



PALAVRAS CHAVES/KEY WORDS
AUTORES / **AUTHORS**
 ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO, ATIVIDADE DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO - 1986

AUTORIZADA POR / AUTHORIZED BY

 Marco Antonio Faupp
 Diretor Geral

AUTOR RESPONSÁVEL
RESPONSIBLE AUTHOR

 Eduardo W. Bergamini

DISTRIBUIÇÃO / DISTRIBUTION
 INTERNA / INTERNAL
 EXTERNA / EXTERNAL
 RESTRITA / RESTRICTED

REVISADA POR / REVISED BY

 Wilson Yamaguti

CDU/UDC
 621.39

DATA / DATE
 Junho/87

TÍTULO/TITLE	PUBLICAÇÃO Nº PUBLICATION NO INPE-4192-RPI/174
	RELATÓRIO DE ATIVIDADES DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO - DCA/1986
AUTORES/AUTHORSHIP	Eduardo Whitaker Bergamini, et al.

ORIGEM
ORIGIN
DCA

PROJETO
PROJECT
ATDCA

Nº DE PAG.
NO OF PAGES
107

ULTIMA PAG.
LAST PAGE
87

VERSÃO
VERSION

Nº DE MAPAS
NO OF MAPS

RESUMO - NOTAS / ABSTRACT - NOTES

Este trabalho descreve as atividades do Departamento de Engenharia de Computação realizadas durante o ano de 1986. Estas atividades referem-se aos projetos da Missão Espacial Completa Brasileira/Coleta de Dados e do Programa de Engenharia de Computação, bem como as atividades gerais do Departamento.

OBSERVAÇÕES / REMARKS

ABSTRACT

This work presents the activities of the Department of Computer Engineering, during 1986. They are related to the projects associated to the Brazilian Complect Space Mission/Data Collecting Satellite and to the Program in Computer Engineering, as well as to the general activities of the department.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os responsáveis por projetos/atividades que colaboraram, em grande parte, na elaboração deste relatório, incluindo o trabalho de datilografia realizado pela secretaria de Departamento.

RELAÇÃO DE AUTORES

Colaboraram diretamente na elaboração deste relatório os seguintes elementos do Departamento de Engenharia de Computação. - DCA:

- Luiz Claudio Esteves*
- Antonio Esio Marcondes Salgado*
- Mauro Hissao Hashioka*
- Alderico R. de Paula Junior*
- Wilson Yamaguti*
- Otavio Santos C. Durão*
- Juan Suñe Perez*
- Maria de Fatima M. Francisco*
- Eduardo Whitaker Bergamini (coordenador)*

• • •

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS	<i>ix</i>
<u>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO</u>	1
<u>CAPÍTULO 2 - ATIVIDADE DE SUPORTE - ATIVIDADES DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO - ATDCA</u>	3
<u>CAPÍTULO 3 - PROJETOS PARA MISSÃO ESPACIAL COMPLETA BRASILEIRA -MECB.</u>	15
3.1 - Projeto Supervisão de Bordo - SUBORD	15
3.2 - Projeto "SOFTWARE" Aplicativo do Centro de Controle de Satélites	24
3.3 - Projeto Rede Básica de Comunicação de Dados - RBC	29
3.4 - Projeto Módulo de Conexão Externa - MCE/ESA	36
3.5 - Projeto Supervisor da Estação Terrena	39
3.6 - Projeto Prê-Processamento e Roteamento de Dados de Carga Útil PRCU	44
<u>CAPÍTULO 4 - PROGRAMA DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO.</u>	47
4.1 - Desenvolvimento e Operações de Sistemas Espaciais de Dados	47
4.1.1 - Projeto Sistema de Rede de Dados para Controle Espacial Redace	47
4.1.2 - Projeto Sistema Rede de Coleta e Disseminação de Dados Recodi .	57
4.1.3 - Projeto Padrão INPE de Supervisão de Bordo - PISB	64
4.1.4 - Projeto Setor de Operações de Missão - SOM	66
4.1.5 - Projeto Supervisão de Estação Terrena - SET	71
4.2 - Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Computacionais	75
4.2.1 - Projeto Computação Incremental - COMINC	75
4.2.2 - Atividade de Pesquisa Sistemas de Computadores Tolerantes a Falhas - STF	80
4.2.3 - Atividade de Pesquisa Recursos Básicos em Engenharia de Computadores - RBE	81
4.2.4 - Projeto Rede Local para o INPE - RELIN	82
4.2.5 - Atividade de Pesquisa Transferência de Tecnologia e Industrialização - TRANSI	85

...

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
2.1 - Organograma do Departamento DCA	8
2.2 - Esquema de Relacionamento dos Projetos e Atividades do Departamento com o seu organograma	10
3.1 - Interface do Subsistema de Supervisão de Bordo com os demais subsistemas do Satélite de Coleta de Dados da MECB	17
3.2 - Subsistema de Supervisão de Bordo ASTRO B/3 + CODIR	18
3.3 - Estrutura do "SOFTWARE" Aplicativo do CCS - Centro de Controle de Satélites	27
3.4 - Topologia da RBC	31
3.5 - Configuração em Campo da RBC	32
3.6 - Configuração de Laboratório	33
3.7 - Esquema básico do MCE/ESA	36
3.8 - Subsistema de Supervisão da Estação de Rastreamento e Controle ...	40
4.1(a) Sistema REDACE Piloto: Fases nº 1 à 4	54
4.1(b) Sistema REDACE Piloto Fases nº 5 à 8	55
4.2 - Sistema REDACE Operacional	56
4.3 - Organograma para o projeto do Sistema RECODI	59
4.4 - Exemplo de topologia para o Sistema RECODI	60
4.5 - Conexão básica entre equipamentos de acesso RECODI (EARs) e assinantes	61
4.6 - Conexão básica entre equipamentos de acesso RECODI (EARs).....	62
4.7 - Estrutura do programa operacional do EAR	63
4.8 - Unidade de processamento distribuído e comunicação	65
4.9 - Arquitetura funcional do Setor de Operações de Missão	70
4.10 - Ambiente de Supervisão da Estação Terrena e suas funções	73
4.11 - Integração SET/Sistema REDACE (4ª fase: dez/93)	74
4.12 - Arquitetura atual do protótipo ASTRO L-V2	78
4.23 - Topologia da Rede Local para o INPE-SJC	83

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

O Relatório de Atividades do Departamento de Engenharia de Computação de 1986 descreve o trabalho realizado, que é dividido em cinco partes:

- 1) Atividades do Departamento de Engenharia de Computação - ATDCA.
- 2) Projetos para a Missão Espacial Completa Brasileira / Coleta de Dados:
 - 2.1 - Supervisão de Bordo - SUBORD;
 - 2.2 - Software Aplicativo do Centro de Controle de Satélites;
 - 2.3 - Rede Básica de Comunicação de Dados - RBC;
 - 2.4 - Módulo de Conexão Externa/ESA - MCE/ESA;
 - 2.5 - Supervisor da Estação Terrena;
 - 2.6 - Prê-processamento e Roteamento de Dados de Carga Útil - PRCU.
- 3) Programa de Engenharia de Computação - PEC.
 - 3.1 - Para o desenvolvimento e operação de sistemas espaciais de dados:
 - 3.1.1 - Sistema de Rede de Dados para Controle Espacial - REDACE;
 - 3.1.2 - Sistema Rede de Coleta e Disseminação de Dados - RECODI;
 - 3.1.3 - Padrão INPE de Supervisão de Bordo - PISB;
 - 3.1.4 - Setor de Operações de Missão - SOM;
 - 3.1.5 - Supervisão de Estação Terrena - SET.
 - 3.2 - Para a pesquisa e desenvolvimento de recursos computacionais:
 - 3.2.1 - Computação Incremental - COMINC;
 - 3.2.2 - Sistema de Computadores Tolerantes a Falhas - STF;

3.2.3 - Recursos Básicos em Engenharia de Computadores
- RBE;

3.2.4 - Rede Local para o INPE - RELIN;

3.2.5 - Transferência de Tecnologia e Industrialização
- TRANSI.

4) Apêndice A - Publicações institucionais feitas pelo Departamento.

5) Apêndice B - Lista de pessoal do Departamento (em 31.12.86).

O Apêndice A não inclui extensa documentação elaborada pelo departamento:

- a) exclusivamente para o Gerenciamento da Missão Espacial Completa Brasileira/Coleta de Dados;
- b) para documentação (relatórios internos) de progresso dos projetos em desenvolvimento, em geral.

Todas as atividades principais do departamento, não diretamente associadas a seus projetos específicos, as quais sejam de interesse mais geral, estão descritas na primeira parte deste relatório, sob o título Atividades do Departamento de Engenharia de Computação - ATDCA.

CAPÍTULO 2

ATIVIDADE DE SUPORTE

ATIVIDADES DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO - ATDCA

RESP.: EDUARDO WHITAKER BERGAMINI

Esta atividade, em 1986, teve por finalidade dotar e manter o Departamento com recursos que garantam condições adequadas de trabalho para o seu pessoal na execução de todas as suas atividades: de projeto, de formação de recursos humanos e de participação em atividades externas que sejam de seu interesse geral. Esta atividade também previu todos os gastos concernentes às áreas de especialização do Departamento (ARC, AEC, AEA, ATF) e de suas respectivas Seções de Laboratórios Especializados (LRC, LEC, LEA, LTF). Especificamente, de forma breve, as seguintes atividades gerais foram realizadas:

- revisão e reencaminhamento da Proposta de Estrutura do Departamento à Direção;
- revisão e reencaminhamento do pedido de reforma geral do Prédio Beta;
- planejamento, estruturação, elaboração, reencaminhamento e modificação de propostas de projetos do departamento associadas à Missão Espacial Completa Brasileira - MECB;
- planejamento, estruturação, elaboração e encaminhamento de propostas de projeto do departamento, associadas ao Programa de Engenharia de Computação - PEC;
- manutenção dos serviços de secretaria, incluindo seleção e contratação de pessoal para reposição de vagas;
- seleção e contratação de pessoal para o departamento;
- apoio administrativo e de coordenação às Áreas de Especialização (ATF, AEA, AEC, ARC), incluindo a manutenção de suas seções de Laboratórios Especializados (LTF, LEA, LEC, LRC);

- processo de solicitação de serviço INTERDATA/TELENET para uso no desenvolvimento das recomendações do Comitê Consultivo para Sistemas Espaciais de Dados - CCSDS, que envolve entendimentos com a EMBRATEL e com a chefia de Gabinete da Direção Geral do INPE;
- processo de compra de sistema terminal PCXT para uso no desenvolvimento das recomendações do Comitê Consultivo para Sistemas Espaciais de Dados (CCSDS - e na automação dos serviços de secretaria do Departamento;
- participação nas atividades de desenvolvimento das recomendações CCSDS: 1) reunião de trabalho dos seus diversos painéis, em Toulouse, França, em Janeiro de 1986; 2) IVª Reunião Plenária em Frascati, Itália, em Novembro de 1986;
- promoção e patrocínio da formação de Recursos Humanos pela participação de seu pessoal em cursos breves e seminários sobre temas de interesse das áreas de especialização do departamento;
- elaboração de trabalho e relatório por uma comissão interna para análise dos Sistemas de Computação oferecidos pela indústria nacional, com o propósito de selecionar o que for mais adequado para uso em projetos em desenvolvimento pelo departamento.

Muitas outras atividades de interesse geral do Departamento foram realizadas, relacionadas ou não com aquelas que foram especificamente mencionadas.

A obra de reforma geral do Prédio Beta é um item de especial importância, que não pôde ser iniciada em 1986 por falta de recursos apropriados. A execução dos projetos deste Departamento, de forma apropriada, depende da execução desta obra.

No ano de 1986, o Departamento teve de dispor de espaço adicional no Prédio Beta para acomodação de recursos humanos e materiais alocados a outro órgão do INPE. Tal cessão de espaço pelo Departamento, além de outros que já haviam sido cedidos em 1984 e 1985, foi também considerado pelo órgão solicitante como de caráter

temporário. Atualmente, as condições de instalação do Departamento para a execução dos seus projetos se encontram críticas.

ORGANOGRAMA FUNCIONAL DO DEPARTAMENTO

ÓRGÃO:

Departamento de Engenharia de Computação - DCA.

SUBORDINADO À:

Diretoria de Engenharia e Tecnologia Espacial - ETE.

TITULAR:

Chefe do Departamento de Engenharia de Computação.

ÓRGÃOS VINCULADOS AO DEPARTAMENTO:

- Comitê Departamental - CEC.
Titulares: Membros.

ÓRGÃOS SUBORDINADOS AO DEPARTAMENTO:

- Secretaria - SDC.
Titular: Responsável pela Secretaria.
Áreas de Especialização:
 - Área de Redes de Computadores - ARC.
Titular: Responsável pela Área de Redes de Computadores.
 - Área de Engenharia de Computadores - AEC.
Titular: Responsável pela Área de Engenharia de Computadores.
 - Área de Engenharia de Computação Aplicada - AEA.
Titular: Responsável pela Área de Engenharia de Computação Aplicada.

- Área de Tolerância a Falhas - ATF.
Titular: Responsável pela Área de Tolerância a Falhas.

OBJETIVO DO DEPARTAMENTO:

Realizar atividades de pesquisa, desenvolvimento e operação de sistemas dentro das áreas de competência de engenharia de computação, atividades estas voltadas fundamentalmente para aplicações espaciais.

OUTRAS RESPONSABILIDADES:

- Responsável por Projeto;
- Responsável por Atividade;
- Responsável por Seção;
- Responsável pelo Patrimônio do Departamento.

PRINCIPAIS ITENS DO ORGANOGRAMA DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO - DCA

- Chefia - CHE.
- Comitê Departamental - CEC.
- Secretaria - SDC.
- Área de Redes de Computadores - ARC:
 - Seção: Laboratórios de Redes de Computadores - LRC.
 - Seção de Operações de Redes de Computadores - ORC.
- Área de Engenharia de Computadores - AEC:
 - Seção: Laboratório de Engenharia de Computadores - LEC.
 - Seção de Operações da Engenharia de Computadores - OEC.
- Área de Engenharia de Computação Aplicada - AEA:
 - Seção: Laboratório de Computação Aplicada - LCA.
 - Seção de Operações da Computação Aplicada - OEA.
- Áreas de Tolerância a Falhas - ATF:
 - Seção: Laboratório de Tolerância a Falhas - LTF.
 - Seção de Operações da Área de Tolerância a Falhas - ATF.

PRINCIPAIS ÁREAS DE APLICAÇÃO DO DEPARTAMENTO

- controle remoto de sistemas espaciais pelo uso de telemetria e telecomando;
- operações de missão em centros de controle;
- computação de bordo;
- sistemas tolerantes a falhas;
- aplicações em controle de processos e processamento de sinais em tempo real;
- automação de estações terrenas;
- empacotamento e testes de circuitos eletrônicos para aplicações de bordo;
- serviços de comunicações de dados para apoio cruzado em missões espaciais;
- redes de computadores em sistemas espaciais de dados;
- padronização de Sistemas Espaciais de Dados;
- a medida que for conveniente para o INPE, implementar as recomendações do Comitê Consultivo em Sistemas Espaciais de Dados - CCSDS, nos diversos sistemas, em sua área de competência, para fins operacionais.

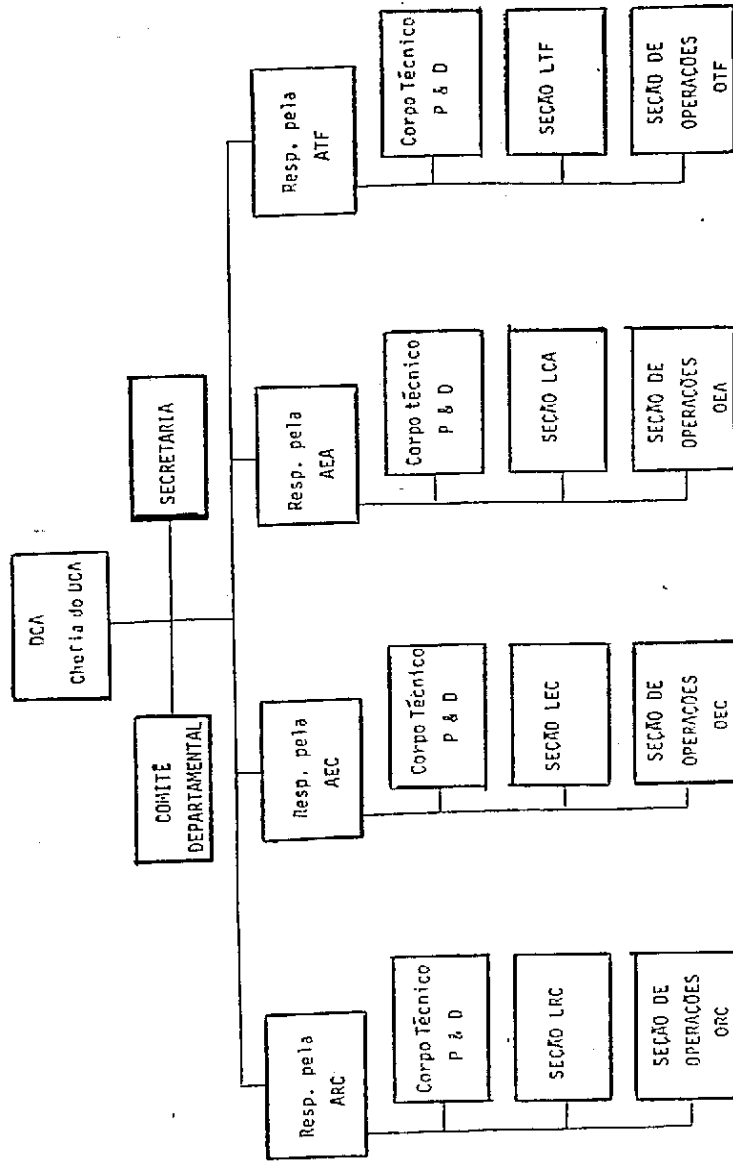
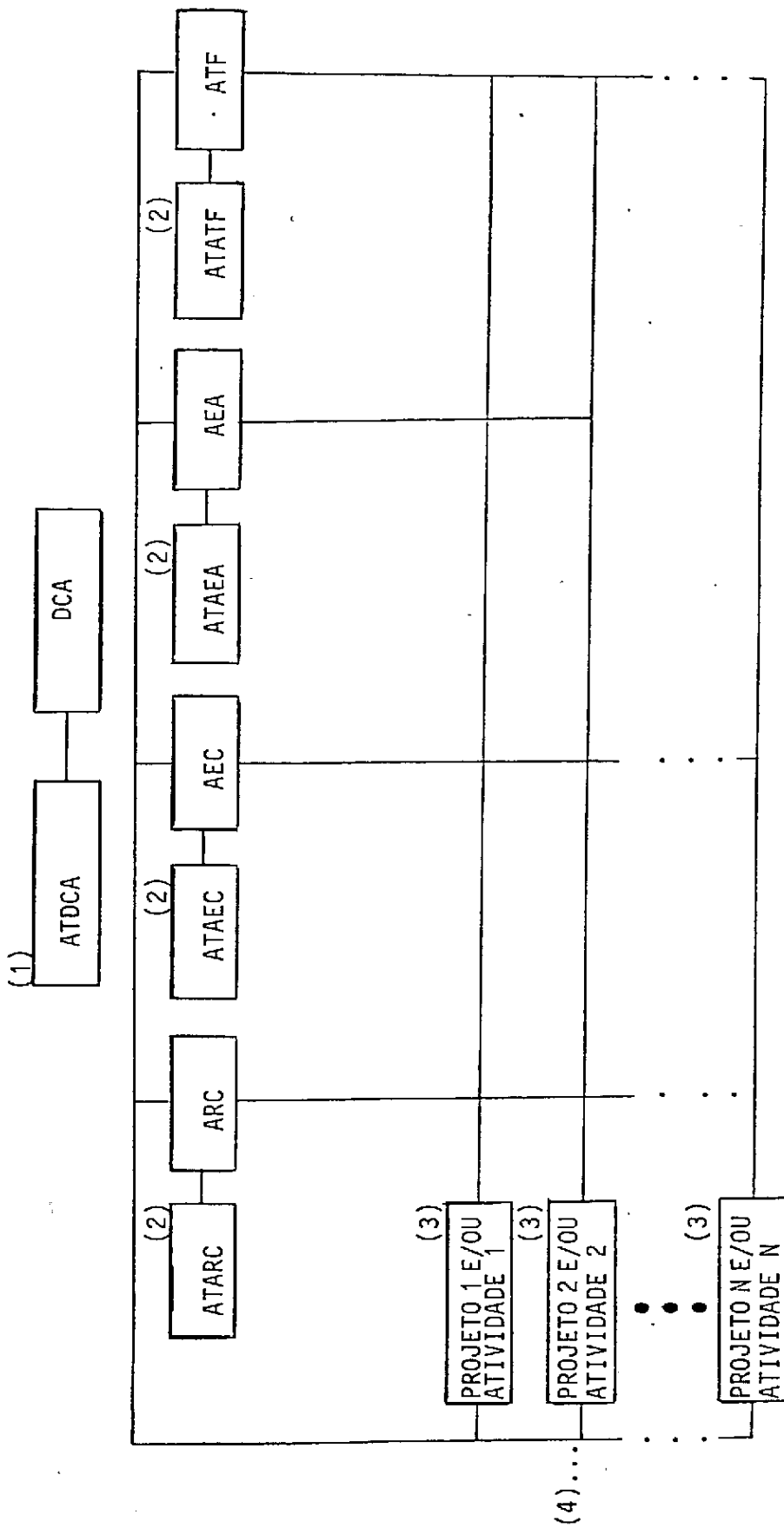


Fig. 2.1 - Organograma do Departamento (DCA).

