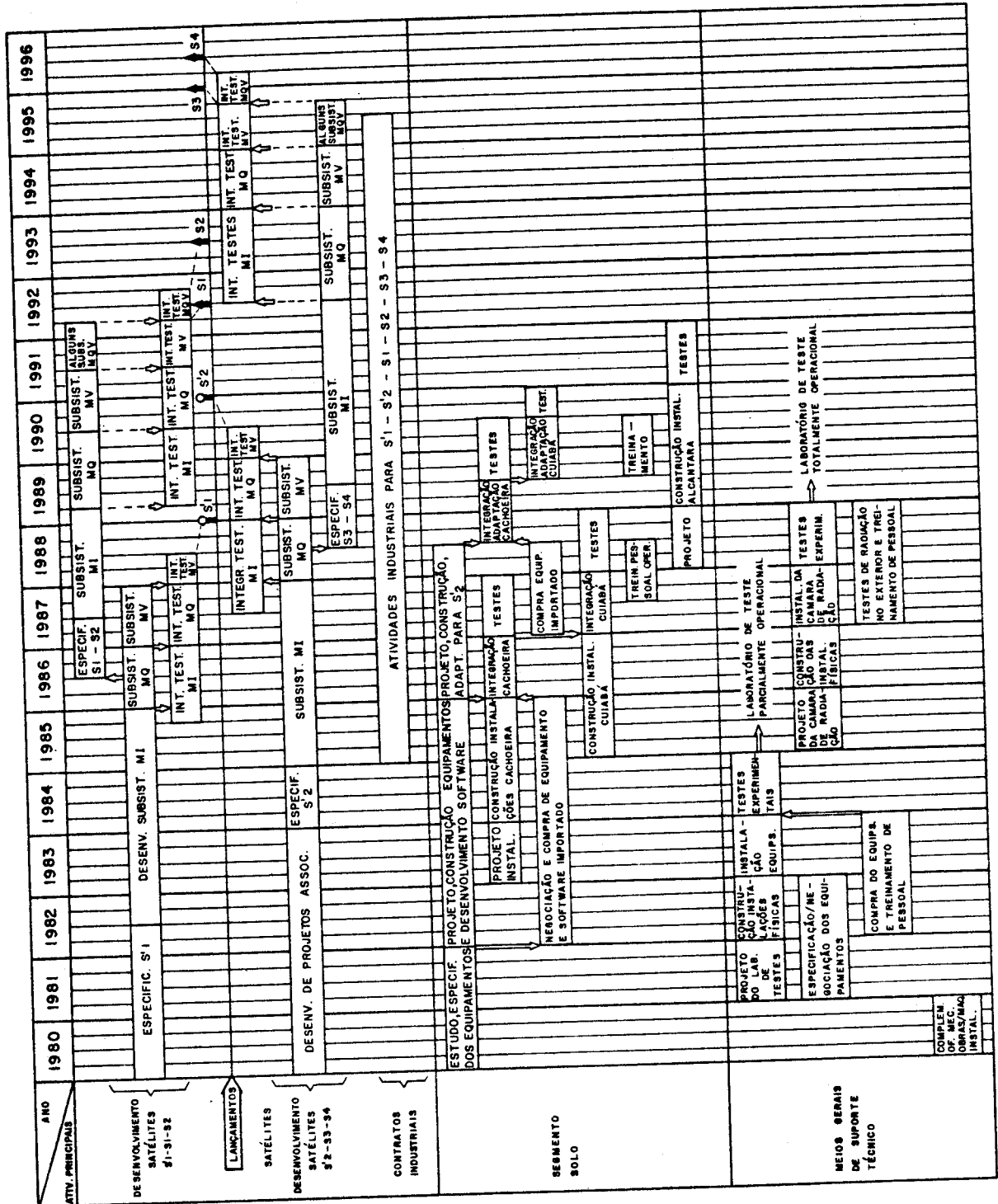
MACROCRONOGRAMA DO PROJETO SATÉLITE

(19.05.87)