RELACIONAMENTO DOS PROJETOS E ATIVIDADES DO DEPARTAMENTO COM O SEU OR
GANOGRAMA

- 1) O Departamento caracteriza uma atividade do ponto de vista administrativo e orçamentário, que cobre o seu interesse geral, incluindo o de secretaria.
- 2) A Área de Especialização caracteriza uma atividade do ponto de vista administrativo e orçamentário, que cobre o seu interesse geral, podendo ou não incluir os interesses específicos dos seus Setores de Laboratório e de Operações.
- 3) Opcionalmente, as seções de uma área de especialização poderão ter os seus próprios planos orçamentários caracterizados como Atividade, se tal esquema se mostrar mais conveniente, do ponto de vista administrativo e operacional.
- 4) Os projetos e, possivelmente, outras atividades do Departamento deverão ser caracterizados dentro de uma Estrutura Matricial, com as Áreas de Especialização e, talvez, com outros departamentos ou com programas associados à Diretoria de Programas. Em qualquer caso a responsabilidade do projeto ou atividade que observa o esquema matricial é do departamento.



- 1) Atividades do Departamento
- 2) Atividades da Área de Especialização (for malmente englobadas nas Atividades da Área de Especialização)
- 3) Casos exemplo
- 4) Relacionamento Matricial com outros Departamentos ou com Programas externos

Fig. 2.2 - Esquema de relacionamento dos projetos e atividades do Departamento com o seu organograma.

Esta organização tem sido observada pelo Departamento em suas diversas atividades.

Os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento do Departamento, na maior parte de 1986, se caracterizam pela seguinte estrutura:

- 1) Atividades do Departamento de Engenharia de Computação - ATDCA.
- 2) Programa Missão Espacial Completa Brasileira:

Até: 13.04.86:

- Supervisão de Bordo - SUBORD;
- Setor de Operação de Missão - SOM;
- Sistema Rede de Dados para Controle Espacial - REDACE;
- Supervisão da Estação Terrena - SET;
- Prê-processamento e Roteamento de Dados de Carga Útil - PRCU.

De: 14.04.86 a 23.09.86

- Supervisão de Bordo - SUBORD:
Gerenciamento, Engenharia, Fabricação e Testes.

Obs.: Neste período, as atividades até então denominadas: SOM, Sistema REDACE, SET e PRCU passaram a ser redefinidas e/ou reespecificadas pelo Gerenciamento da MECB. Mesmo assim, para não haver paralização das atividades, tais projetos continuaram em execução (com exceção do projeto PRCU, para com o qual não houve qualquer tipo de manifestação por parte do Gerenciamento da MECB) uma vez que tais atividades já estavam estruturadas em etapas de desenvolvimento razoavelmente definidas.

- Rede Básica de Comunicação de Dados:
Gerenciamento, Engenharia, Fabricação e Testes;
- Módulo de Conexão Externa/ESA:
Gerenciamento, Engenharia, Fabricação e Testes;
- Supervisor da Estação Terrena:
Gerenciamento, Engenharia, Fabricação e Testes (cancelado
como tal em 18.11.86).

Obs.: a) O projeto (pacote) Prê-processamento e Roteamento de Dados de Carga Útil - PRCU foi formalmente desconsiderado como Atividade deste Departamento a partir de 24.09.86.

b) Atendendo à solicitação do Gerenciamento da MECB, o projeto Supervisor da Estação Terrena teve de ser reestruturado e foi novamente proposto em 16.12.86, sob a forma de dois novos projetos (pacotes):

- "Software" do Supervisor da Estação Terrena - Engenharia;
- "Software" de Comunicação da Estação Terrena - Engenharia.

c) Atendendo à nova solicitação do Gerenciamento da MECB, ainda em dezembro de 1986, os dois projetos (pacotes) referidos no item (b) acima, tiveram de ser reencaminhados sob o título:

- "Software do Supervisor da Estação Terrena"- Engenharia.

3) Linha de Pesquisa e Desenvolvimento:

Engenharia de Computação (ENCOMP):

Projeto: Computador Incremental - COMINC

(é caracterizado no Programa de Engenharia de Computação);

Projeto: Sistema de Rede de Coleta e Disseminação de Dados - Sistema RECODI

(é caracterizado no Programa de Engenharia de Computação);

Atividade: Transferência de Tecnologia e Industrialização - TRANSI

(concluído em 1986).

OBSERVAÇÃO

Em maio de 1986 foi feito um replanejamento global das atividades de P&D no Departamento, com exceção daquelas associadas à Missão Espacial Completa Brasileira, uma vez que, essencialmente, estas passaram a ser determinadas pelo seu Gerenciamento.

Este replanejamento global, caracterizado como Programa de Engenharia de Computação (PEC) foi feito à luz da nova estrutura do Departamento que, na época, estava também sendo reencaminhada à direção do INPE. Na época (05/86), foi solicitado que o Programa de Engenharia de Computação (PEC) fosse incluído no Plano de Metas de Ciência e Tecnologia, do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, para o triênio 1987/1989. O Programa de Engenharia de Computação englobou os dois projetos remanescentes da Linha de Pesquisa e Desenvolvimento em Engenharia de Computação (ENCOMP) e os projetos que vinham sendo desenvolvidos pela MECB, desde 1979/82, com exceção da parte que passou a não ser mais de interesse do seu Gerenciamento. Foram também criados novos projetos/atividades dentro deste mesmo Programa após análise feita com os responsáveis por área de especialização do Departamento.

4. Programa de Engenharia de Computação (PEC):

Os projetos e atividades que compõem o Programa de Engenharia de Computação são os seguintes:

- 4.1 - Para o desenvolvimento e operação de sistemas espaciais de dados:
 - 4.1.1 - Sistema de Rede de Dados para Controle Espacial - REDACE;
 - 4.1.2 - Sistema de Rede de Coleta e Disseminação de Dados - RECODI;
 - 4.1.3 - Padrão INPE de Supervisão de Bordo - PISB - a ser iniciado em 1987;

- 4.1.4 - Setor de Operações de Missão - SOM;
 - 4.1.5 - Supervisão de Estação Terrena - SET.
- 4.2 - Para a pesquisa e desenvolvimento de recursos computacionais:
- 4.2.1 - Computação Incremental - COMINC;
 - 4.2.2 - Sistemas de Computação Tolerantes a Falhas - STF - a ser iniciado em 1987;
 - 4.2.3 - Recursos Básicos em Engenharia de Computadores - RBE - a ser iniciado em 1987;
 - 4.2.4 - Rede Local do INPE - RELIN - a ser iniciado em 1987.

No período de julho a outubro de 1986 foi feito extenso e detalhado planejamento dos projetos/atividades do Programa de Engenharia de Computação. Ainda em outubro de 1986, foi proposto um orçamento para este Programa no período 86/87. Novamente, em Dezembro de 1986 os planos dos projetos/atividades do Programa de Engenharia de Computação foram reanalisados e reencaminhados com uma proposta orçamentária para 1987/1988. Embora não tenham sido alocados recursos orçamentários para alguns projetos deste Programa, previstos para 1986, tais atividades foram realizadas apenas com os recursos disponíveis. Estas atividades realizadas em 1986 estão discriminadas em outras partes deste relatório.

O Apêndice B consta do pessoal do Departamento, alocado em suas áreas de especialização, em seu Conselho Departamental e na sua secretaria, no final de 1986.

No ano de 1986 foi constituído o Conselho Departamental do Departamento. Coube ao Conselho a análise da nova estrutura departamental que foi reencaminhada, assim como da proposta de projeto/atividades do Programa de Engenharia de Computação, em seu plano orçamentário para os anos de 1986 (out/dez) e 1987.

CAPÍTULO 3

PROJETOS PARA A MISSÃO ESPACIAL COMPLETA BRASILEIRA - MECB

3.1 - PROJETO SUPERVISÃO DE BORDO - SUBORD

(Pacote Gerenciamento, Engenharia, Fabricação e Testes)

Resp.: Alderico Rodrigues de Paula Jr.

O projeto Supervisão de Bordo tem como objetivo principal o desenvolvimento do Computador de Bordo ASTRO B/3 e do Codificador Direto de Telemetria (CODIR) para o satélite de Coleta de Dados da MECB, de acordo com o esquema da Figura 3.1.

O ASTRO B/3 está sendo desenvolvido segundo o Padrão INPE de Supervisão de Bordo (PISB) e é constituído de duas unidades de processamento (UPC e UPD/C) interligadas por um barramento serial de alta velocidade, representado na Figura 3.2.

As unidades de processamento são constituídas de alguns dos módulos padrões: Unidade Central de Processamento (UCP), Memória Principal (MP), Módulo de Tratamento de Falhas (TRAF), Comunicador Serial de Barramento de Dados (CSBD), Comunicador Serial de Telecomando e Telemetria (CSTCTM), Unidade de Aquisição e Controle (UAC), Interface para Decodificador de Telecomando (IDTC) e Barramento de Dados Interno (BDI).

Em paralelo com a implementação dos módulos do ASTRO B/3, está sendo desenvolvido o Programa Operacional de Bordo. O POB é constituído do sistema operacional e de programas aplicativos.

Para testar o computador de Bordo está sendo desenvolvido o microcomputador MTSB (Monitor de Testes de Supervisão de Bordo), que, juntamente com o computador HP 1000, gera os sinais de testes para o computador ASTRO B/3 e para o CODIR e analisa os sinais de saída destes equipamentos.

Antes de fabricar o modelo de voo do ASTRO B/3 e do CODIR, dois outros modelos deverão ser fabricados no ano de 1987. São eles: modelo de Identificação (MI) e modelo de qualificação (MQ). Para fabricar o MI foi necessário implantar um laboratório especializado para soldagem e cablagem. Parte dos componentes eletrônicos para o MI e MQ serão montados em placas cerâmicas de camadas múltiplas. Estas placas estão sendo confeccionadas conjuntamente com o CPqD/Telebrás (em Campinas - SP).

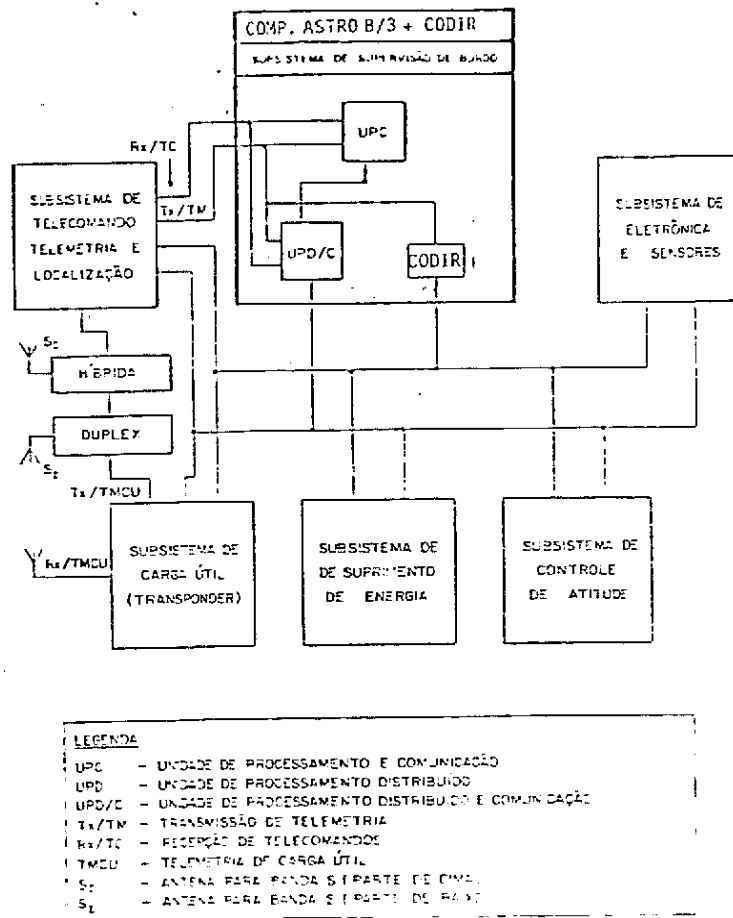


Fig. 3.1 - Interface do Subsistema de Supervisão de Bordo com os demais subsistemas do satélite de Coleta de Dados da MECB.

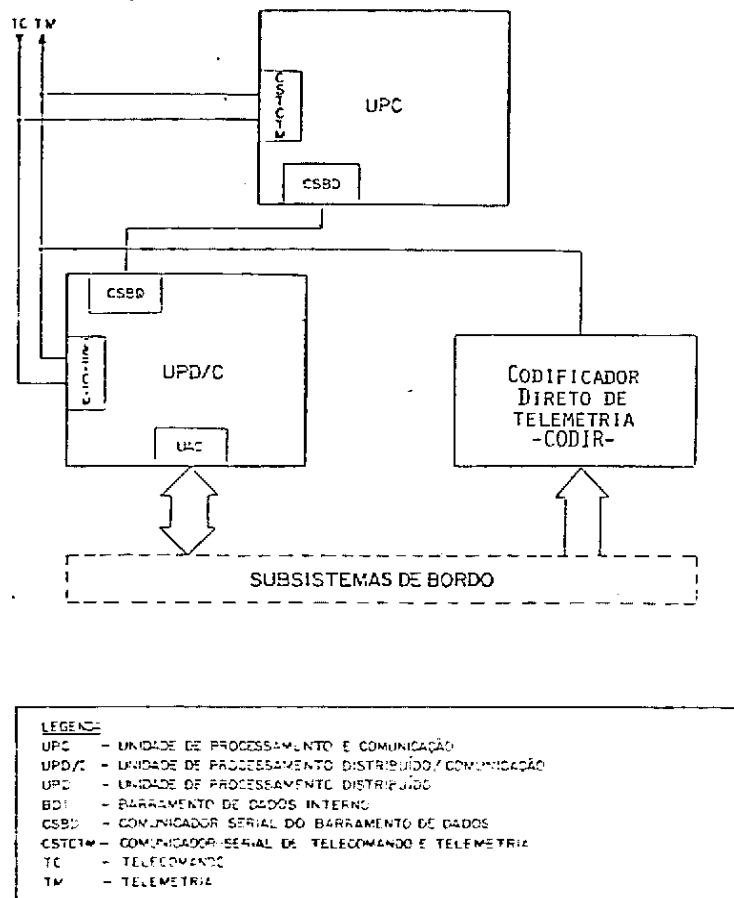


Fig. 3.2 - Subsistema de Supervisão de Bordo ASTRO B/3 + CODIR.

As principais atividades executadas no ano de 1986 foram:

a) Computador de Bordo ASTRO B/3 :

- estudo da temporização dos módulos básicos;
- revisão do projeto dos módulos básicos;
- implementação das modificações geradas na revisão;
- integração e validação dos módulos básicos;
- elaboração dos esquemas elétricos;
- projeto, montagem, teste e integração do módulo IDTC;
- elaboração da documentação para a revisão preliminar (PDR) do Satélite Coleta de Dados;
- participação no PDR;
- elaboração dos IDss (formulários de dados de interfaceamento);
- teste integrado das unidades UPC e UPD/C.

b) Codificador Direto de Telemetria - CODIR :

- conclusão do projeto dos módulos básicos;
- montagem e testes dos módulos básicos;
- estudo da temporização dos módulos básicos;
- revisão do projeto dos módulos básicos;
- implementação das modificações geradas na revisão;
- integração e validação dos módulos básicos;
- elaboração dos esquemas elétricos;
- elaboração da documentação para a revisão preliminar do satélite;
- participação no PDR;
- elaboração dos IDss (formulários de dados de interfaceamento);

- teste integrado com o ASTRO B/3;
- elaboração do documento Especificação Elétrica do CODIR;
- elaboração dos documentos Plano de Testes para o CODIR.

c) Programa Operacional de Bordo - POB:

- projeto detalhado da segunda versão do sistema operacional;
- revisão do projeto detalhado do sistema operacional;
- elaboração da documentação do POB para a revisão preliminar (PDR) do Satélite Coleta de Dados;
- participação no PDR;
- codificação das rotinas do sistema operacional;
- teste e integração das rotinas do sistema operacional;
- adaptação do monitor desenvolvido no projeto COMINC ao ASTRO B/3;
- projeto detalhado, codificação e teste do programa de inicialização das unidades de processamento UPC e UPD;
- projeto preliminar, projeto detalhado, revisão do projeto detalhado, codificação e validação do Protocolo de Nível de Barramento Interno (PNBI);
- especificação dos formatos de mensagens de Telemetria e Telemandos para o Computador ASTRO B/3;
- projeto preliminar e detalhado, revisão do projeto detalhado e codificação das rotinas que implementam o Protocolo Solo/Bordo;
- projeto preliminar e detalhado das rotinas de Aquisição de Telemetria de Tempo Real e Carga e Descarga da Memória de Bordo;
- teste integrado das rotinas implementadas com o "hardware" do computador ASTRO B/3.

d) Monitor de Testes para Supervisão de Bordo:

- adaptação do projeto, implementação, teste e integração do módulo CSBD/MTSB;
- implementação e teste do módulo CSTCTM/MTSB;
- projeto, implementação, teste e integração do módulo CDTC/MTSB;
- projeto, implementação, teste e integração do módulo INTE;
- projeto, implementação e teste do módulo Programador de PROM;
- adaptação do monitor desenvolvido pelo projeto COMINC ao MTSB;
- projeto e implementação do protocolo de comunicação MTSB com o HP 1000;
- projeto e implementação de rotinas para geração de mensagens de telecomandos e análise de telemetria;
- projeto e implementação das rotinas para teste do Barramento Interno de Dados e do CSBD;
- projeto e implementação no HP 1000 de rotinas para geração de cabeçalhos e preenchimento dos campos dos Pacotes de Dados e Execução e dos Pacotes de Processo de Operação.

e) Fabricação dos Modelos de Identificação e Qualificação:

- especificação e implementação do laboratório para fabricação do MI;
- especificação dos componentes para os modelos de qualificação e vôo do computador ASTRO B/3 e do CODIR;
- especificação das caixas para o computador ASTRO B/3 e para o CODIR;
- projeto dos "layouts" para confecção dos módulos cerâmicos de camadas múltiplas;

PUBLICAÇÕES

- DE PAULA, A. R.; DE BRITO, A. C.; PESSOTTA, F. A.; ALONSO, J. D. D.; JOHANSEN, K. J.; MENDES, R. A. "On Board Supervision Subsystem: Preliminary Design Review", INPE - 4031-RTR/091, São José dos Campos, 1986.
- DE PAULA, A. R.; PESSOTTA, F. A.; JOHANSEN, K. J. "The On-Board Computer: A Detailed Description", INPE - 4034 - RTR /094, São José dos Campos, 1986.
- DE PAULA, A. R.; PESSOTTA, F. A.; MENDES R. A. "The Direct Telemetry Encoder: A Detailed Description" INPE - 4033 - RTR/093, São José dos Campos, 1986.
- DE PAULA, A. R.; BERGAMINI, E. W.; CALIMAN, J. C.; CRUZ, M. A. C. ; LIWSCHITZ, S. L. " On Board Computer Telecommand and Storage Telemetry Formats", INPE - 4032 - RTR/092, São José dos Campos, 1986.
- DE PAULA, A. R.; MENDES, R. A. "Direct Telemetry Specification (em preparação).
- DE PAULA, A. R.; MENDES, R. A. "Direct Telemetry Test Plan", (em preparação).

PUBLICAÇÕES INTERNAS (INPE)

HASHIOKA, M. H.; BOGOSSIAN, O. L.; BERGAMINI, E. W.; LONNEUX, L.; ESTEVES, L. C.; "Options for INPE- ESA Data Communication Interfacing - Phase 1: Preliminary Study", São José dos Campos, INPE, Nov./86.

HASHIOKA, N. H.; BOGOSSIAN, O.L.; BERGAMINI, E. W.; LONNEUX; L.; ESTEVES, L. C.; "Optinos for INPE-ESA Data Communication Interfacing - Phase 1: Prekiminary Study", São José dos Campos, INPE, Nov./86.

PUBLICAÇÕES INTERNAS (DCA)

AMBRÓSIO, A. M.; BERGAMINI, E. W.; MARTINS, E. ; ALONSO, J. D. D.; FRANCISCO, M. F. M.; "Protocolo INPE para Missões Espaciais - PRIME, versão 1.0, Protocolo de Nível de Segmentação e Composição", Relatórios de Estado, 1986.

VIEIRA, A. E. C.; ORLANDI, E. F, E.; BERGAMINI, E. W.; CLIMAN, J. C.; e FRANCISCOm M. F. M. "Protocolo INPE para Missões Espaciais - PRIME, versão 1.0, Protocolo de Nível de Processos de Operação", Relatório de Estado, 1986.

3.2 - PROJETO "SOFTWARE" APLICATIVO DO CENTRO DE CONTROLE DE SATÉLITES

Pacote Engenharia

Resp.: Wilson Yamaguti

Durante o ano de 1986, o projeto Setor de Operações de Missão (SOM), que vinha sendo desenvolvido dentro das atividades da MECB, sofreu um redirecionamento em função da reestruturação ocorrida em junho/86 através dos pacotes de Trabalho do Software Aplicativo do Centro de Controle de Satélites.