ALTERNATIVA 2



(18.05.87)



ANEXO 2

PESSOAL DIRETAMENTE LIGADO AO PROJETO SATÉLITE

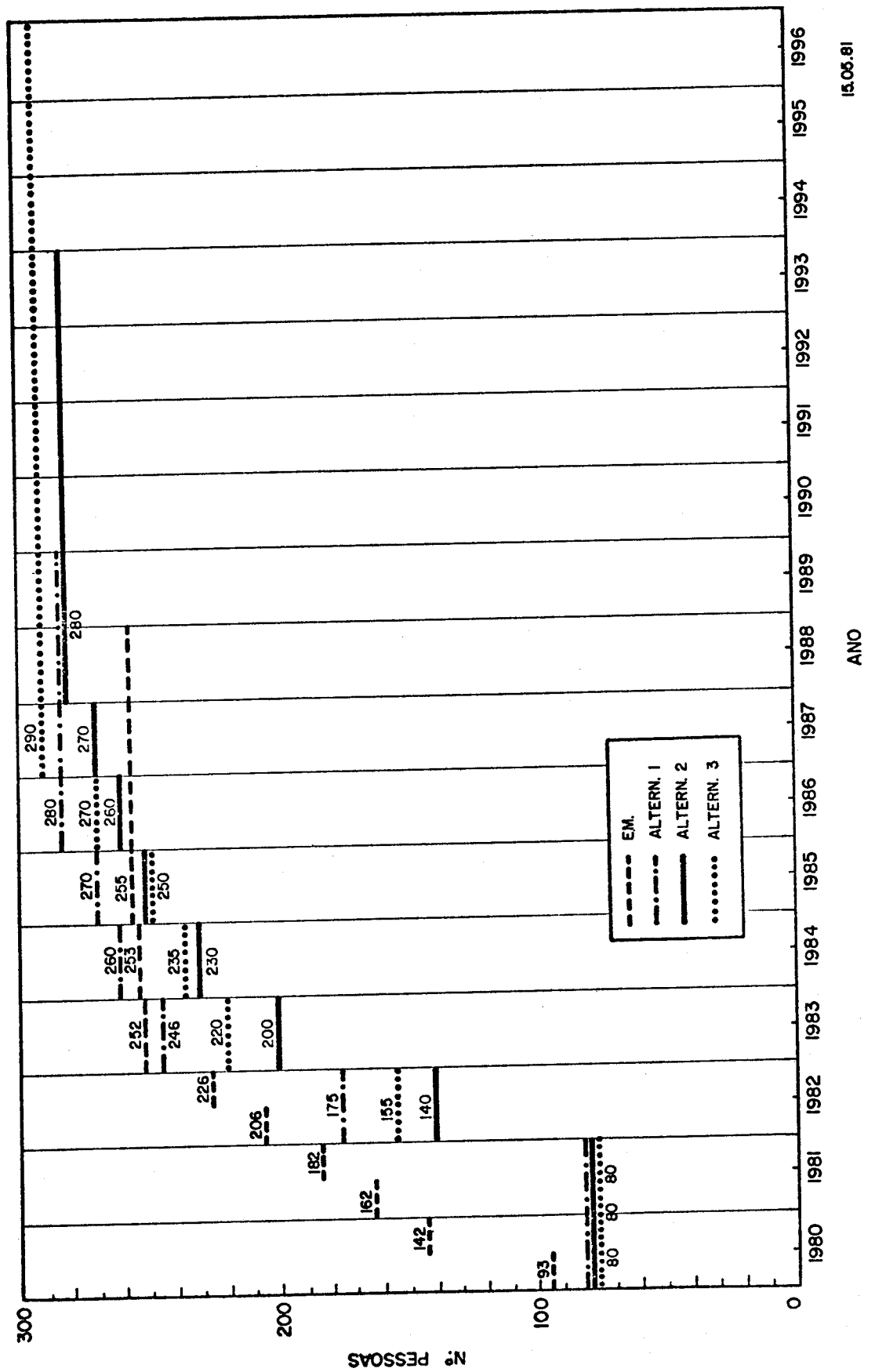
MISSÃO ESPACIAL COMPLETA BRASILEIRA

QUADRO DE PESSOAL

[illegible]

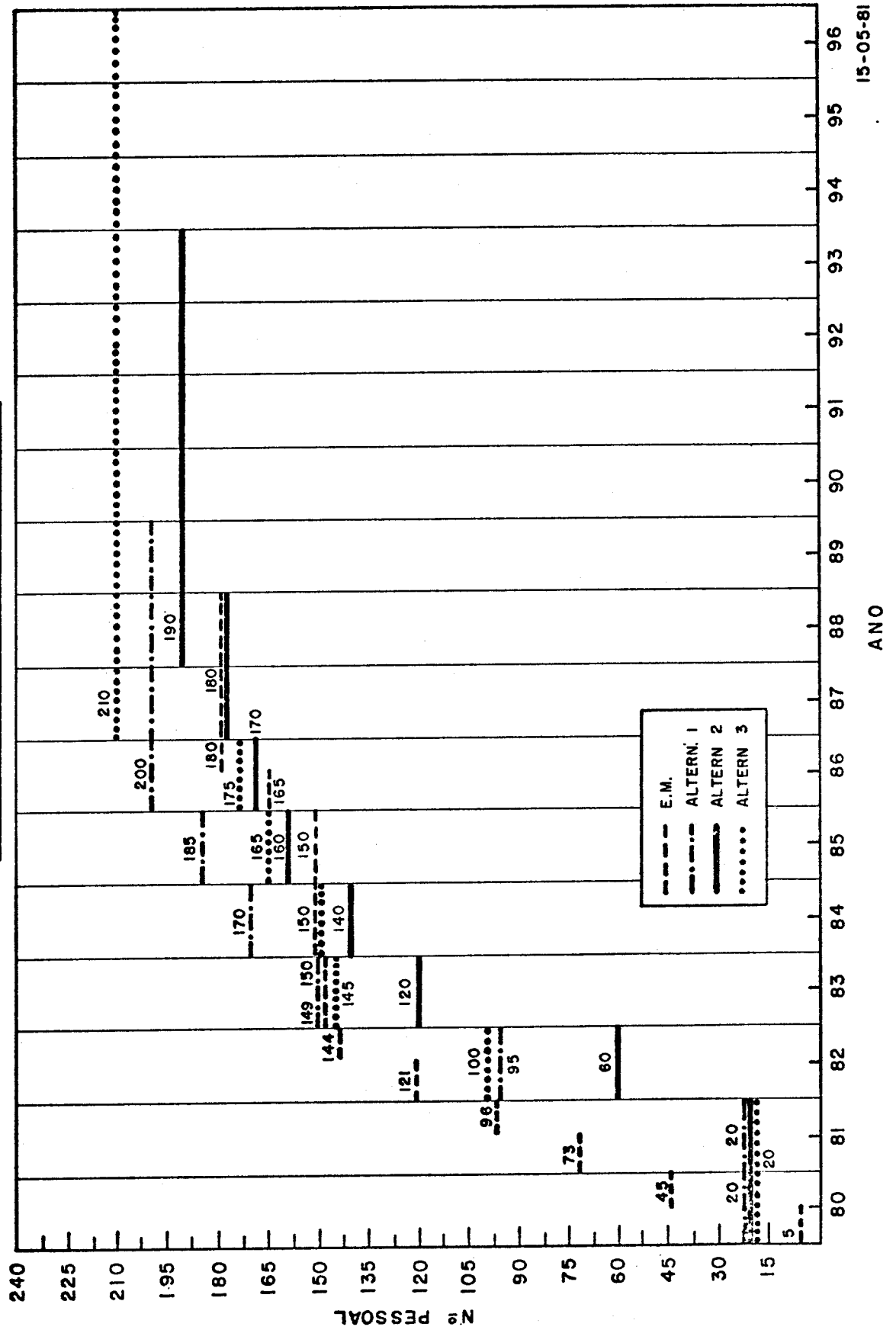
MISSÃO ESPACIAL COMPLETA BRASILEIRA
PROGRAMA SATÉLITE

PESSOAL NÍVEL SUPERIOR



MISSÃO ESPACIAL COMPLETA BRASILEIRA
PROGRAMA SATELITE

PESSOAL TÉCNICO - ADMINISTRATIVO



ANEXO 3

CRONOGRAMA MESTRE PARA O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA VLS-S

CRONOGRAMA MESTRE PARA O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA VLS-S

PRINCIPAIS EVENTOS NO PERÍODO DE 80 À 88

D E S C R I Ç Ã O							80	81	82	83	84	85	86
1 - PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DO PROJETO													
1.1 - Formação do "staff" do projeto; -----													
1.2 - Programação das atividades do "staff"; -----													
1.3 - Definição das missões básicas e estimativas da configuração do veículo lançador; -----													
1.4 - Elaboração do Organograma Técnico (W.B.S) do sistema VLS-S -----													
1.5 - Seleção das entidades técnico-científicas e industriais passíveis de participação no programa de desenvolvimento; -----													
1.6 - Organização e manutenção do apoio administrativo; -----													
1.7 - Seleção e treinamento do pessoal envolvido no projeto; -----													
2 - ENGENHARIA DO SISTEMA													
2.1 - Estudos de repartição das massas nos estágios; -----													
2.2 - Projeto e desenvolvimento de modelos reduzidos na configuração 1º estágio em Cluster, para ensaios em túnel aerodinâmico e vôo; -----													