Assim, em setembro de 1986, o Projeto SOM deu origem aos seguintes pacotes de trabalho de Engenharia (segundo os critérios do Gerenciamento da MECB):

- A76421 - Software de Comunicação;
- A76431 - Software de Operação do Segmento Solo;
- A76441 - Software de Processamento de Telemetria;
- A76451 - Software de Transmissão de Telecomandos;
- A76461 - Software de Processamento de Rastreo;
- A76471 - Software de Geração de Telecomandos.

Estes pacotes de trabalho estão relacionados conforme o esquema da Figura 3.3 - Estrutura do "Software Aplicativo do CCS, e, a seguir, com outros pacotes que estão sendo realizados em outros departamentos.

As atividades (jan/86 a ago/86) que antecederam a reestruturação de Pacotes de Trabalho do CCS são descritas no Relatório de Atividades do Projeto SOM/Programa de Engenharia de Computação.

Tendo em vista o macronograma do segmento solo que havia estabelecido duas revisões de Projeto, a revisão de Projeto Preliminar ("Preliminary Design Review" - PDR) em out/86 e a Revisão de Projeto Detalhado ("Critical Design Review" - CDR) em fev/87, foram desenvolvidas a partir de jun/86, as seguintes atividades:

- a) Preparação de todas as DPs relacionadas com cada Pacote de Trabalho.

- b) Preparação dos Documentos de Especificação dos Requisitos de Software (DRS) correspondentes a cada pacote de trabalho para apresentação na Revisão de Projeto Preliminar (PDR). Cabe observar que, apesar de a revisão ser denominada PDR, esta se restringiu aos documentos de especificação gerados pelos pacotes de trabalho.
- c) Participação efetiva na revisão PDR durante o período de 09 a 17/out/86.
- d) Participação na elaboração de documentos de síntese resultantes da revisão PDR.
- e) Realização de treinamento e preparação de pessoal para utilização do Computador VAX 11/780 através dos seguintes cursos:
 - . VAX/VMS Device Drivers (5 dias);
 - . VMS Internals I (5 dias);
 - . VMS Internals II (5 dias);
 - . DECNET VAX (5 dias).
- f) Participação na elaboração do contrato de prestação de serviços para o Centro de Controle de Satélites.
- g) Discussão com o pessoal da "Software" House C.A. Parisi, empresa vencedora da licitação para prestação de serviços, para de familiarização com o projeto.
- h) Realização dos Documentos de Planejamento para o biênio 1987/1988, relacionados com os Pacotes de Trabalho atribuídos ao Departamento.
- i) Realização de diversas reuniões para identificar soluções alternativas para realização do Projeto Preliminar de cada Pacote de Trabalho.

A seguir apresentam-se as principais dificuldades encontradas e as possíveis soluções;

- a) Dado o cronograma previsto, cujo término dos pacotes de trabalho do Centro de Controle de Satélites é dezembro de 1987, o não "congelamento" das especificações do CCS, bem como as do Segmento Solo (por exemplo, protocolo de comunicação do Segmento Solo), tem dificultado o desenvolvimento dos pacotes, o que acarretou atrasos irrecuperáveis no cronograma estabelecido.
- b) A inexistência de um documento que defina os requisitos operacionais do Satélite Coleta de Dados tem dificultado também o desenvolvimento dos pacotes.
- c) Os atrasos ocorridos na implantação do computador VAX 11/780, bem como na licitação para Prestação de Serviços, adicionam-se às dificuldades encontradas.
- d) Dificuldades na contratação de Pessoal para execução destes pacotes também podem ocasionar atrasos na sua execução. Cabe observar que recursos adicionais deverão ser solicitados para custear a prestação de serviços por Software Houses a medida que as contratações de pessoal não forem atendidas.
- e) Tendo em vista a experiência atual da equipe envolvida, deve-se na medida do possível:
 - . Realizar visitas técnicas estendidas em agências espaciais estrangeiras com a finalidade de incrementar a capacidade do pessoal em áreas específicas.
 - . Receber consultoria/assessoria de agências estrangeiras com o propósito de dar subsídios ao desenvolvimento dos pacotes de trabalho do CCS, principalmente para uso dos serviços disponíveis nas estações de Rastreamento e Controle da ESA.

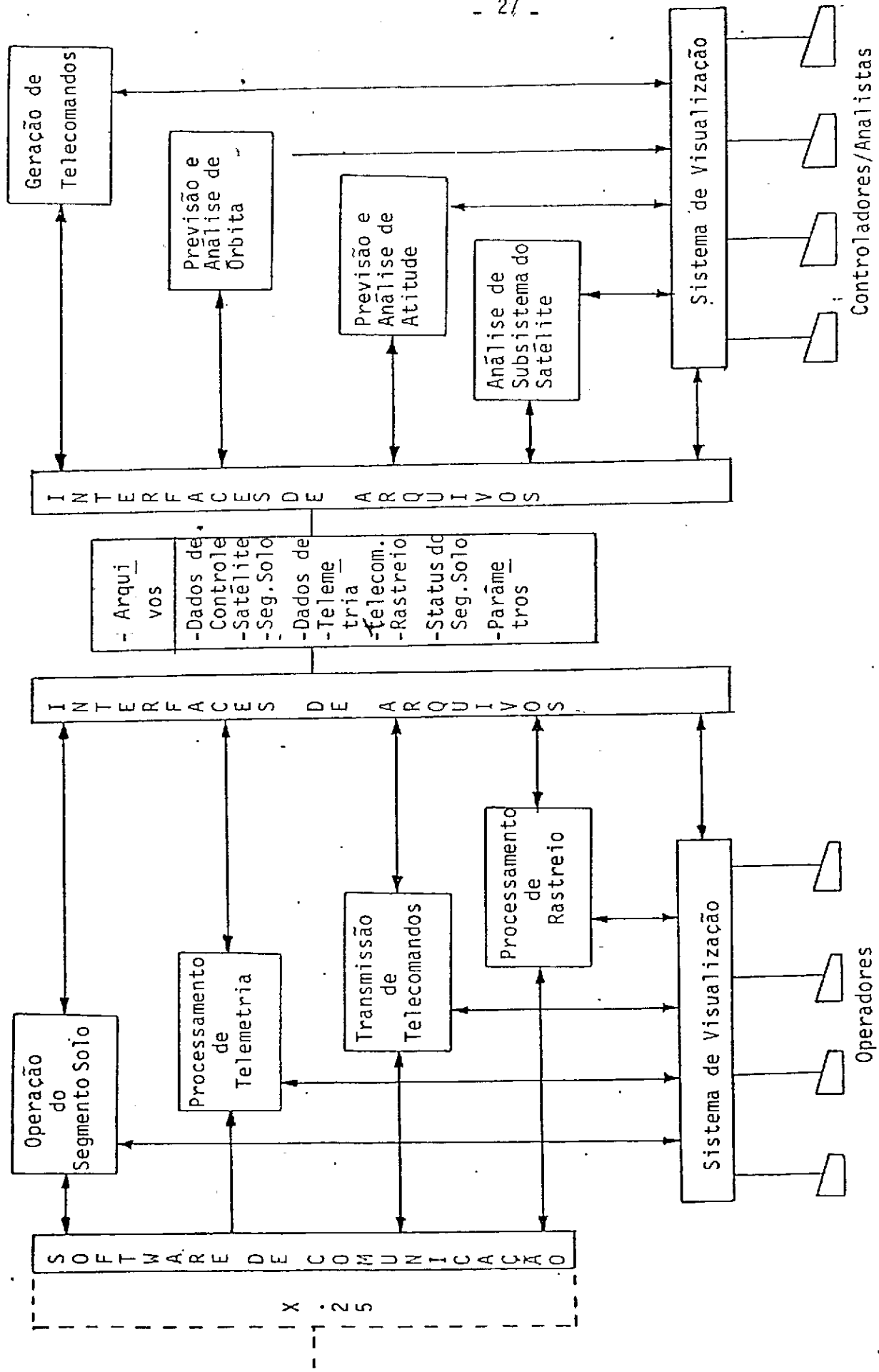


Fig. 3.3 - Estrutura do "Software" Aplicativo do CCS - Centro de Controle de Satélites.

PUBLICAÇÕES

CCS

- CRUZ, M. A. C. et al. Telecommand Generation Software Requirements Specification Document, São José dos Campos, INPE/MECB, out/86 (A-DRS-0006).
- CRUZ, M. A. C. et al. Telecommand Transmission Software Requirements Specification Document, São José dos Campos, INPE/MECB, out/86 (A-DRS-0004).
- ORLANDI, E. F. E. et al. Telemetry Processing Software Requirements Specification Document, São José dos Campos, INPE/MECB, out/86 (A-DRS-0003).
- VIEIRA, A. E. C. et al. Communication Software Requirements Specification Document, São José dos Campos, INPE/MECB, out/86 (A-DRS-0001).
- YAMAGUTI, W. et al. Ground Segment Operation Software Requirements Specification Document, São José dos Campos, INPE/MECB, out/86 (A-DRS-0002).
- YAMAGUTI, W. et al. Ranging Processing Software Requirements Specification Document, São José dos Campos, INPE/MECB, out/86 (A-DRS-0005).

3.3 - PROJETO REDE BÁSICA DE COMUNICAÇÃO DE DADOS - RBC

Pacote de Gerenciamento, Engenharia, Fabricação e Testes.

Resp.: Mauro Hissao Hashioka

INTRODUÇÃO

O projeto Rede Básica de Comunicação de Dados (RBC) faz parte do Segmento Solo da MECB. Este projeto tem como objetivo fornecer um meio de comunicação, padronizado, que permita a troca de informações entre quaisquer equipamentos e instalações do INPE, associados às missões espaciais (como estações terrestres, centros de controle, etc.).

Este projeto foi proposto pela gerência da MECB em Abr. de 86 para ser executado pelo Departamento de Engenharia de Computação - DCA, com base no projeto Rede de Dados para Controle Espacial - REDACE.

Desta forma, o Projeto (Produto) Rede Básica de Comunicação (RBC), juntamente com outro denominado Projeto (Produto) Módulo de Conexão Externa/ESA (MCE/ESA) passaram a substituir, a partir de setembro de 1986, o Projeto Rede de Dados para Controle Espacial, que vinha desenvolvendo o Sistema REDACE para a MECB desde 1979. O conceito da RBC reteve aquele que continuou a ser adotado pelo Sistema REDACE, ou seja, o de utilizar uma rede de comunicação de dados por comutação de pacotes, baseada no protocolo X.25. No entanto, o Gerenciamento da MECB resolveu descartar o uso do Protocolo INPE para Missões Espaciais (PRIME) para os níveis de protocolo acima do nível de rede (acima do X.25), optando, para tanto, pelo padrão ESA de protocolo. O Projeto (Produto) MCE/ESA adotou um modelo de interface para a Missão Coleta de Dados da MECB, também apenas parcialmente compatível (até o nível de rede) com o que está sendo desenvolvido para o Sistema REDACE. O MCE/ESA não implementa níveis superiores ao de rede (X.25) em seu protocolo.

Inicialmente, estavam sendo previstas a utilização de computadores do tipo ND-86 da NOVADATA como supervisores dos n^os desta rede e para o seu Centro de Controle da Rede.

Esta idéia foi abandonada e optou-se pela utilização do Sistema COMPAC, que est^á em fase final de desenvolvimento pelo CPqD/Telebr^{ás} e est^á sendo industrializado e comercializado pelas empresas ICATEL, SPLICE e SID Telecon.

A Figura 3.4 mostra a topologia da RBC, composta basicamente de 3 n^os e de seu centro de controle.

As Figuras 3.5 e 3.6 mostram, respectivamente, as configurações de campo e de laborat^orio que utilizam o Sistema COMPAC como soluç^ão para os n^os da rede.

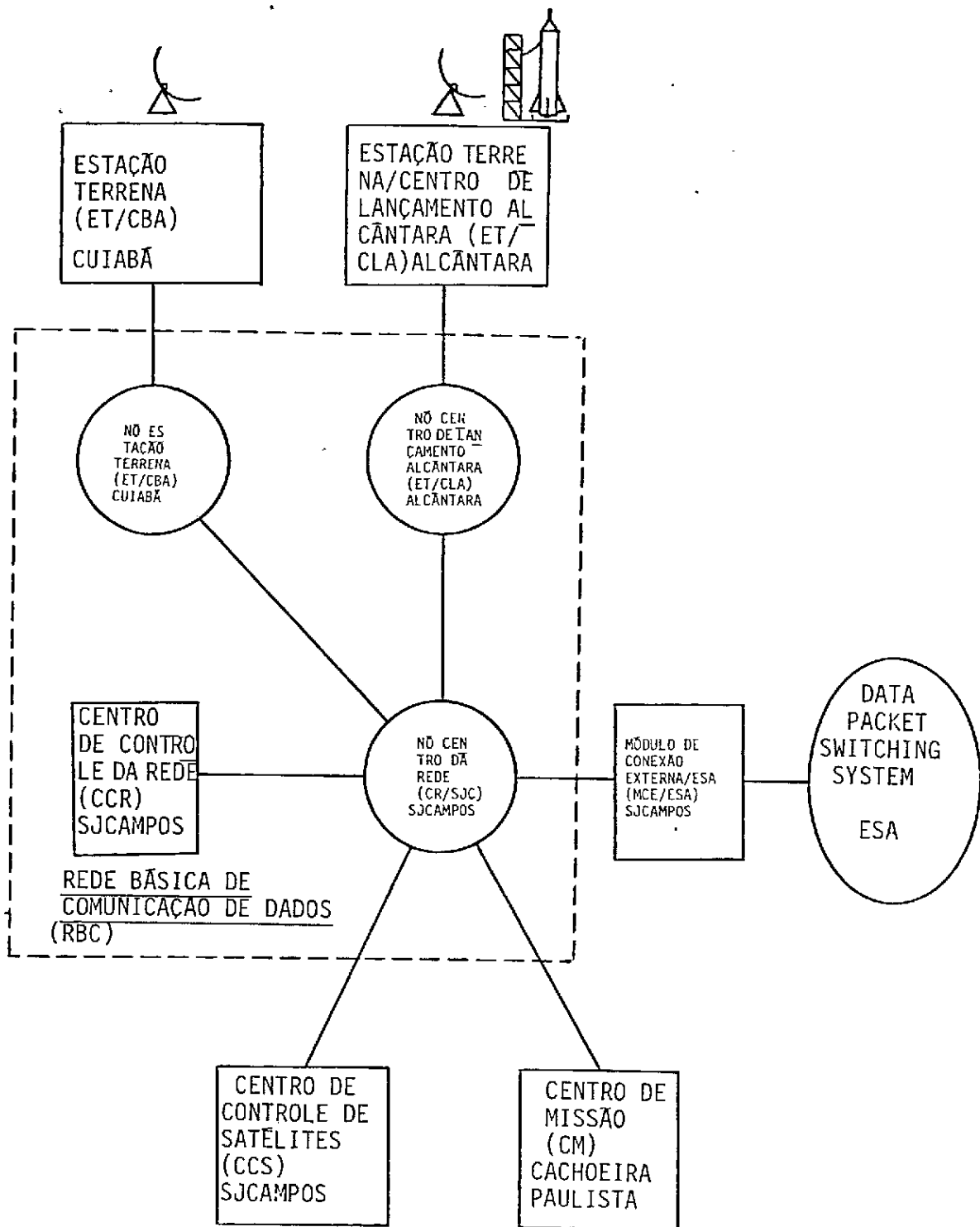


Fig. 3.4- Topologia da RBC.

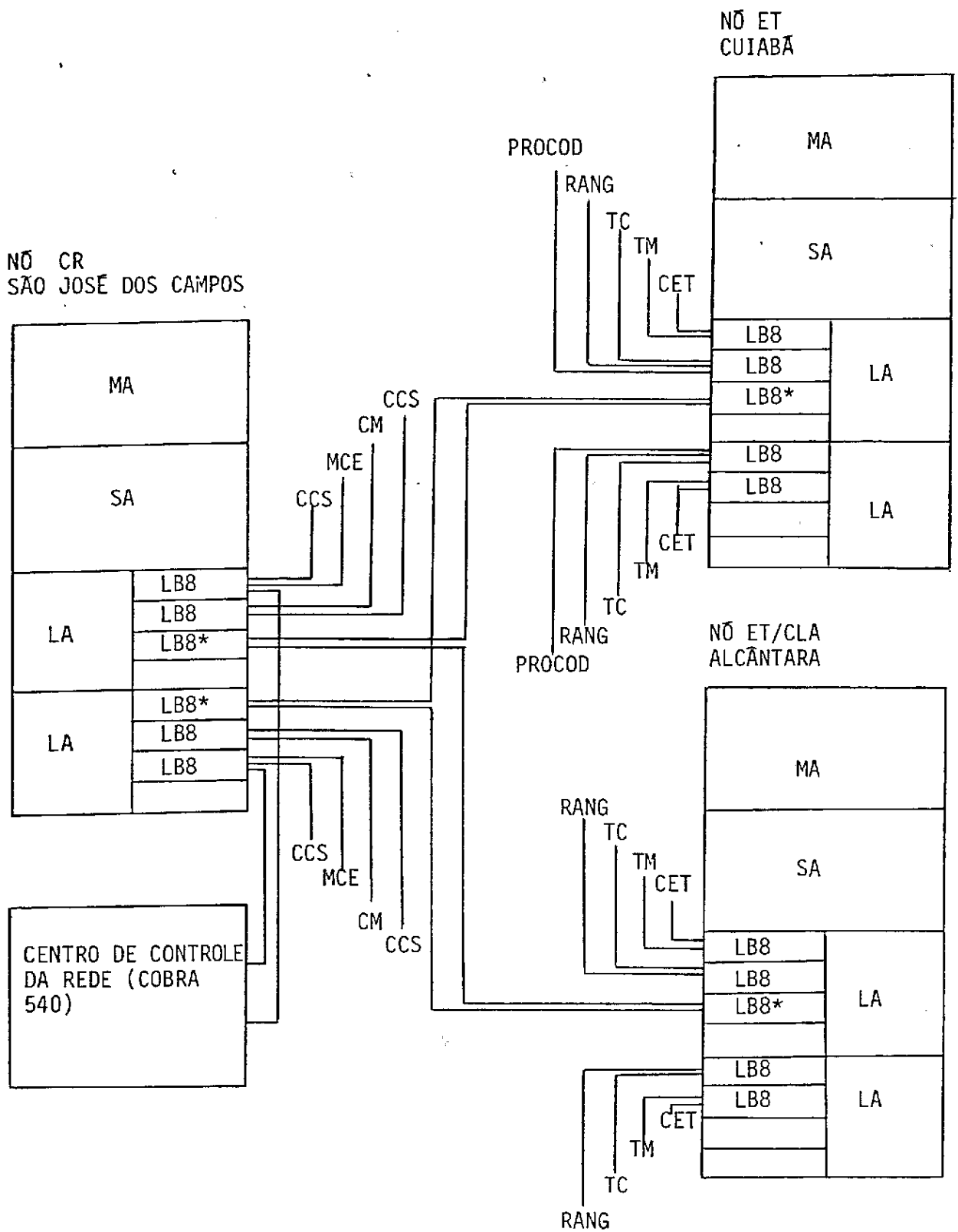


Fig.3.5 - Configuração em Campo da RBC.

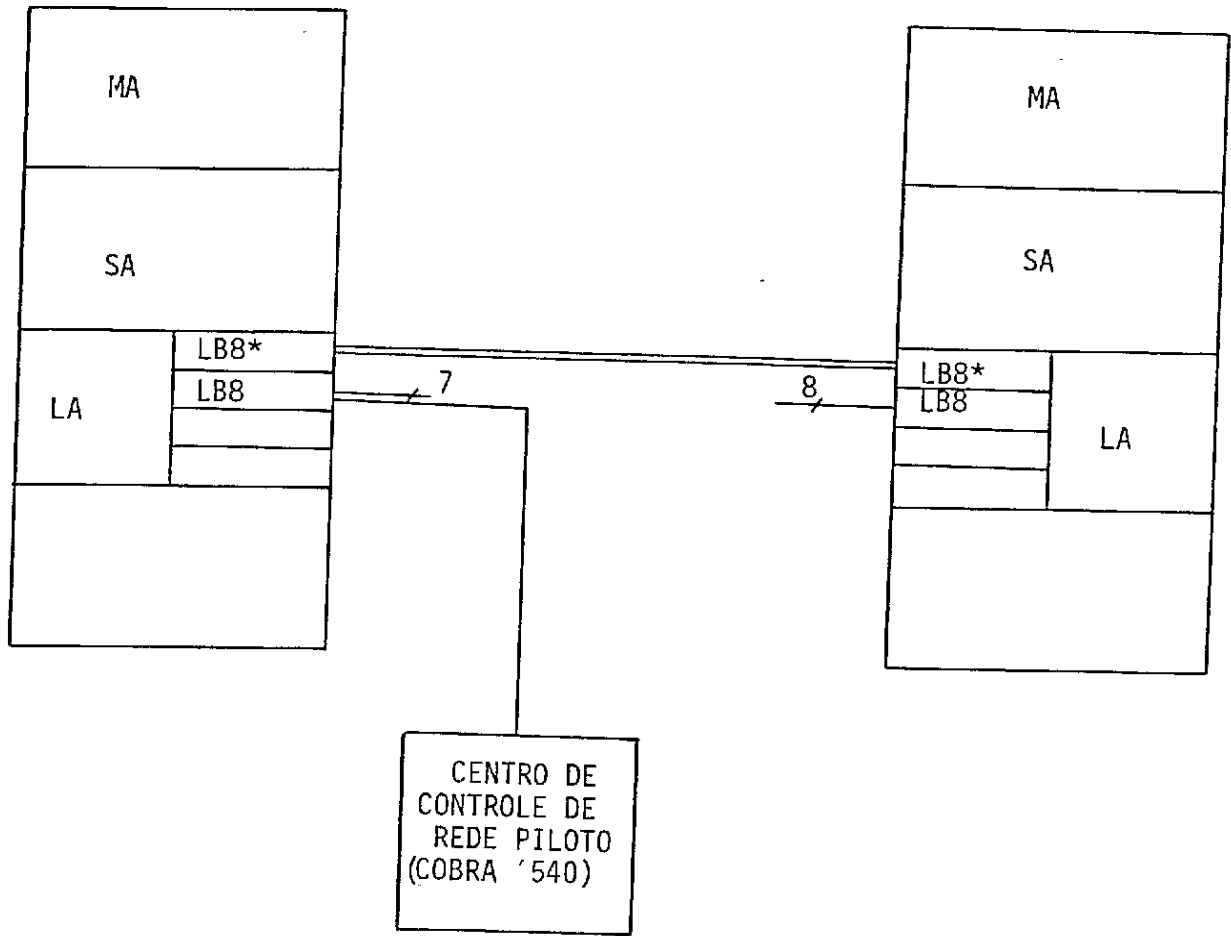


Fig.3.6 - Configuração de Laboratório.

TRABALHOS REALIZADOS

Os principais trabalhos realizados pelo projeto RBC foram:

- a) confecção do Documento de Planejamento - DP para o biênio 86/87 na versão que utiliza computadores do tipo ND-86 da NOVADATA;
- b) contatos com o pessoal do CPqD/Telebrás para viabilizar uma cooperação entre os institutos e para estudar o sistema COMPAC como solução para a RBC;
- c) participação no "Preliminary Design Review - PDR" do Segmento Solo da MECB;
- d) confecção do DP para o biênio 86/87, considerando o Sistema COMPAC;
- e) execução do processo de seleção para a compra de equipamentos que farão parte da RBC;
- f) contatos e obtenção das respectivas propostas dos fabricantes ICATEL, SPLICE e SID Telecon para o fornecimento dos equipamentos da RBC;
- g) participação na confecção dos documentos de especificação da RBC e dos seus protocolos de comunicação e definição das interfaces para a utilização dos conversores de protocolo;
- h) confecção do DP para o biênio 87/88;
- i) confecção da Proposta de Implementação da RBC, que é o documento explicativo dos DPs correspondentes.

TRABALHOS EM ANDAMENTO

Estão sendo analisadas as pré-propostas dos fabricantes ICATEL, SPLICE e SID Telecon para gerar o processo de licitação, com informações bem precisas a respeito, o que deverá ocorrer em janeiro de 87.

Continua em andamento o trabalho de aquisição de conversores de protocolo MODATA, que tem exigido um contato técnico para especificação de interface destes equipamentos.

EQUIPE ENVOLVIDA

A equipe envolvida neste projeto a partir de abr/86 foi composta dos seguintes engenheiros:

- a) Mauro Hissao Hashioka - 35% de dedicação
- b) Antonio Esio Marcondes Salgado - 20% de dedicação
- c) Luiz Cláudio Esteves - 20% de dedicação
- d) Eduardo Whitaker Bergamini - 5% de dedicação

3.4 - PROJETO MÓDULO DE CONEXÃO EXTERNA - MCE/ESA

Pacote Gerenciamento, Engenharia, Fabricação e Testes

Resp.: Mauro Hissao Hashioka

INTRODUÇÃO

O Módulo de Conexão Externa/ESA - MCE/ESA é um dos projetos do Segmento Solo da MECB. Este projeto tem como objetivo fornecer um meio de comunicação para permitir o apoio cruzado entre o INPE e a Agência Espacial Européia - ESA. O MCE/ESA atuará como interface entre a Rede Básica de Comunicação de Dados (RBC) do INPE e a rede de comunicação de dados da ESA (Data Packet Switching System - DPSS.25). O esquema básico do MCE/ESA pode ser visto na Figura 3.7.

Este projeto foi proposto pela gerência da MECB em Abr/86 com base no projeto Rede de Dados para Controle Espacial - REDACE. O modelo adotado pelo Gerenciamento da MECB/Coleta de Dados para o projeto MCE/ESA reteve apenas a compatibilidade até protocolo de nível de rede (X.25) com a solução sendo adotada pelo Sistema REDACE, a qual vinha sendo definida por este departamento, em conjunto com a ESA.

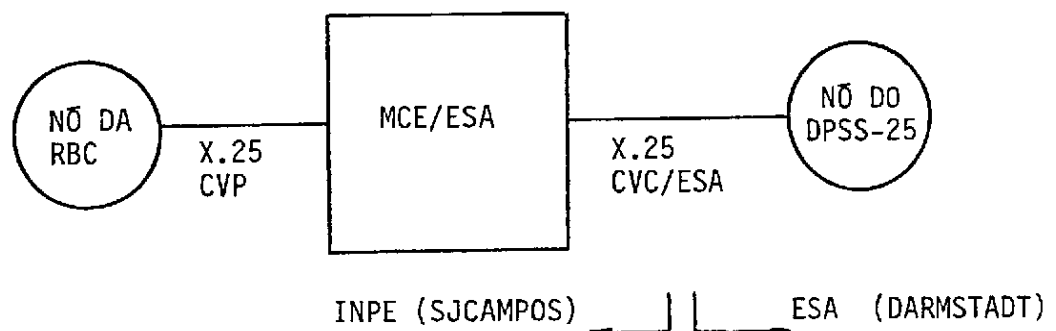


Fig. 3.7 - Esquema básico do MCE/ESA.

TRABALHOS REALIZADOS

Os principais trabalhos realizados pelo projeto MCE/ESA foram:

- a) confecção do Documento de Planejamento (DP) para os biênios 86/87 e 87/88;
- b) participação no "Preliminary Design Review" (PDR) do Segmento Solo da MECB;
- c) participação na confecção do documento de especificação do MCE/ESA;
- d) projeto das placas de CPU e Porta Interna do Multiprocessador de Comunicação em Rede - MCR, com mudança na parte de memórias;
- e) testes de "hardware" do MCR executados com alto tráfego interno de mensagens;
- f) implementação e testes de "software" no MCR para atuar como nó de rede para circuito virtual permanente;
- g) implementação do nível 2 do X.25 e testes utilizando o Plano de Testes utilizado pela Embratel para homologação de equipamentos;
- h) estudo do nível 3 do X.25 e estruturação do "software" de sua implementação;
- i) especificação do sistema operacional do MCR e implementação de seu núcleo;
- j) contato com o pessoal da ESA para discutir problemas de interface entre o MCE/ESA e o DPSS-25 da ESA;
- l) confecção da Proposta de Implementação do MCE/ESA.

TRABALHOS EM ANDAMENTO

Os principais trabalhos em andamento do MCE/ESA são:

- a) obtenção do protótipo do MCR com todas as placas em circuito impresso;
- b) desenvolvimento do Sistema Operacional do MCR;
- c) desenvolvimento do X.25 com nível 3;

d) definição da interface entre o MCE/ESA e o DPSS-25 da ESA.**

EQUIPE ENVOLVIDA

A equipe envolvida no desenvolvimento do MCE/ESA foi:

NOME	CATEGORIA PROFISSIONAL	DEDICAÇÃO
Mauro Hissao Hashioka	Engº de Desenvolvimento	30%
Eduardo W. Bergamini	Engº de Desenvolvimento	5%
Antonio E. M. Salgado	Engº de Desenvolvimento	40%
Luiz Cláudio Esteves*	Engº de Desenvolvimento	5%
Pedro de P. Santos Jr.	Analista de Sistemas	95%
Carlos S. C. Pratti*	Analista de Sistemas	50%
Eliane Martins	Analista de Sistemas	30%
Ana Maria Ambrósio	Analista de Sistemas	40%
Sérgio K. Oshiro	Analista de Sistemas	70%
João S. M. Queirós	Técnico em Eletrônica	90%
Flávio F. Barbosa	Técnico em Eletrônica	90%
Oswaldo Norio Ito	Técnico em Eletrônica	90%
Homero Antonio Ribeiro	Técnico em Eletrônica	30%

(*) - Foram contratados em 1986.

(**) - Associado a este trabalho, foram feitos entendimentos técnicos diretos entre este departamento e o departamento de Engenharia do ESOC/ESA, em Darmstadt, Alemanha Ocidental, em duas ocasiões, fevereiro e dezembro de 1986.

3.5 - PROJETO SUPERVISOR DA ESTAÇÃO TERRENA

Pacote Engenharia

Resp.: Maria de Fátima Mattiello Francisco

Durante o ano de 1986, este projeto sofreu diversas alterações:

- a) De 01/01/86 até 07/09/86 denominado SUPERVISÃO DA ESTAÇÃO TERRENA (SET) e sem dotação orçamentária específica;
- b) De 08/09/86 até 19/11/86 denominado SUPERVISOR DA ESTAÇÃO TERRENA, constituído pelos pacotes de Gerenciamento, Engenharia, Fabricação e Testes;
- c) Em 15/12/86 modificado e encaminhado como:
 - "SOFTWARE" DO SUPERVISOR DA ESTAÇÃO TERRENA
Pacote de Engenharia
 - "SOFTWARE" DE COMUNICAÇÃO DA ESTAÇÃO TERRENA
Pacote de Engenharia
- d) Em 30/12/86 modificado e encaminhado como:
 - "SOFTWARE" DO SUPERVISOR DA ESTAÇÃO TERRENA
Pacote de Engenharia

O Produto Supervisor de Estação Terrena tem por objetivo especificar e desenvolver o "software para supervisão dos equipamentos de uma Estação de rastreamento e controle de satélites", além de especificar e adquirir um computador capaz de executar as funções de supervisor da ET (Figura 3.8).

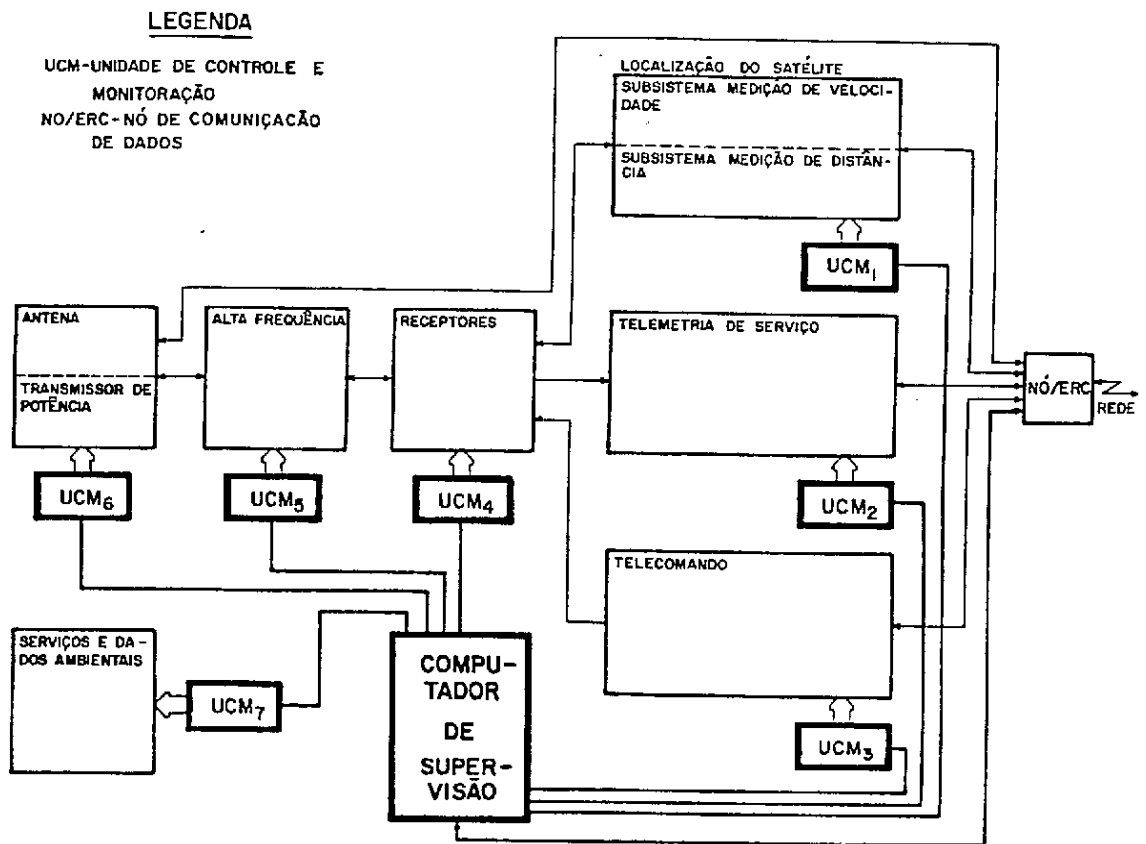


Fig. 3.8 - Subsistema de Supervisão da Estação de Rastreamento e Controle (nov/86).

O Supervisor de Estação Terrena foi definido pela Ge
rência da MECB (GSS), em junho de 1986, como um produto constituído
pelos seguintes pacotes de trabalho:

- Pacote de Gerenciamento,
- Pacote de Engenharia,
- Pacote de Fabricação,
- Pacote de Testes,

sob a responsabilidade do DCA.

Durante todo o ano de 1986, as tarefas do produto Su
pervisor de Estação Terrena foram realizadas de acordo com o crono
grama da MECB.

Com relação às atividades do Pacote de Gerenciamento,
foram elaborados, mensalmente, Relatōrios de Progresso para acompa
nhamento do estado das atividades do Supervisor pelo GSS da MECB.
Além disto, foram elaborados e entregues ao GSS os seguintes documen
tos:

- ÁRVORE DE PRODUTO DO SUPERVISOR DA ESTAÇÃO TERRENA, em setem
bro/86;
- STATION SUPERVISION SUBSYSTEM, em outubro/86, utilizado no
PDR do Segmento Solo da MECB.

Com relação ao Pacote de Engenharia foram realizadas
as seguintes atividades:

- 1 - Foi iniciado o Projeto Preliminar do Supervisor de ET, com
a elaboração de uma proposta de Interface do Supervisor com
os equipamentos da ET que constitui o Relatōrio denominado
SUBSISTEMA DE SUPERVISÃO DA ESTAÇÃO DE RASTREIO E CONTRO
LE DA MECB - ESPECIFICAÇÃO PRELIMINAR, enviado ao GSS em
junho/1986.

- 2 - Foi elaborada a especificação detalhada das necessidades de "hardware" e "software" do Computador de Supervisão, termi nais semigráficos e Mesa de Comandos, em junho de 1986.
- 3 - Foi iniciado o processo de licitação para aquisição do Com putador de Supervisão no mercado nacional, em outubro de 1986.
- 4 - Foram efetuados contatos de interfaces com os seguintes gru pos envolvidos na MECB:
 - a) grupo responsável pelo desenvolvimento das UNIDADES DE CONTROLE E MONITORAÇÃO;
 - b) grupo responsável pelo "software" do CENTRO DE CONTROLE DE SATÉLITES (CCS);
 - c) grupo responsável pelo desenvolvimento da RECDAS.

No que se refere ao Pacote de Fabricação, foi elabora do um relatório com os REQUISITOS DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE SUPERVI SÃO/CAMPO na Estação Terrena, enviado ao GSS em junho de 1986.

Quanto ao Pacote de Testes, suas atividades, de acordo com o cronograma da MECB, sã serão iniciadas em 1987.

Cabe notar que, depois do PDR do Segmento Solo, a Ge rência da MECB extinguiu os Pacotes de Trabalho acima citados, cance lou a aquisição do Computador de Supervisão, de fabricação nacional, e criou dois novos pacotes:

- "Software" do Supervisor da ET e
- "Software" de Comunicação da ET.

Estes pacotes têm por objetivo cobrir as funções de su pervisão que vinham sendo desenvolvidas pelo DCA, excetuando-se a aquisição do Computador de Supervisão, o qual foi substituído por um Computador da Estação, sob a responsabilidade da GSS, que para este designou outras funções, além daquelas consideradas de supervisão.

Quanto às dificuldades encontradas, convém ressaltar a indefinição da filosofia de operação da ET, já em fase avançada do cronograma da MECB, o que torna complexo o desenvolvimento das atividades do pacote, principalmente no que concerne às interfaces do SUPERVISOR com os demais subsistemas da estação, incluindo a especificação dos níveis superiores do protocolo (acima do nível de rede) de comunicação de dados, que está sendo aguardada.

Foi solicitado pelo Gerenciamento da MECB, em nov/dez de 1986, o cancelamento do empenho para a aquisição do sistema de computação que deveria caracterizar o Computador de Supervisão (CS) da Estação Terrena (MECB). Tal cancelamento foi justificado pelo Gerenciamento da MECB pela atual disponibilidade de um sistema de computação VAX/780, do INPE, que determina que este equipamento passe a executar, agora sob o nome de Computador da Estação, não só as funções de Supervisor da Estação Terrena, mas também outras funções que, até então, estavam sendo consideradas para implementação em sistemas de processamento distribuídos pela Estação. Embora não tenha sido esta a filosofia de implementação da Supervisão proposta e em execução até então, por este Departamento, esforço está sendo feito para redirecionar o projeto Supervisor da Estação Terrena dentro das novas condições de implementação exigidas pelo Gerenciamento da MECB.

3.6 - PROJETO PRÉ-PROCESSAMENTO E ROTEAMENTO DE DADOS DE CARGA ÚTIL - PRCU

Resp.: Antonio Esio Marcondes Salgado - até ago/86.

Este projeto foi concebido em 1979, no início da Mis são Espacial Completa Brasileira - MECB, com o propósito de comple mentar o Processador de Sinais de Carga Útil - PSCU, na Missão Coleta de Dados, de tal forma a poder armazenar temporariamente, em memó ria digital, as mensagens recebidas das Plataformas de Coleta de Da dos, na Estação Terrena receptora, retransmitindo-as, quando necessã rio, como hospedeiro do Sistema REDACE, ao Centro de Missão, onde tais mensagens devem ser concentradas e distribuídas aos usuários. O equipamento que deveria realizar a função do PRCU, até meados de 1985, deveria ser um microcomputador desenvolvido pelo próprio Depar tamento (denominado ASTRO S/3). Atrasos de toda ordem impossibilita ram o desenvolvimento do PRCU, além de outros subsistemas do Siste ma REDACE, com aquele microcomputador. A partir de meados de 1985 passou a ser considerado um computador a ser adquirido na indústria nacional, para a implementação do PRCU, inclusive. Para tanto, seriam implementadas todas as funções operacionais que até então já haviam sido preliminarmente especificadas para o PRCU, adotando-se para tan to a mesma arquitetura básica, anteriormente já definida para este subsistema.

No entanto, este projeto não recebeu dotação orçamen tária do Gerenciamento da MECB no primeiro semestre de 1986. Coinci dentemente, até meados de 1986 também não havia sido possível con cluir negociação definitiva com a indústria nacional de computadores para provisão deste tipo de recurso. Foi em meados de 1986 que o Gerenciamento da MECB determinou a reestruturação dos seus pro jetos sem manifestar interesse pela continuidade do desenvolvimento do projeto PRCU, embora nenhuma manifestação formal tenha sido rece bida por este departamento neste sentido. Por outro lado, a partir de então (agosto de 86), soube-se que um novo projeto (sob a denomi nação PROCOD) havia sido criado em outro departamento do INPE, dando a entender que ele englobava, de forma equivalente, as funções dos subsistemas PSCU e PRCU, embora com a adoção de um outro protocólo.

de comunicação de dados de alto nível (acima do nível de rede), uma vez que o uso do Protocolo PRIME e, portanto, do desenvolvimento do Sistema REDACE, como tal, foi também descartado pelo Gerenciamento da MECB. Desta forma o projeto PRCU foi descontinuado em 1986.

• •

CAPÍTULO 4

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

4.1 - DESENVOLVIMENTO E OPERAÇÕES DE SISTEMAS ESPACIAIS DE DADOS

4.1.1 - PROJETO SISTEMA DE REDE DE DADOS PARA CONTROLE ESPACIAL - REDACE

Resp.: Otávio Luiz Bogossian - até fev/86

Mauro Hissao Hashioka - mar/86 - jul/86

Luiz Cláudio Esteves - ago/86 - dez/86

INTRODUÇÃO

O Sistema REDACE visa dotar o INPE de um sistema espacial de dados próprio que propicie um meio padronizado de comunicação de dados e de prestação de serviços operacionais com veículos espaciais (satélites, estações orbitais, etc.) a partir de e entre instalações do INPE, inclusive com aquelas de outras agências espaciais, na execução de missões espaciais. O seu desenvolvimento inclui a concepção, aquisição no mercado nacional e operação de uma rede de comunicação de dados por comutação de pacotes. A integração necessária desta rede com a rede de computadores hospedeiros do Sistema está prevista através da aplicação: (1) do protocolo PRIME de comunicação; (2) do uso comum de uma metodologia operacional para atender às necessidades inerentes à prestação de diversos serviços solo-solo e solo-bordo, típicos de um Sistema Espacial de Dados deste tipo.