2.3 - Elaboração das especificações gerais do sistema VLS-S; -----													
2.4 - Projeto do sistema VLS-S-01. -----													

ANEXO 4

CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO VEÍCULO SONDA IV

CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO VEÍCULO

SONDA IV

EVENTOS OU ATIVIDADES	1980	1981	1982	1983
Motor Pesado				
Tiros em Banco com Motores Pesados				
Tiros em Banco com Motor Versão Voo				
Tiros em Banco com Propulsor de Controle de Rolamento (P.C.R)				
Saia Traseira Equipada com SIS (Sistema de Injeção Secundária)				
Saia Dianteira Equipada				
Saia Traseira 2º Estágio				
Baia de Equipamentos				
Envelopes Motores				
Ogiva				
Empenas				
Propulsor 1º Estágio				
Propulsor 2º Estágio				
Componentes Diversos				
Maquete para Ensaios de Pilotagem				
Maquete para Ensaios de Separação				
Maquete Funcional				

EVENTOS OU ATIVIDADES	1980	1981	1982	1983
Síntese dos Ensaio Desenvolvimentos Especiais Proteções Térmicas para Propulsores Meios de Ensaio Meios Mecânicos de Solo Meios Elétricos de Solo Campo de Lançamentos Ensaio em Voo	— — — — — — —	— — — — — — —	— — — — — — —	— — — — — — —

ANEXO 5

CONTRAÇÕES PREVISTA PARA O ATENDIMENTO DA MECB

ANEXO

MISSÃO ESPACIAL COMPLETA

CONTRATAÇÕES PREVISTAS

INSTITUTO DE ATIVIDADES ESPACIAIS

1) De acordo com Quadro II

	81	82	83	84	85	TOTAL
Pesquisadores	23	68	46	46	45	228
Técnicos	30	87	59	59	58	293
Administrativos	13	39	26	26	26	130
TOTAL	66	194	131	131	129	651