POSICIONAMENTO DO PROJETO NO CONTEXTO ATUAL DO INPE

A rede de comunicação de dados prevista consta de três nós terminais (Cuiabá, Alcântara e, futuramente, Cachoeira Paulista) e um nó central da rede em São José dos Campos, segundo a tecnologia COMPAC desenvolvida no CPqD da Telebrás. Um computador COBRA 540 atua como centro de controle da rede, em São José dos Campos. Esta con

figuração foi também proposta e está sendo adotada para a rede de dados do segmento solo da MECB, em jan/86. No entanto, o Sistema REDACE, em relação ao segmento solo da MECB, difere em dois aspectos importantes, em adição à adoção do protocolo PRIME e de uma metodologia própria de operações. Em primeiro lugar, a conexão com redes (externas) de outras agências espaciais deverá se realizar através de um sistema computacional denominado Sistema para Conexões com Redes Externas (SCE), no qual é prevista implementação de interfaces e serviços associadas para conexão (apoio cruzado) com as redes e instalações das diversas agências espaciais estrangeiras (ESA, CNES, NASA, DFVLR e outras). Em segundo lugar, o desenvolvimento já prevê a caracterização, a partir de recomendações do Comitê Consultivo para Sistemas Espaciais de Dados (CCSDS), de interfaces e serviços associados a serem incorporados a um sistema computacional designado Sistema para Conexões CCSDS (SCC). Como parte integrante de um nó de comutação, o SCC proverá serviços, ao nível de pacote e quadro, às agências que solicitarem apoio segundo o padrão para comunicações de dados espaciais que estão sendo desenvolvidos sob a égide do CCSDS. Estes serviços podem ser tanto de caráter local ao nó do SCC ou por ele roteados para recepção ou transmissão, via SCE, às agências espaciais usuárias do serviço.

Na próxima seção esta estruturação funcional de alto nível se traduz, nos trabalhos já desenvolvidos durante o ano de 1986, em quatro grandes blocos: 1) definição da rede de comunicação de dados; 2) especificações técnicas do Sistema REDACE; 3) estudo das conexões externas; 4) especificações técnicas do protocolo PRIME.

Nos trabalhos desenvolvidos ressalta-se o esforço de compatibilização deste projeto, dada a sua natureza integradora, com relação aos projetos SET, SOM e PISB do Programa de Engenharia de Computação do Departamento.

TRABALHOS DESENVOLVIDOS

a) Definição da Rede de Comunicação de Dados

Como resultado de parecer da Comissão Interna para Seleção de Sistemas de Computação, do Departamento de Engenharia de Computação, os nós de comutação por pacotes do Sistema REDACE, em número de três, seriam constituídos por computadores do tipo ND-86, da NOVADATA Computadores e Sistemas. No entanto, a viabilização de entrega de nós de comutação COMPAC, desenvolvidos pelo CPqD da Telebrás com a indústria nacional, acabou por permitir a definição da rede de comunicação de dados por comutação de pacotes do Sistema REDACE para ser constituída pelo Sistema COMPAC. Dos três nós de comutação por pacotes já descritos, dois deverão ser configurados para atender às necessidades de comunicação com duas estações terrenas (Cuiabá e Alcântara) e com a base de lançamento de satélites (Alcântara); um terceiro nó deverá ser configurado como nó central da rede. Esta rede de comutação por pacotes implementa a recomendação X.25 do CCITT, segundo o padrão adotado pela rede RENPAC da Embratel, como protocolo de acesso para hospedeiros do sistema. No entanto, o encaminhamento de pacotes através da rede deverá observar o conceito de circuito virtual permanente (CVP), com roteamento estático ou dinâmico.

Ficou também definido o Sistema REDACE Piloto, constituído por dois nós COMPAC simplificados (configuração de laboratório) e por um computador COBRA 540 como centro de controle da rede. A evolução (temporal) mostrada na Figura 4.1 representa, então, a estrutura mínima necessária como suporte ao desenvolvimento de hospedeiros e validação do protocolo PRIME. Esta evolução mostra ainda o cuidado na compatibilização com os desenvolvimentos para a MECB (RECDAS). O trabalho está concluído.

b) Especificações Técnicas do Sistema REDACE.

Como resultado de estudos anteriores e da maturação do projeto, as especificações técnicas do Sistema REDACE vaseiam-se na configuração, conforme mostra a Figura 4.2, para a fase nº 4 (e últi

ma) do desenvolvimento a ser alcançado em dezembro de 1993. Em adição à rede de pacotes, as especificações técnicas definem, então, portas de acesso para os hospedeiros SCE, SET, CCM, CM e, como parte do nó, o Sistema SCC, além de outros hospedeiros que eventualmente se tornem necessários. Também definem-se portas de acesso típicas para os hospedeiros TC, TM, ANT e LOC. O trabalho está em andamento.

c) Estudo de Conexões Externas

O primeiro resultado alcançado foi quanto à definição do sistema SCE para implementação de conexões com redes externas e a viabilização de qualquer apoio cruzado em missões espaciais.

Um segundo resultado diz respeito aos relatórios de opções para interfaceamento INPE-ESA e INPE-CNES. Em preparação para contatos técnicos (E. W. Bergamini) com ambas as agências, ocorrido em nov/dez/86, os documentos foram revistos e editados como versão final, incluindo-se sugestões das agências ao documento preliminar existente e notificando-as da nova arquitetura do Sistema REDACE. Também foram elaborados dois documentos em forma de minuta, como subsídios à segunda etapa (Fase de Avaliação) na definição do interfaceamento com cada agência espacial. Foram preparados e apresentados à ESA e ao CNES esquemas representativos desta conexão, com detalhamentos de pacotes e formatos segundo a padronização do protocolo PRIME.

Ainda nos contatos desta pauta de trabalho, foi reafirmada a possibilidade de participação do INPE no experimento SATEX, a ser conduzido pela ISRO/DFVLR. Neste caso, de acordo com estudo preliminar desenvolvido entre o INPE e o DFVLR, poderá ser utilizado o princípio funcional do SCC do Sistema REDACE para veicular dados do experimento entre o INPE e aquelas agências. O trabalho está em andamento.

d) Especificações Técnicas do Protocolo PRIME

O ano de 1986 caracterizou-se pela emissão de diversos "relatórios de estado", culminando em dezembro com a revisão dos tra

balhos e início da elaboração das "Especificações Técnicas do Protocolo PRIME em primeira versão" (a ser concluído em fevereiro/87). Neste documento de 1ª versão, o protocolo conta apenas de quatro níveis de protocolo: Físico, Enlace, Rede e de Segmentação e Composição. Ainda não foram incorporados recursos de desdobramento e montagem com vistas no tratamento da comunicação de dados entre solo e bordo. Uma segunda versão do protocolo deverá incluir este recurso, em acréscimo à atual função do nível de segmentação e composição. O protocolo nesta forma está previsto para dezembro/87. Uma versão futura do protocolo poderá considerar a inclusão de um nível adicional em sua estrutura. O trabalho está em andamento.

Sob o nome Projeto REDACE, o Sistema REDACE foi desenvolvido como atividade para a Missão Espacial Completa Brasileira (MECB) até agosto de 1986, embora não tivesse sido feita nova alocação orçamentária para este fim no referido período, com exceção de recursos que foram transferidos do orçamento de 1985 para 1986, com o fim de adquirir os sistemas de computação que viriam a compor a rede piloto do Sistema REDACE, em laboratório deste departamento. No entanto, em abril de 1986, quando ficou claro que, diante do cronograma estabelecido para a MECB (lançamento do satélite coleta de dados em janeiro de 1986), não seria possível adquirir tais equipamentos em tempo, no mercado nacional, para tal fim, passou a ser considerada outra solução para a realização dos nós de comutação de pacotes do Sistema REDACE.

Neste sentido, foram iniciados contatos com o CPqD/ Telebrás, em Campinas - SP, a fim de procurar uma implementação alternativa dentro dos prazos previstos. Em função de tal estudo, foi possível adotar a nova solução, com tecnologia nacional, caracterizado pelo Sistema COMPAC que, então, já em fase de pré-industrialização, supriria tal necessidade. Efetivamente, esta foi considerada como solução para a rede de comutação de pacotes do Sistema REDACE, a partir de maio de 1986. No entanto, Sistema REDACE passou a ser uma solução descartada pelo Gerenciamento da MECB/Coleta de Dados, a partir de julho de 1986, no que diz respeito ao Protocolo INPE para Missões Espaciais (PRIME) acima do nível de rede (acima do protocolo X.25), uma vez que passou a ser conside

rado por aquele gerenciamento o Protocolo ESA para a referida Missão Espacial. Como consequência, passou também a ser descarada a padronização operacional de serviços do Sistema REDACE pelo Gerenciamento da MECB/ Coleta de Dados, uma vez que a adoção do protocolo ESA implicaria a adoção de equipamentos hospedeiros da rede de comutação por pacotes compatíveis com aquele padrão e, portanto, compatíveis com os respectivos serviços operacionais oferecidos pela agência espacial européia (ESA). Desta forma, a partir de setembro de 1986, o Sistema REDACE passou a ser desenvolvido em vínculo direto com a MECB, embora tenha fornecido subsídios concretos para a definição dos projetos Rede Básica de Comunicação de Dados (RBC) e Módulo de Conexão Externa (MCE/ESA), que foram definidos como de interesse da MECB.

OBS.: O desenvolvimento do Multiprocessador de Comunicação em Rede (MCR) consta, a partir deste ano (Set/86), do projeto MCE/ESA.

PESSOAL PARTICIPANTE POR ATIVIDADES

- Eduardo Whitaker Bergamini - Coordenador geral (15%);
- Luiz Cláudio Esteves - responsável pelo projeto (60%);
- Otávio Luiz Bogossian - responsável até fev/86.

(a) Definição da Rede de Comunicação de Dados:

- Luiz Cláudio Esteves (29%);
- Mauro Hissao Hashioka (5%);
- Antonio Esio Marcondes Salgado (5%).

(b) Especificações Técnicas do Sistema REDACE;

- Luiz Cláudio Esteves (20%).

(c) Estudo de Conexões Externas;

- Luiz Cláudio Esteves (10%);
- Mauro Hissao Hashioka (5%);
- Leon Lonneux (30%).

(d) Especificações Técnicas do Protocolo PRIME:

Luiz Cláudio Esteves (10%);

Edenilse Fátima Evangelista Orlandi (20%);

Eliane Martins (15%);

Ana Maria Ambrósio (20%);

Carlos Sérgio Castilho Pratti (início em ago/86) (20%);

Maria de Fátima Mattiello Francisco (15%);

José Damiano Duarte Alonso (10%);

João Carlos Caliman (10%);

Anastácio Emanuel de Carvalho Vieira (5%).

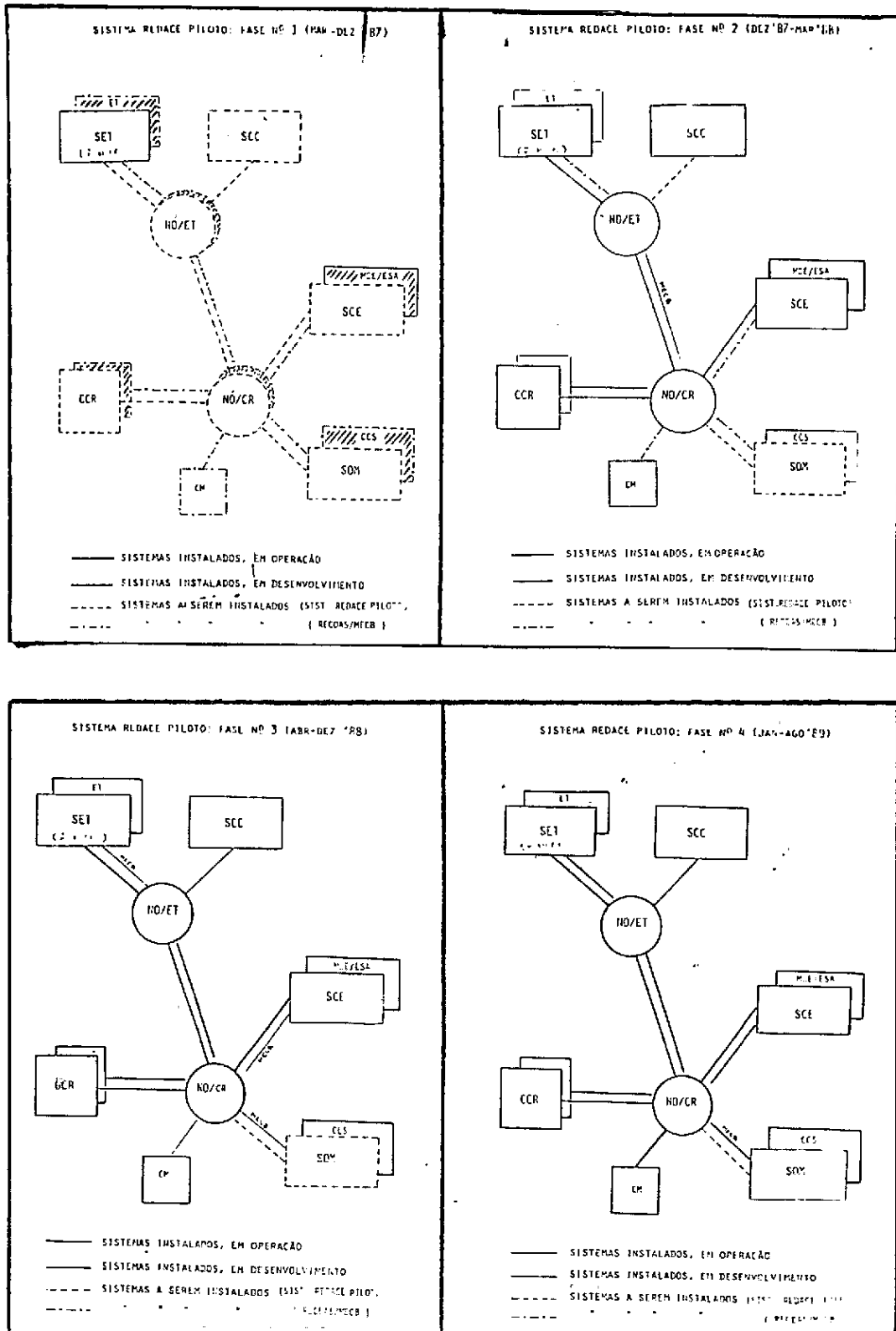


Fig. 4.1 (a) - Sistema REDACE Piloto: Fases nº 1 à 4.

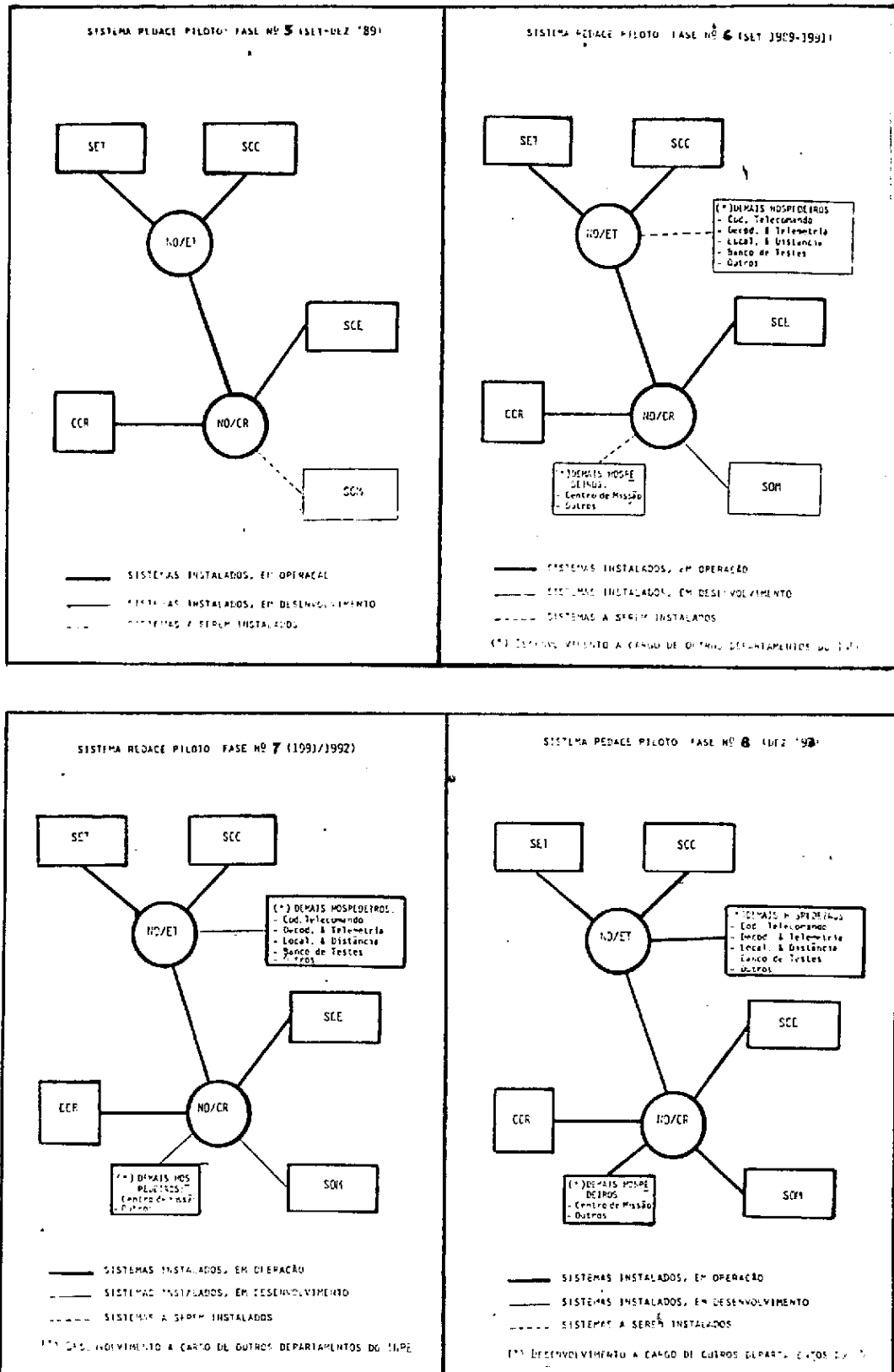
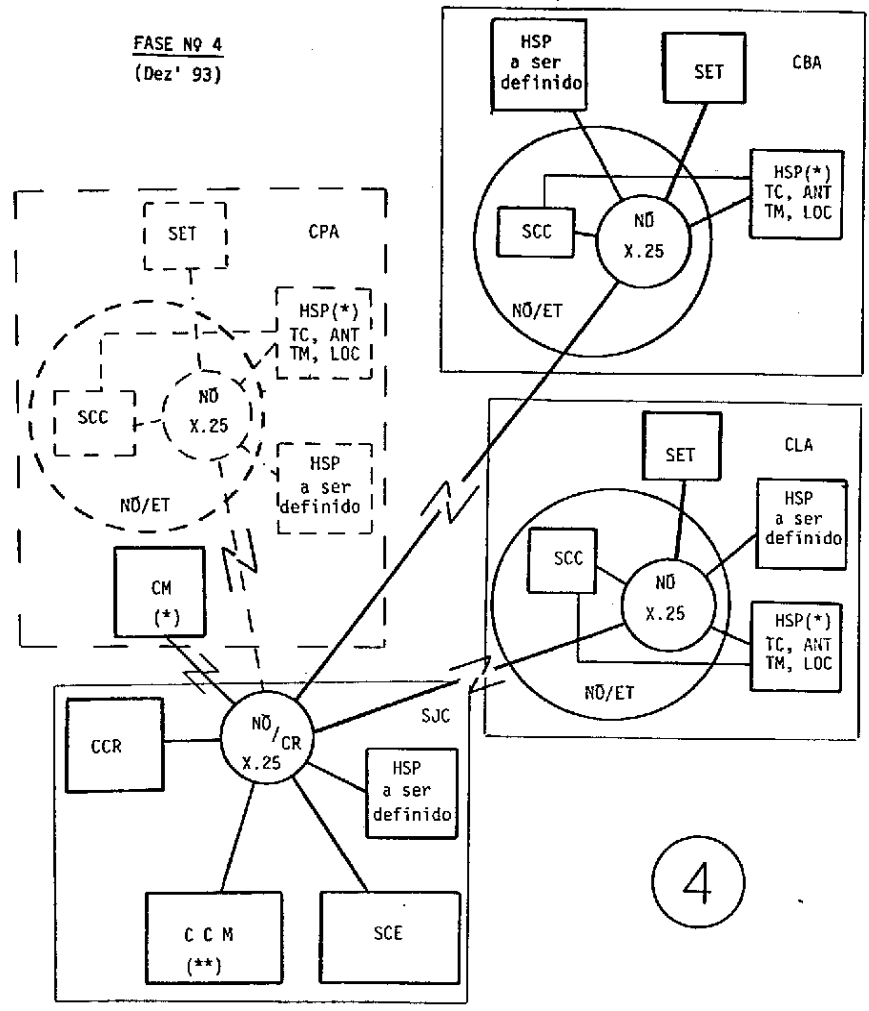


Fig. 4.1 (b) - Sistema REDACE Piloto: Fases nº 5 à 8.



ESTA FASE REPRESENTA O ESTADO DO SISTEMA REDACE, EM CAMPO, AO FINAL DO PERÍODO ACIMA MENCIONADO.

- (*) DESENVOLVIMENTO A CARGO DE OUTROS DEPARTAMENTOS
- (**) DESENVOLVIMENTO INCLUI OUTROS DEPARTAMENTOS
- ===== SISTEMA INSTALADO, EM OPERAÇÃO
- SISTEMA EM INSTALAÇÃO
- SISTEMA A SER INSTALADO

4

[Handwritten Signature]
04/x1/82

Fig. 4.2 - Sistema REDACE Operacional.

4.1.2 - PROJETO SISTEMA REDE DE COLETA E DISSEMINAÇÃO DE DADOS - RECODI

Resp: Eduardo Whitaker Bergamini - até out/86

Resp: Antônio Esio Marcondes Salgado - out/86 a dez/86

INTRODUÇÃO

O projeto Sistema Rede de Coleta e Disseminação de Da dos (Projeto RECODI) data de 1979 e seu objetivo básico é o de cons truir um sistema que ofereça serviços de coleta e disseminação de dados a usuários do INPE e a outras instituições que tenham interesse em uti lizar o sistema.

Recentemente o Projeto RECODI foi reestruturado, tendo definidos as metas e resultados esperados até a sua conclusão. Esta re estruturação visou a utilização de recursos que até então não eram dis poníveis, como por exemplo a RENPAC/EMBRATEL, que deverá atuar como meio que possibilita a comunicação de dados. Da mesma forma, foram con sideradas as novas tecnologias relativas a computadores produzidos no Brasil, de forma a serem parte integrante no sistema que atua como in terface de acesso para os usuários e bancos de dados onde deverão estar os dados a serem coletados/disseminados.

Os esquemas básicos gerados após a estruturação do proje to, que são: organograma (Figura 4.3), exemplo de topologia (Figura 4.4), descrição da conexão básica para assinantes (Figura 4.5), descri ção da conexão básica entre equipamentos que integram o sistema (Figura 4.6) e estrutura do programa operacional (Figura 4.7), podem ser ob servados neste relatório.

Estão ainda incluídas neste relatório as atividades rea lizadas com referência à Plataforma Programável de Coleta de Dados PPCD/GOES no ano de 1986.

ATIVIDADES REALIZADAS

- Reestruturação do Sistema RECODI, com definição das metas e resultados esperados até a conclusão do projeto, a partir de uma arquitetura básica.
- Início do trabalho de levantamento de necessidades junto aos eventuais usuários.
- Definição preliminar do modo de acesso e níveis de protocolo a serem utilizados no sistema (utilização do Equipamento de Acesso RECODI-EAR).
- Atividades relativas à Plataforma de Coleta de Dados PPCD/GOES:
 - finalização dos testes de "software";
 - projeto e documentação dos conversores AC/DC para alimentação do PPCD;
 - acondicionamento da PPCD no seu invólucro definitivo;
 - montagem de uma interface auxiliar para os testes ambientais;
 - providências administrativas para envolver as diversas áreas de competência do instituto no processo de testes e de homologação da PPCD.

Este último item apresentou resultados satisfatórios até o presente momento. Caso perdure esta situação, o processo de homologação será técnica e economicamente muito dificultado. Apesar de todo o esforço enviado para encaminhar os testes da PPCD/GOES a outros órgãos do INPE, não foi possível coordenar a conclusão deste trabalho.

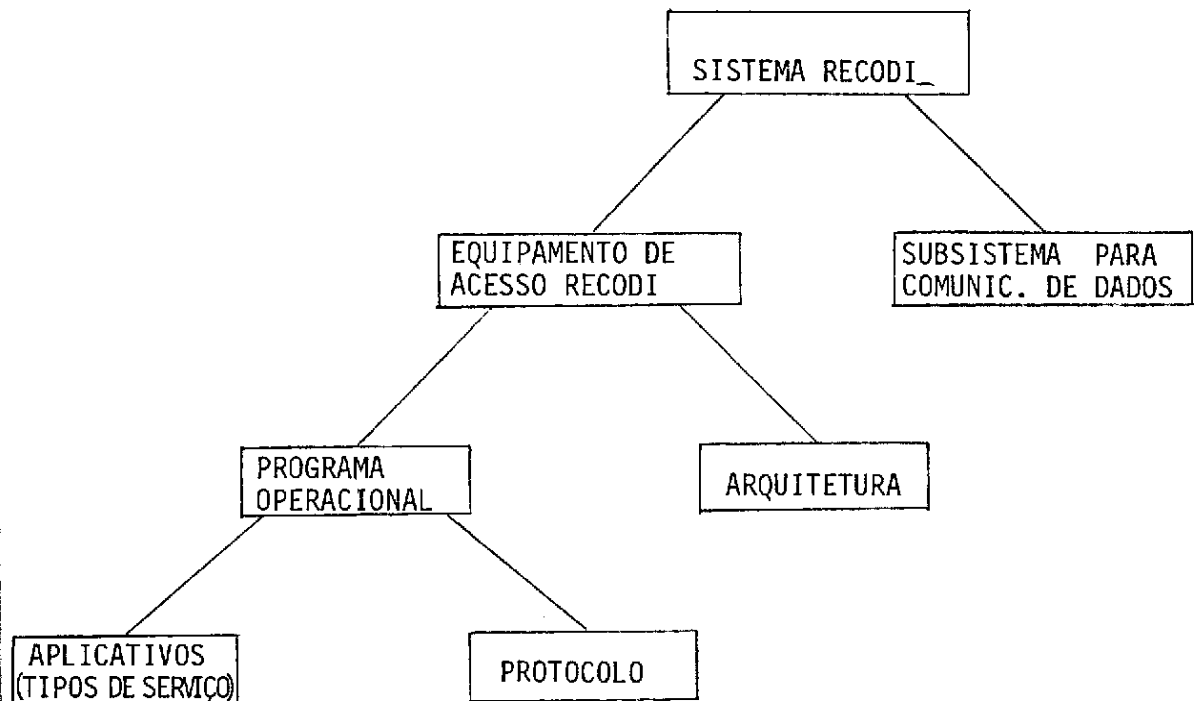
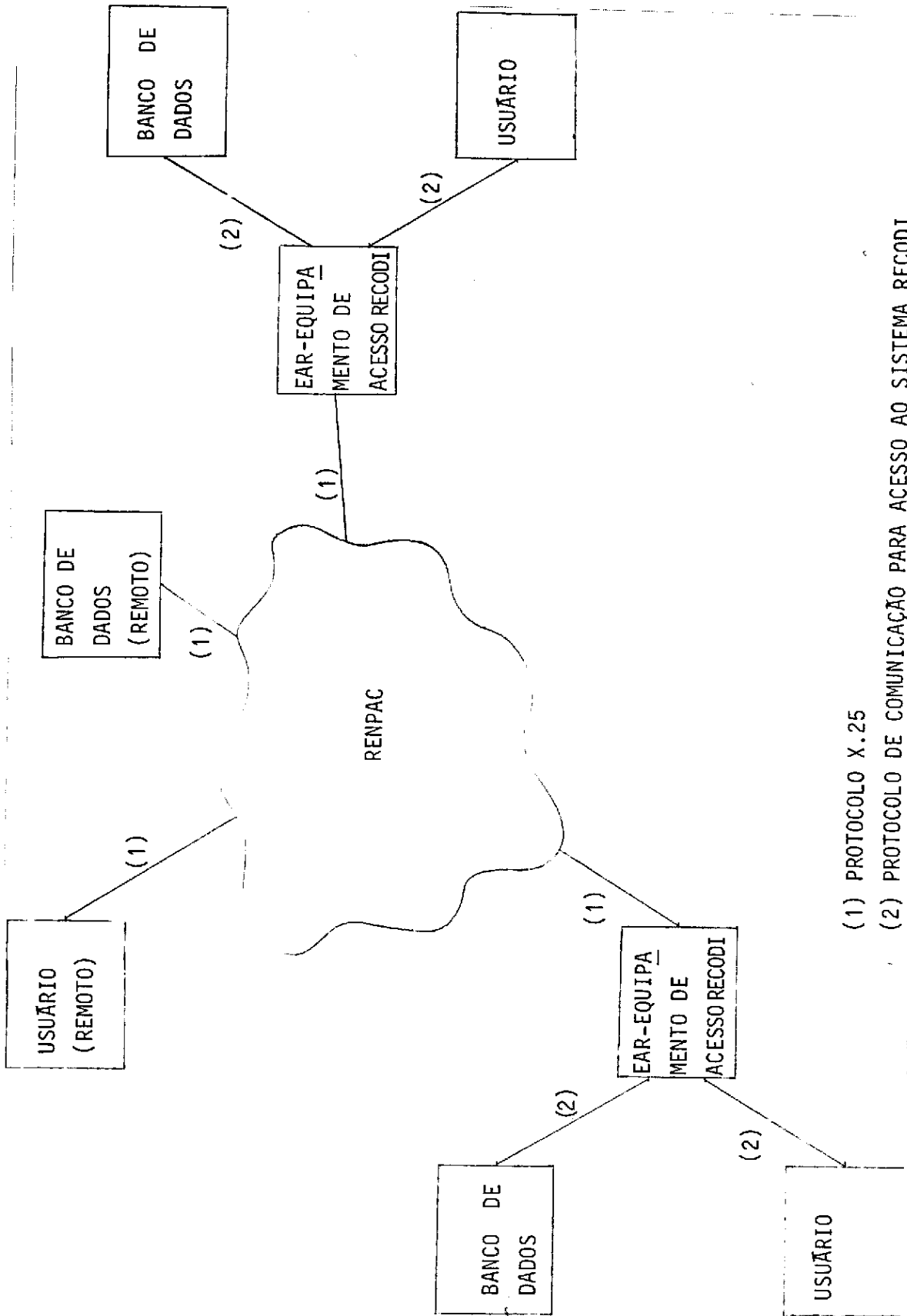


Fig. 4.3 - Organograma para o projeto do Sistema RECODI.



(1) PROTOCOLO X.25

(2) PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO PARA ACESSO AO SISTEMA RECODI

Fig. 4.4 - Exemplo de topologia para o Sistema RECODI.

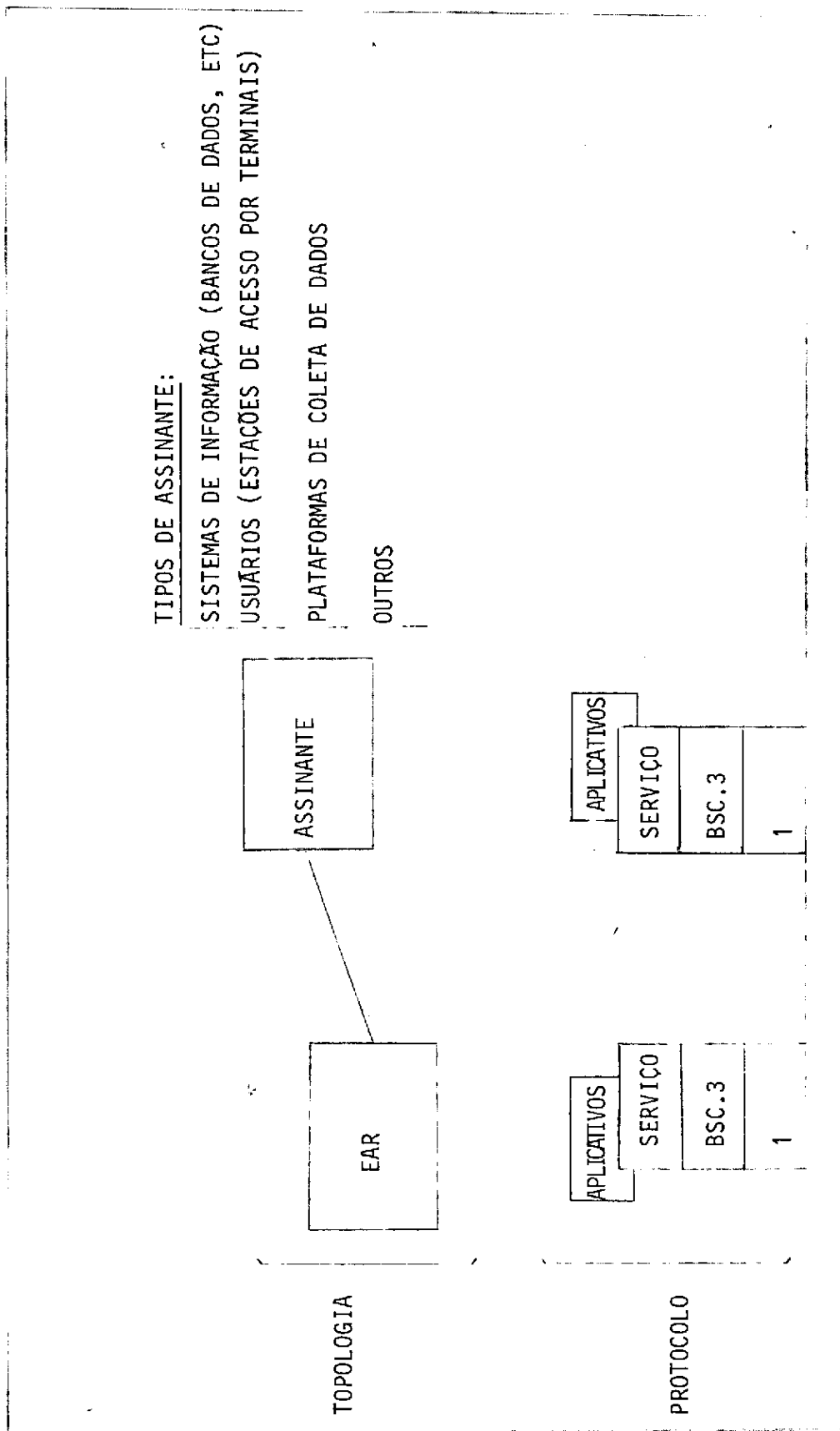


Fig. 4.5 - Conexão básica entre equipamentos de acesso RECODI (EARs) e assinantes.

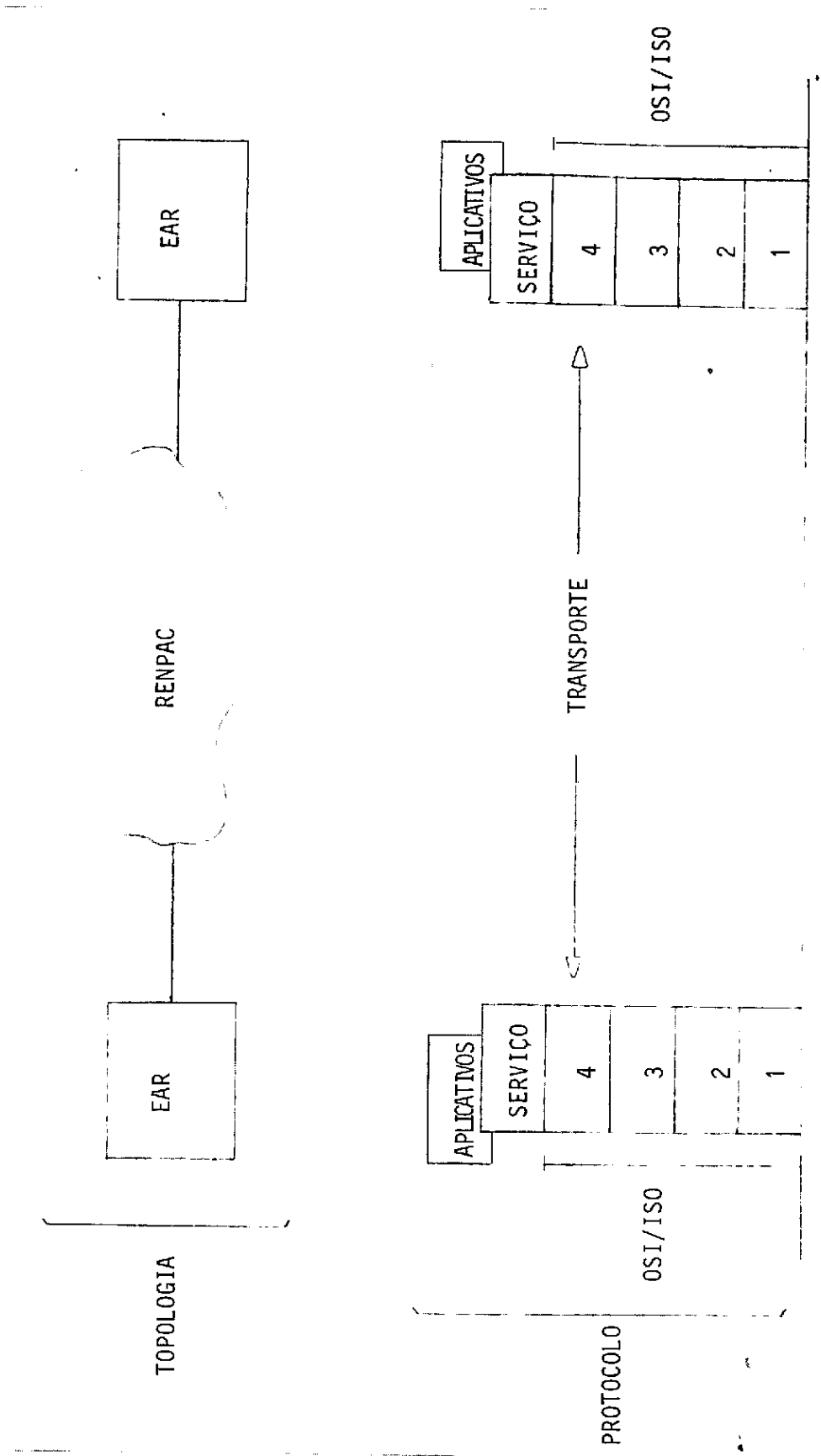


Fig. 4.6 - Conexão básica entre equipamentos de acesso RECODI (EARs).

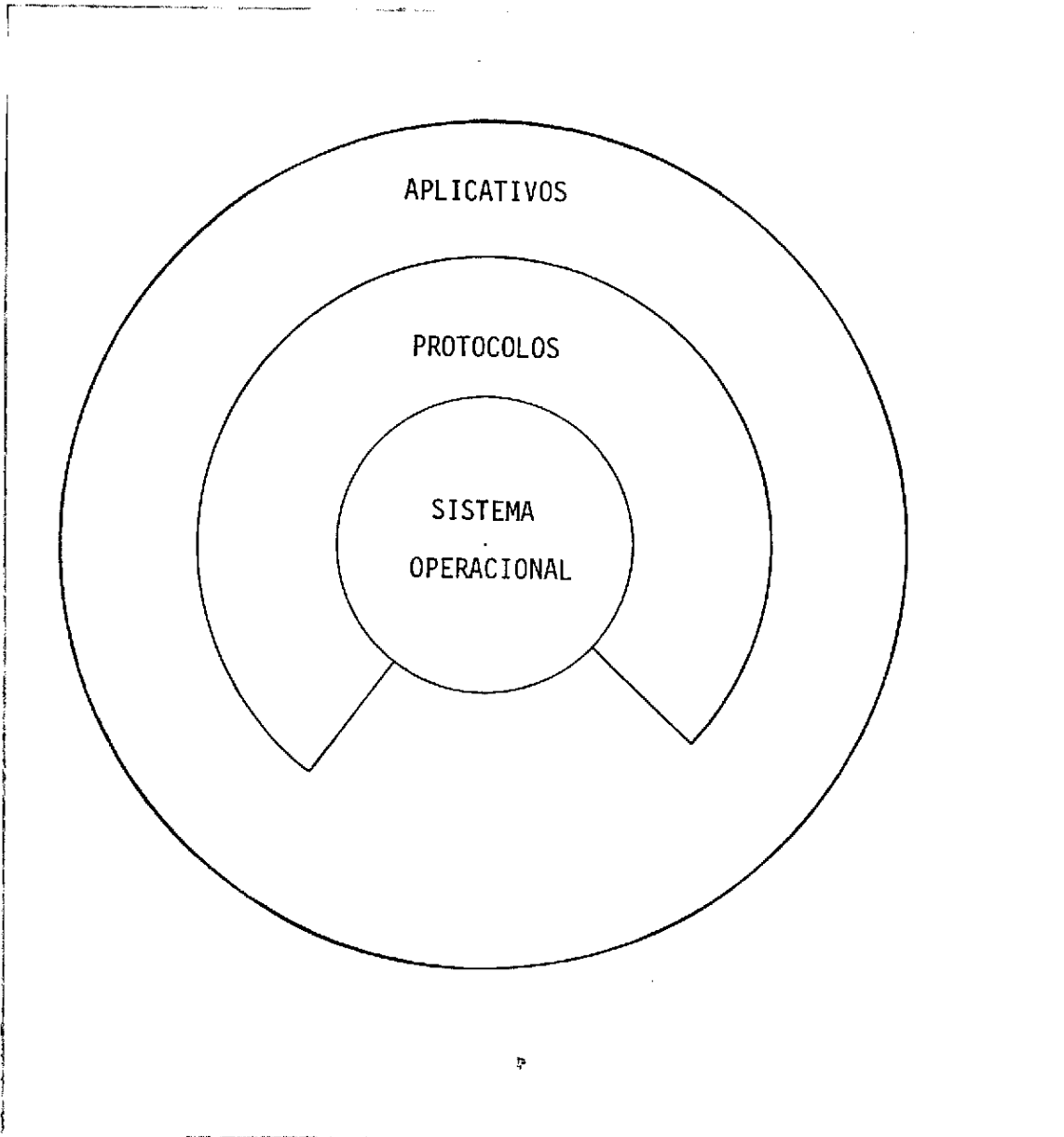
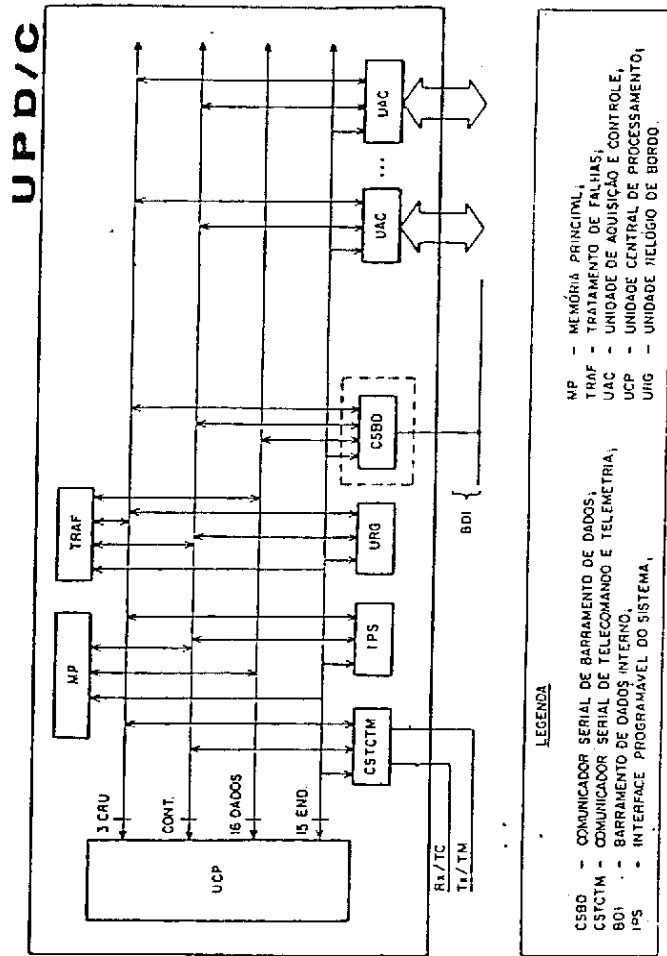


Fig. 4.7 - Estrutura do programa operacional do EAR.