2) De acordo com Quadro III

	81	82	83	84	85	86	87	TOTAL
Pesquisadores	15	15	15	30	30	80	43	228
Técnicos	19	19	19	39	39	102	56	293
Administrativos	8	8	8	17	17	46	26	130
TOTAL	42	42	42	86	86	228	124	651

3) De acordo com Quadro IV

	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	TOTAL
Pesquisadores	10	10	10	10	10	10	20	80	50	18	228
Técnicos	13	13	13	13	13	13	25	103	64	23	293
Administrativos	6	6	6	6	6	6	11	45	28	10	130
TOTAL	29	29	29	29	29	29	56	228	142	51	651

ANEXO 6

RECURSOS FINANCEIROS POR PROJETO E INSTITUIÇÃO EXECUTORA

PERÍODO 1980/1981

MISSÃO ESPACIAL COMPLETA
RECURSOS FINANCEIROS POR PROJETO E INSTITUIÇÃO EXECUTORA

PERÍODO 1980/1988

PROJETOS	ENTIDADES	1980	1981	TOTAL 1980/81	1982	1983	1984	1985	TOTAL 1980/85	1986	1987	1988	TOTAL 1980/88
VEÍCULOS LANÇADORES DE SATELITES (VLS-S) E BASE DE LANÇAMENTO	M. Aer/DEPED/CTA/IAE	620,0	900,0	1500,0	960,0	1039,0	1110,1	1181,2	5590,3	1716,3	1719,2	1252,2	10556,0
RECURSOS E DESENVOLVIMENTO EM FOMENTES DE SONDAEM (SONDA IV)	M. Aer/DEPED/CTA/IAE	435,0	410,0	853,0	370,1	370,1	345,0	345,0	2283,2	345,0	345,0	345,0	3319,2
SUB TOTAL	M. Aer/DEPED/CTA/IAE	1055,0	1338,0	2453,0	1338,0	1409,0	1455,1	1526,2	7873,5	2061,3	2064,2	1597,2	13875,2
SATELITE: SEGUIMENTO ESPACIAL, SEGUIMENTO SOLO E PROJETOS COMPLEMENTARES	CNPq/INPE	239,6	722,9	962,5	743,4	813,6	795,3	971,9	4286,7	935,6	874,4	713,4	6810,1
SISTEMA DE PLATAFORMAS DE COLETA DE DADOS	CNPq/INPE	22,5	18,6	41,2	16,0	17,5	19,1	19,2	113,0	9,0	7,0	7,0	136,0
SUB TOTAL	CNPq/INPE	262,2	741,5	1003,7	759,4	831,1	814,4	991,1	4399,7	944,6	881,4	720,4	6946,1
TOTAL GERAL		1317,2	2129,5	3456,7	2097,4	2240,1	2269,5	2517,3	12591,0	3005,9	2945,5	2317,6	20821,3

V - DESPESAS EM MOEDA ESTRANGEIRA JÁ COMPUTADAS NO QUADRO ANTERIOR (US\$ MILHÕES)

INSTITUIÇÃO EXECUTORA	1980	1981	TOTAL 1980/81	1982	1983	1984	1985	TOTAL 1980/85	1986	1987	1988	TOTAL 1980/88
M. Aer/DEPED/CTA/IAE	3,3	4,5	7,8	4,4	6,3	6,9	7,9	33,3	7,9	6,9	3,8	51,9
CNPq/INPE	1,4	8,3	9,7	6,4	5,4	2,5	3,3	27,3	2,1	1,8	1,0	32,2
TOTAL EM MOEDA ESTRANGEIRA	4,7	12,8	17,5	10,8	11,7	9,4	11,2	60,6	10,0	8,7	4,8	84,1
PERCENTUAL DO TOTAL GERAL	11,5%	19,2%	16,3%	16,9%	16,8%	13,3%	14,3%	15,5%	10,7%	9,5%	6,7%	13,1%

NOTA: 1. Valores em cruzeiros de Janeiro de 1980

2. US\$ a Cr\$32,17

Handwritten signature
(6.0)