4.1.3 - PROJETO PADRÃO INPE DE SUPERVISÃO DE BORDO - PISB

Resp.: Alderico Rodrigues de Paula Júnior

Este Projeto tem como meta principal continuar o desenvolvimento de um sistema distribuído padrão de aquisição, controle, processamento e comunicação de dados, tolerantes a falhas, para controle e supervisão de Satélites e de outros veículos espaciais denominado Padrão INPE de Supervisão de Bordo - PISB. No ano de 1986 foi feito o planejamento detalhado deste projeto. Contudo, o computador de Bordo ASTRO B/3, em desenvolvimento no projeto Supervisão de Bordo da MECB, já foi baseado neste padrão. Com a liberação, no próximo ano, de parte da equipe técnica hoje alocada ao projeto SUBORD, as atividades no PISB deverão ser executadas com maior intensidade, de acordo com o planejamento feito. As atividades planejadas estão descritas na Proposta de Projeto e Atividades do Departamento de Engenharia de Computação para 1987 e 1988. Como parte desta atividade de projeto, foi dada continuidade aos entendimentos técnicos diretos com a ESTEC/ESA (E.W. Bergamini, nov/86) no sentido de vir a ser desenvolvida uma interface padronizada entre o PISB (INPE) e o padrão OBDH (ESA), com vistas no apoio cruzado entre sistemas de bordo, em missões espaciais de que estas duas agências espaciais possam vir a participar, conjuntamente, no futuro. Um modelo básico e aspectos de implementação desta interface já foram levantados pela ESA e deverão ser apresentados em um relatório a ser elaborado em 1987. Faz também parte das atividades deste projeto, dotar o PISB com módulos funcionais, que caracteriza, o seu padrão de "hardware", com tecnologia de circuitos eletrônicos mais veloz do que a atual, em uso, baseada na família CMOS 40CCC., já ultrapassada, com comercialização sendo descontinuada. A Figura 4.8 representa uma Unidade de Processamento Distribuído e de Comunicação, de acordo com o Padrão PISB, em uma de suas possíveis realizações que contém suas subunidades funcionais, que são implementadas com módulos funcionais padrões de circuitos eletrônicos. Por outro lado, o "software" operacional destas unidades também é padronizado e deverá incorporar de forma completa o protocolo PRIME (ver Sistema REDACE) e a Metodologia de Operações, também padronizada, além de, opcionalmente as recomendações.



LEGENDA

CSBD - COMUNICADOR SERIAL DE BARRAMENTO DE DADOS,
 CSTCTM - COMUNICADOR SERIAL DE TELECOMANDO E TELEMETRIA,
 BDI - BARRAMENTO DE DADOS INTERNO,
 IPS - INTERFACE PROGRAMAVEL DO SISTEMA,
 MP - MEMORIA PRINCIPAL,
 TRAF - TRATAMENTO DE FALHAS,
 UAC - UNIDADE DE AQUISIÇÃO E CONTROLE,
 UCP - UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO,
 URG - UNIDADE RELÓGIO DE BORDO.

Fig. 4.8 - Unidade de processamento distribuído e comunicação.

4.1.4 - PROJETO SETOR DE OPERAÇÕES DE MISSÃO - SOM

Resp.: Wilson Yamaguti

Durante o ano de 1986, o projeto Setor de Operações Mis
são - SOM, que vinha sendo desenvolvido dentro das atividades da MECB,
foi redirecionado em função da reestruturação ocorrida em junho/86 atra
vês dos Pacotes de Trabalho do "Software" Aplicativo do Centro de Contro
le de Satélites que caracterizam duas fases distintas: a primeira de
jan/86 a ago/86 e a segunda de set/86 a dez/86. Assim, durante a priméira
fase o projeto SOM desenvolveu as seguintes atividades:

- a) Detalhamento dos componentes constituintes do Setor de Opera
ções de Missão:
 - . Gerenciador/Roteador de Mensagens;
 - . Gerador/Gerenciador de Telecomandos;
 - . Processador de Telemetria;
 - . Interfaceador com a Rede Local;
 - . Interfaceador com o Sistema REDACE.
- b) Desenvolvimento da metodologia de Planos-de-Operações.
- c) Participação na elaboração do contrato de fornecimento de compu
tadores para o Centro de Controle Piloto, realizado com a Digi
tal Equipment Com. e Ind. Ltda.
- d) Auxílio na instalação do computador VAX/780 para desenvolvimen
to do Centro de Controle de Satélites da MECB, no Laboratório
de Aplicações deste departamento, bem como na realização dos
testes de aceitação dos produtos de "software" no referido com
putador.
- e) Construção e instalação de três equipamentos conversores RS
232C elo de corrente para conexão de terminais remotos com com
putadores VAX 11/780 para o desenvolvimento do Centro de Con
trole de Satélites, instalados em prédios distintos e diferen
tes entre si.

- f) Auxílio na aquisição e instalação de terminais de vídeo nacionais para os computadores VAX 11/780 do Centro de Controle de Satélites.
- g) Elaboração de Documentos de Planejamento (DPs) do projeto SOM submetidos à gerência da MECB em abril/86, como proposta do Departamento em face do estabelecimento de Pacotes de Trabalho na MECB.
- h) Levantamento de contatos com "Software Houses" para identificar possíveis prestadores de serviços para o projeto Setor de Operações de Missão, que culminou com a contratação da empresa C.A. Parisi para prestação de serviços para o desenvolvimento do Centro de Controle de Satélites.
- i) Realização de treinamento e prestação de pessoal para utilização do sistema operacional VAX/VMX do computador VAX11/780, o com os seguintes cursos:
 - . Usuário de sistemas VAX/VMS (5dias) - Digital/Rio;
 - . Administrador de Sistemas VAX (5 dias) - Digital/Rio;
 - . VAX 11 Macroassembler (10 dias) - Realizado no INPE;
 - . Programador de Sistemas em VAX/VMS (5 dias) - Realizado no INPE.

Na segunda fase, com a criação de novos pacotes de trabalho referentes ao "Software" Aplicativo do Centro de Controle de Satélites/MECB, as funções básicas em desenvolvimento no projeto SOM foram transferidas para os pacotes de Trabalho da MECB, porém com as seguintes denominações:

- . "Software" de Comunicação;
- . "Software" de Operação do Segmento Solo;
- . "Software" de Processamento de Telemetria;
- . "Software" de Processamento de Rastreamento;
- . "Software" de Geração de Telecomandos;
- . "Software" de Transmissão de Telecomandos.

As características que já vinham sendo desenvolvidas e não foram incorporadas nestes pacotes continuaram a ser desenvolvidas no projeto SOM, dentro do Programa de Engenharia de Computação. Desta forma, o projeto SOM visa a implementação de módulos padronizados de "Software" para Operações de Missão, compatíveis com o Sistema REDACE, incorporando a Metodologia Operacional que para ele é prevista e, na medida do possível, as recomendações do Comitê Consultivo para Sistemas Espaciais de Dados (CCSDS). As funções básicas que estão sendo realizadas na MECB deverão ser aproveitadas neste projeto. O conceito de Setor de Operações de Missão está estruturado de acordo com a arquitetura representada na Figura 4.9 e evidencia a sua caracterização no contexto de um Centro de Controle de Missões (CCM).

Todo este esforço de compatibilização entre os diversos projetos afins com Sistemas Espaciais de dados, do Programa de Engenharia de Computação, bem como sua proposta à Direção do INPE, praticamente consumiu todo o segundo semestre deste ano. Neste período também se concluiu a versão 1.0 (revisão 2.0) da Metodologia para Planos de Operações.

A seguir apresentam-se as dificuldades encontradas e as possíveis soluções:

- a) Em grande parte, rejeição deste trabalho estruturado que vinha sendo desenvolvido desde 1982 pelo Gerenciamento da MECB, para adoção na Missão Coleta de Dados, após um longo período de definição (de agosto de 1985 a agosto de 1986). No entanto, como já foi dito, o trabalho do Setor de Operações de Missão (SOM) continua aproveitando todo esforço anterior, tendo uma parte sua que está também podendo ser implementada para a MECB. O trabalho do SOM deverá dotar o INPE de um sistema padronizado de operações de missão para os seus centros de controle de missão para os seus centros de controle de missão futuros, que sejam compatíveis com o Sistema REDACE.

- b) Devido às restrições quanto à disponibilidade de recursos humanos suficientes, faz-se necessária a contratação de serviços de terceiros para compensar a deficiência e desenvolver o projeto dentro dos prazos previstos.

- c) Em função da experiência atual da equipe envolvida e dos objetivos deste projeto, é desejável que o intercâmbio com outras agências estrangeiras seja incrementado.

Publicações:

Bergamini, Eduardo W. et al. Metodologia para Plano-de- Operações versão 1.0, revisão 2-0. Relatório Técnico Interno/DCA Set/86.

Kato, Mitsugu - LDC - Linguagem de definição e Geração de Comandos e Controle de Satélites. São José dos Campos, INPE, Mar/86 (INPE-3838-TDL/212).

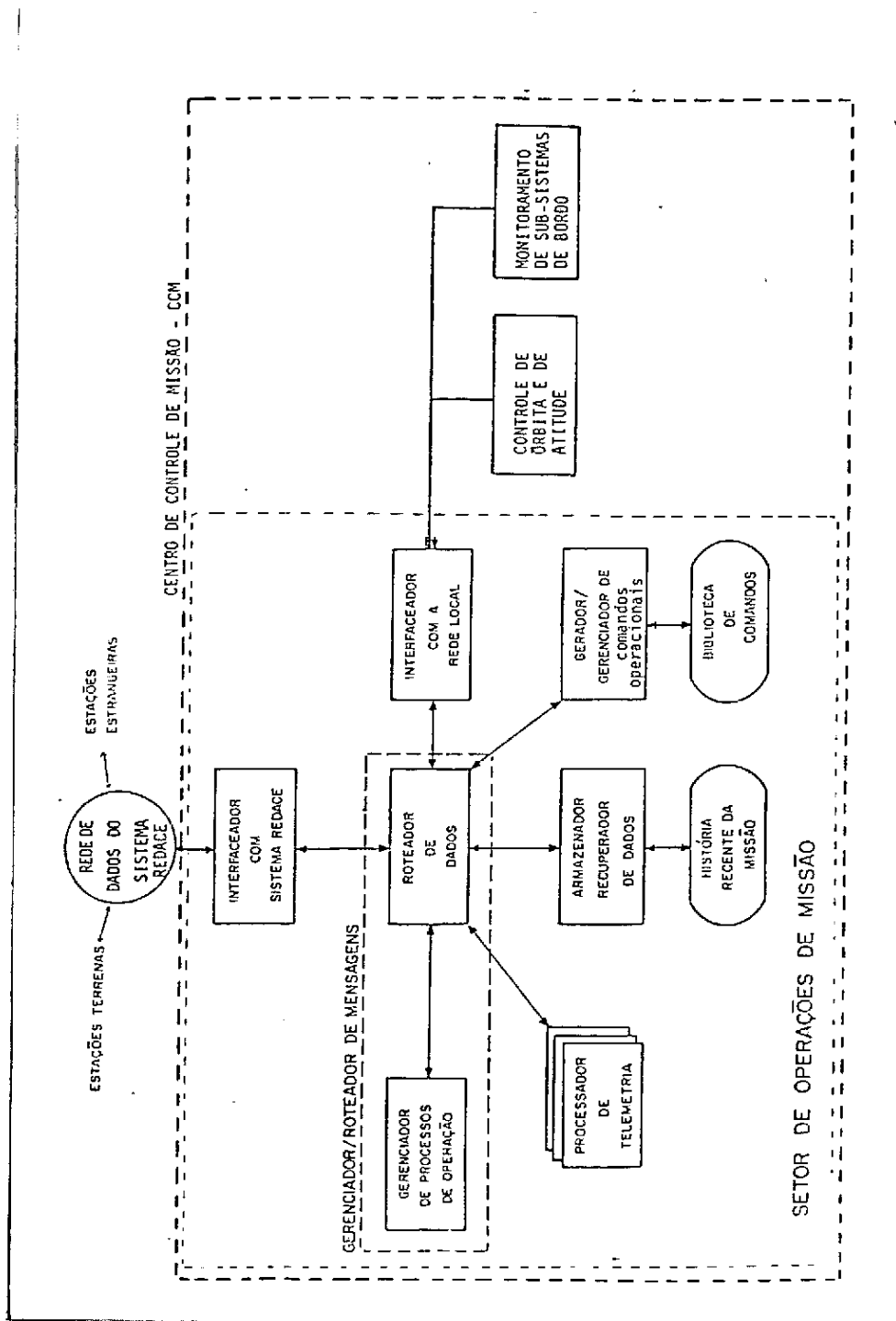


Fig. 4.9 - Arquitetura funcional do Setor de Operações de Missão.

4.1.5 - PROJETO SUPERVISÃO DE ESTAÇÃO TERRENA - SET

Resp.: Maria de Fátima Mattiello Francisco - jan/86 - set/86

Resp.: Otávio Santos Cupertino Durão - out/86 - dez/86

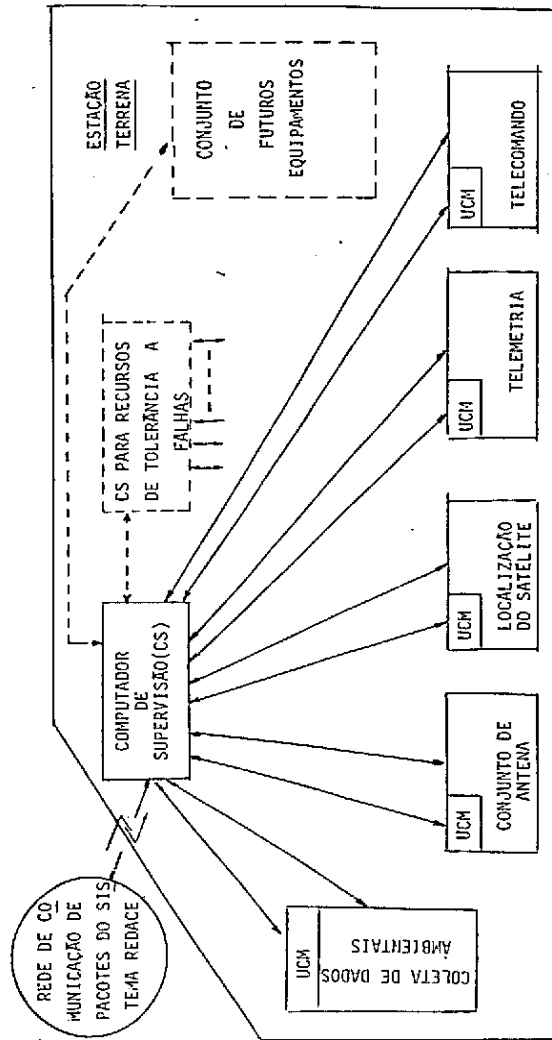
Durante o ano de 1986 o projeto Supervisão de Estação Terrena teve o seu cronograma integrado com o do Sistema REDACE - Rede de Dados para Controle Espacial. Também foi definida a sua compatibilidade funcional com o Sistema REDACE.

Até julho de 1986, as atividades do projeto SET foram compatíveis com aquelas declaradas no seu pacote de trabalho correspondente, dentro do Programa MECB (Supervisor da Estação Terrena - SET/MECB). Dentro desta linha de trabalho, foi desenvolvido um sistema de supervisão e especificado um computador nacional (Computador de Supervisão) para a execução das funções de supervisão.

Após julho de 86, o Gerenciamento do Programa MECB optou pela não-utilização integral dos conceitos propostos pelo Sistema REDACE. O mesmo Gerenciamento também decidiu, naquela época, que o Computador de Supervisão deveria acumular várias outras funções além daquelas específicas de supervisão e que, para tanto, não deveria ser mais utilizado um equipamento nacional, já especificado para tal fim, mas sim um computador de maior porte, importado, do tipo VAX/780.

Portanto, na segunda metade do ano, o projeto SET teve de ser reestruturado, mantendo-se o conceito inicial, compatível com os conceitos do Sistema REDACE, bem como as mesmas funções aplicativas, internas, que até então haviam sido definidas como de supervisão. Dentro desta reestruturação, o projeto SET não previu para a segunda metade do ano de 1986 a conclusão de nenhuma de suas metas. Assim sendo, as suas principais atividades, além das já mencionadas, foram as de consolidação do planejamento do projeto com etapas a serem concluídas a partir de 1987.

A principal dificuldade encontrada no período foi a de conciliar os objetivos do projeto, de modo a torná-lo uma extensão natural do pacote de trabalho correspondente, ora em desenvolvimento para o Programa MECB. Outra dificuldade encontrada foi a escassez de recursos. Obviamente, a solução deste último problema seria encontrada com a injeção destes recursos, principalmente para a compra do equipamento necessário para o desenvolvimento SET Piloto em laboratório.



FUNÇÕES DA SUPERVISÃO:

- Monitoramento dos equipamentos da Estação.
 - Acionamento de alarmes.
 - Análise de desempenho dos equipamentos.
 - Configuração dos equipamentos.
 - Apresentação dos dados monitorados.
-
- Manter um histórico de desempenho.
 - Interpretar e executar comandos operacionais recebidos do Centro de Controle.
 - Manter um arquivo atualizado dos dados monitorados.
 - Servir de meio emergencial de comunicação entre o Centro de Controle e alguns equipamentos da Estação.

Fig. 4.10 - Ambiente de Supervisão da Estação Terrena e suas funções.

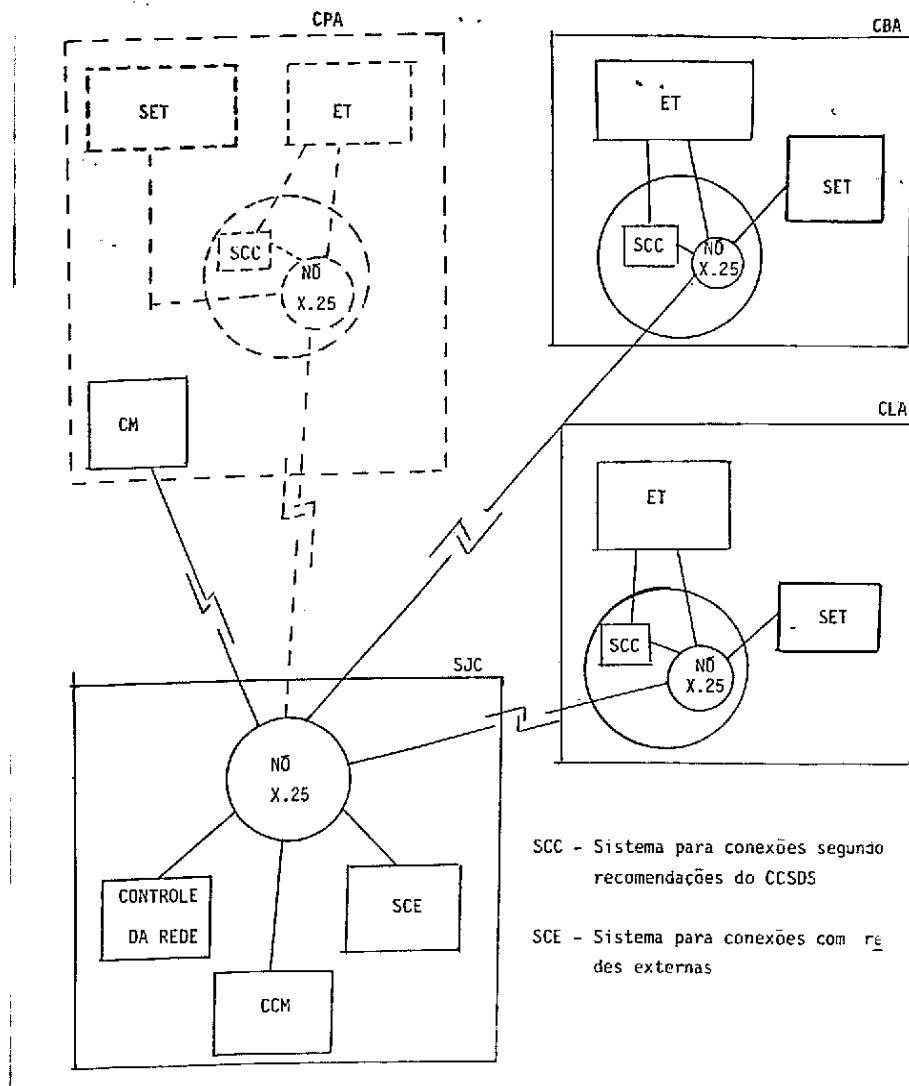


Fig. 4.11 - Integração SET/Sistema REDACE (4ª fase: dez/93).

4.2 - PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS

4.2.1 - PROJETO COMPUTAÇÃO INCREMENTAL - COMINC

Resp.: Eduardo Whitaker Bergamini

O projeto Computação Incremental (COMINC) tem por objetivo desenvolver Sistemas de Computação e técnicas de Computação Incremental para aplicações que exigem grande volume de cálculo ou que implementem em parte, ou não, sistemas de tempo real, a partir de modelos matemáticos que definem tais aplicações ou sistemas.

Neste sentido, em 1986 foi concluído o protótipo do computador incremental ASTRO L-V2, que visa validar o modelo multiprocessador proposto. As principais características do protótipo ASTRO L-V2 são:

- 4 unidades de processamento: 1 Controlador (CT) e 3 Analisadores Digitais (ADs) interligados por um barramento único (M - Bus);
- capacidade para até 63 Analisadores Digitais;
- memória de comunicação, que permite processamento interno e transmissão de dados via DMA, simultaneamente;
- interfaces para comunicação com outros sistemas de computadores;
- periféricos: controlador de disquetes e impressora.

Visando a validação e a utilização do ASTRO L-V2, foram desenvolvidos programas que permitem a comunicação entre as unidades processadoras e rotinas para execução de problemas em ponto fixo - 16 bits.

Para facilitar a entrada de problemas no ASTRO L-V2 através da estação de desenvolvimento HP-64000.

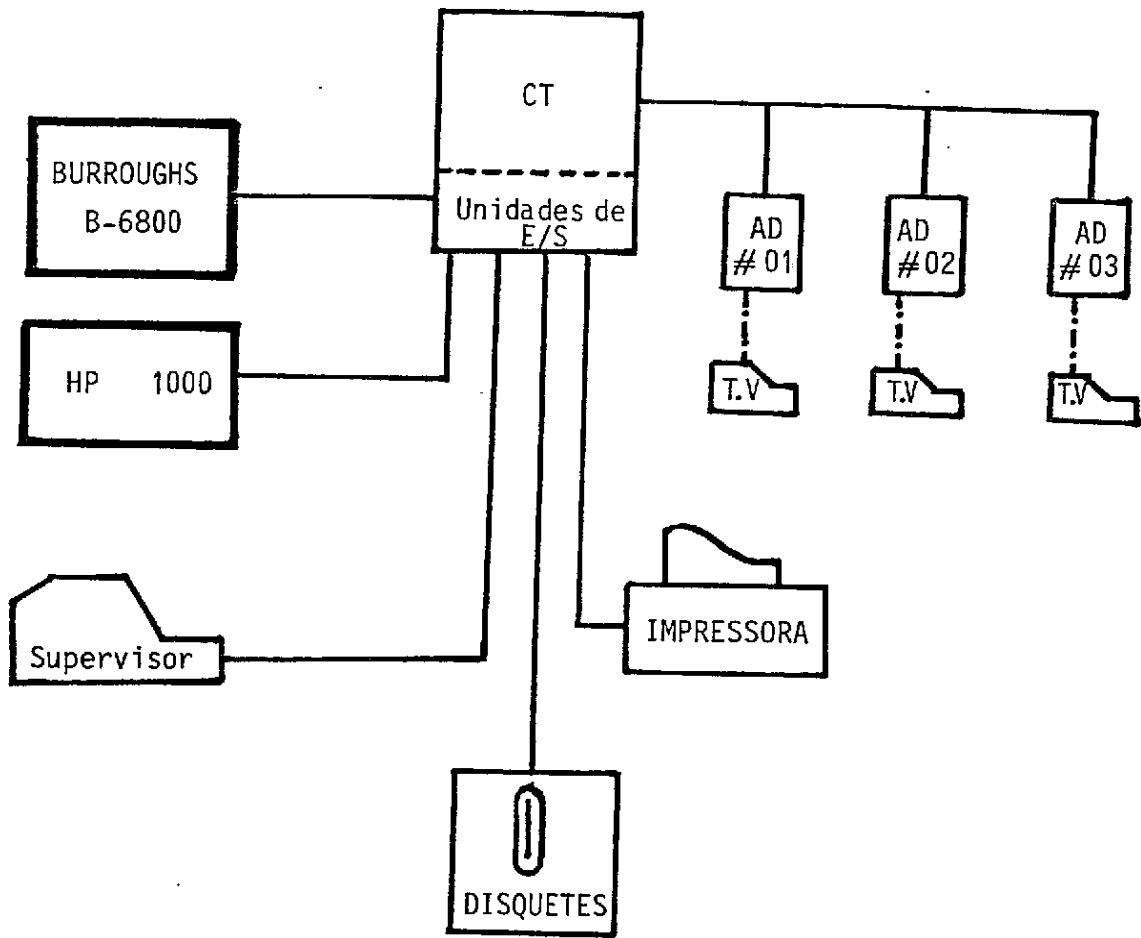
Além disso, em 1986, foram detalhadas os planos para desenvolvimento de uma máquina mais poderosa, dentro da mesma filosofia de paralelismo do ASTRO L-V2, utilizando equipamentos fornecidos pela indústria nacional.

As metas previstas para 1986 nos planos de trabalho anteriores foram cumpridas de maneira satisfatória. A seguir são enumerados os resultados alcançados, de acordo com os planos de trabalho apresentados:

- 1) Resultados obtidos em desenvolvimento de "hardware":
 - a) Adição de um AD ao protótipo ASTRO L-V2, que compreende:
 - montagem da placa do processador;
 - montagem da placa de memória de comunicação;
 - integração das placas no protótipo e testes dinâmicos;
 - b) Acoplamento de um controlador de disquetes ao protótipo ASTRO L-V2, que compreende:
 - depuração da placa do controlador de DMA;
 - acoplamento do controlador de disquetes e testes.

- 2) Resultados obtidos em desenvolvimento de "software":
 - a) Desenvolvimento de "Software" Básico: foram concluídos os programas:
 - Inicialização do Sistema ASTRO L-V2;
 - Biblioteca de Rotinas de Entrada e Saída;
 - Monitor CT/ADs;
 - Módulo de Comunicação com Usuário;
 - Biblioteca de Rotinas matemáticas.
 - b) Desenvolvimento de "Software" Aplicativo: foram concluídos os programas:
 - Resolução de Problemas no ASTRO L-V2;
 - Primeira versão do Tradutor de Linguagem de Entrada de Problemas para o ASTRO L-V2;
 - Rotinas para gerenciamento de arquivos em disquetes.

A arquitetura atual do protótipo ASTRO L-V2 é mostrada em diagrama de blocos da Figura 4.12.



LEGENDAS: CT - Controlador
AD - Analísador Digital
— - Ligações Existentes
- - - - - Ligações existentes utilizadas para depuração

Fig. 4.12 - Arquitetura atual do protótipo ASTRO L-V2 (dez/86).

Além das atividades citadas, o Engenheiro Eduardo Whitaker Bergamini participou em julho de 1986, em Recife, da reunião promovida pela FINEP sobre Computadores de Alto Desempenho.

Em outubro de 1986, o Engenheiro Juan Suñe Perez e o Analista de Sistema João Benedito Diehl participaram do Seminário sobre Processadores de Alto Desempenho promovido pelo CTI, em Campinas, onde o último apresentou o trabalho Computação Incremental, que versa sobre o desenvolvimento do protótipo de computador incremental ASTRO L-V2.

Em ambos os encontros acima citados, foi feito um levantamento das atividades afins que estão sendo feitas no Brasil, com respeito ao desenvolvimento de máquinas ("hardware" e "software") de alto desempenho, as quais apresentam características de paralelismo em seu processamento.

As atividades do Projeto Computação Incremental abrem a perspectiva de aplicação em diversas atividades espaciais. Outros projetos deste departamento, que envolvem o desenvolvimento de aplicativos voltados para o controle de processos, deverão se beneficiar do desenvolvimento desta técnica na solução de problemas específicos.

4.2.2 - ATIVIDADE DE PESQUISA SISTEMAS DE COMPUTADORES TOLERANTES A FA
LHAS - STF

Resp.: Alderico Rodrigues de Paula Júnior

Esta Atividade de Pesquisa deverá ter início em 1987. A meta principal desta atividade é a de pesquisar arquiteturas de sistemas de computação tolerante a falhas com vistas em aplicações em veículos espaciais e desenvolver mecanismos de detecção e recuperação de erros para estes computadores. Este trabalho deverá beneficiar o desenvolvimento do Projeto do Padrão INPE de Supervisão de Bordo - PISB, onde os recursos de tolerância a falhas são fundamentais devido às suas aplicações espaciais. As atividades de pesquisas para o biênio 1987 e 1988 foram planejadas no corrente ano e estão descritas na Proposta de Projeto e Atividades do Departamento de Engenharia de Computação para 1987 e 1988.

4.2.3 - ATIVIDADE DE PESQUISA RECURSOS BÁSICOS EM ENGENHARIA DE COMPUTADORES - RBE

Resp.: Wilson Yamaguti

Esta Atividade de Pesquisa denominada Recursos Básicos de Engenharia de Computadores faz parte do Programa de Engenharia de Computação (PEC) e versa basicamente o desenvolvimento de atividades em: a) engenharia de "hardware" e "software", b) hibridação, empacotamento e integração de circuitos.

Com parte desta atividade, já foram realizadas em 1986:

- a) Preparação da proposta de Atividade de Pesquisa.
- b) Familiarização do pessoal técnico do Departamento com a utilização do pacote de "software" para o projeto de Circuitos Integrados disponível no sistema CAD/CAM do INPE. Este pacote apresenta problemas quanto ao uso operacional devido à não compatibilidade do sistema operacional CADD54X em uso com aplicações de Circuito Impresso do PCB. O pacote de Circuito Integrado pode ser utilizado com a carga do Sistema Operacional CADD52, porém impossibilita outras aplicações do sistema. Um engenheiro deste departamento realizou em novembro de 1986 um curso de treinamento com o uso do pacote de "software" para o projeto de circuitos integrados, nas instalações do fabricante do Sistema CAD/CAM do INPE, nos Estados Unidos. Esta oportunidade de treinamento fez parte do contrato de compra do sistema CAD/CAM feito pelo INPE com seu fornecedor.

4.2.4 - PROJETO REDE LOCAL PARA O INPE - RELIN

Resp.: Mauro Hissao Hashioka

INTRODUÇÃO

Este projeto tem como objetivo interligar os sistemas de computação do INPE-SJC através de uma rede local, para permitir a troca de informações entre tais sistemas, de forma padronizada e veloz, bem como possibilitar a utilização de recursos periféricos existentes entre eles. O projeto deve ainda permitir a comunicação desta rede local com outros sistemas de computação localizados remotamente, utilizando a RENPAC da Embratel.

O projeto RELIN tem seu início efetivo previsto para jan/87.

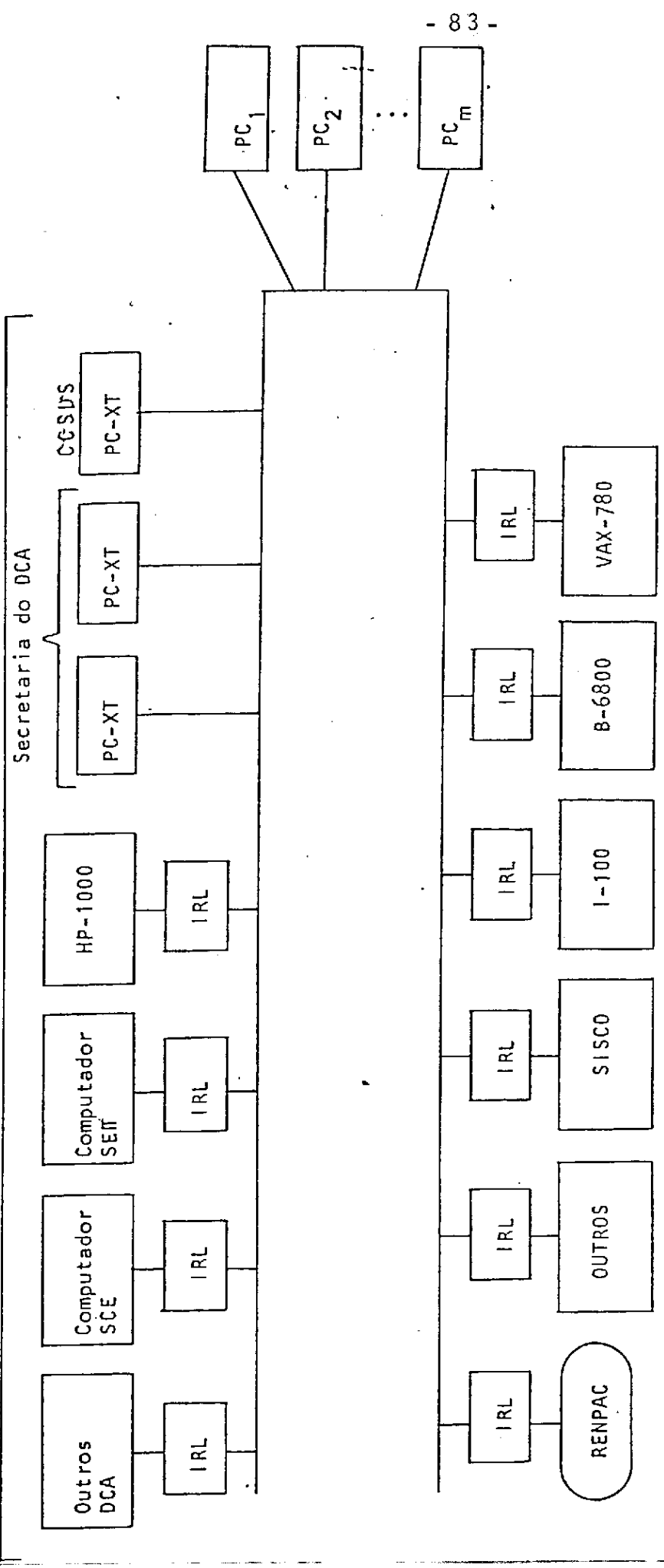
A metodologia a ser utilizada no desenvolvimento deste projeto é a de aproveitar ao máximo o que há de disponível no mercado nacional e, somente em casos específicos, desenvolver no INPE "hardware" ou "software" necessários para o funcionamento da rede local. Em sua primeira etapa, este projeto deverá validar um modelo de rede local no Departamento de Engenharia de Computação no INPE, que se propõe a realizar este projeto.

A topologia básica da rede local está apresentada na Figura 4.13.

TRABALHOS REALIZADOS

Praticamente, o trabalho deste projeto foi o de planejar e confeccionar as suas Propostas de Projeto para os biênios 86/87 e 87/88. Este trabalho foi realizado de maio a outubro de 1986. Como subsídios para confecção da proposta foram também feitos contatos com os fabricantes de equipamentos associados, além de um curso sobre redes locais de computadores, pelo seu pessoal.

DCA



IRL: Interface para Rede Local

Fig. 4.23 - Topologia da Rede Local para o INPE-SJC.

TRABALHO EM ANDAMENTO

O trabalho em andamento é um estudo das redes locais do mercado nacional para obter uma configuração mais apropriada para o INPE.

EQUIPE ENVOLVIDA

Houve a participação do Engº Mauro Hissao Hashioka, com 5% de dedicação, a partir de meados de 1986.

4.2.5 - ATIVIDADE DE PESQUISA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E INDUSTRIALIZAÇÃO - TRANSI

Resp.: Leon Lonneux

O objetivo do projeto TRANSI é encaminhar, junto às indústrias nacionais, três produtos desenvolvidos no âmbito do DCA via contratos de transferência de tecnologia, a saber:

- a) ASTRO P - computador microprogramável;
- b) ASTRO M - unidade aritmética de ponto fixo e flutuante;
- c) M.4800 - modem síncrono de alta velocidade.

Os itens a e b encontraram receptividade, até o presente momento, por parte do parque industrial nacional.

O processo relativo ao item c está em andamento, de acordo com a cronologia que se segue:

- 18/02, 19/03 - contatos telefônicos com a ELEBRA S.A.
- 24/03 - cumprimento de exigências do pedido de privilégio PI 8301943.
- 04/04 - visita do INPE à ELEBRA.
- 10/04 - testes do M.4800 efetuados por técnicos da ELEBRA.
- 18/06 - resposta da ELEBRA.
- 19/08 - contato com a PARKS INFORMÁTICA (feira SUCESO).
- 02/09 - visita de um técnico da PARKS ao INPE.
- 11/09 - demonstração e testes do M.4800 nas instalações da PARKS.
- 16/09 - acusamos recepção do interesse formal da PARKS pelo M.4800.
- 08/10 - envio para a PARKS da minuta do contrato proposto pelo INPE.
- 06/11 - reunião INPE-PARKS para discutir contrato.
- 18/11 - Envio para a PARKS da minuta do novo contrato proposto pelo INPE.

Em vista do encaminhamento favorável dado a este processo até o presente momento, ele deverá ter prosseguimento no início de 1987.

Outro objetivo do projeto TRANSI quanto ao ASTRO P é elaborar trabalhos complementares que visam sua melhor adequação do ponto de vista operacional. Neste sentido, foram executadas as seguintes tarefas:

- término da construção e testes da versão D2;
- instalação de um terminal impressor TELEDATA;
- "software" para controle do terminal impressor;
- "software" de teste para interface para "floppy-disk" e DMA;
- "software" de teste para placa de temporização;
- modificações introduzidas no programa monitor;
- relatório da interface para "floppy-disk" e DMA (no prelo);
- relatório de operação do sistema HP 64000/ASTRO P;
- início de um projeto de "timer" por "software";
- início de um programa monitor residente (linguagem FORTH);

Durante o ano de 1986, dando continuidade a um esforço iniciado em 1985, não houve, no parque industrial de informática nacional, interesse suficiente em absorver a tecnologia desenvolvida com os equipamentos ASTRO P e ASTROM. Foi possível concluir que, embora as técnicas de projeto empregadas no desenvolvimento destes dois equipamentos sejam bem atuais (técnicas de microprogramação/"firmware" de circuitos eletrônicos), a tecnologia de componentes empregada na construção destes dois equipamentos (família de componentes do tipo "bit slice") não é de interesse da indústria nacional de informática, que tem recorrido a componentes de mais alta integração ("hardware" e "software"), embora importados, mesmo tendo menor eficiência de processamento, em muitos casos.

- elaboração do manual de manutenção da fonte chaveada 5V/20A
- elaboração do manual do conjunto de conversores RS 232 C/Elo de corrente
- elaboração do relatório do microprograma da UCP/ASTRO P versões 1.0 e 1.1
- elaboração do Manual de programação do computador ASTRO P - 3 volumes
- elaboração do MODEM de 4800 Bits por segundo

APÊNDICE A

LISTAGEM DE PUBLICAÇÕES DO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO - DCA

- 1986 -

DCA/86

- 4039-RTR HASHIOKA, M.H.
BOGOSSIAN, D.L.
BERGAMINI, E.W.
LONNEUX, L.
ESTEVEZ, L.C.
OPTIONS FOR INPE-ESA DATA COMMUNICATION INTERFACING-PHASE 1:
PRELIMINARY STUDY
(O 11/86 500003 6203 RTR N N I MEC HEC)
(MECB)
- 4038-RTR HASHIOKA, M.H.
BOGOSSIAN, D.L.
BERGAMINI, E.W.
LONNEUX, L.
ESTEVEZ, L.C.
OPTIONS FOR INPE-CNES DATA COMMUNICATION INTERFACING-PHASE 1
: PRELIMINARY STUDY
(O 11/86 500003 6203 RTR N N I MEC MEC)
(MECB)
- 4034-RTR PAULA JR., A.R.
JOHANSE, K.J.
PESSOTTA, F.A.
THE ON-BOARD COMPUTER: A DETAILED DESCRIPTION
(O 11/86 506516 6203 RTR N N I MEC COM)
(MECB)
- 4033-RTR PAULA JR., A.R.
MENDES, R.A.
PESSOTTA, F.A.
THE DIRECT TELEMETRY ENCODER: A DETAILED DESCRIPTION
(O 11/86 506516 6203 RTR N N I MEC TEL)
(MECB)
- 4032-RTR PAULA JR., A.R.
BERGAMINI, E.W.
CALIMAN, J.C.
CRUZ, M.A.C.
LIWSCHITZ, S.L.
ON BOARD COMPUTER TELECOMMAND AND STORAGE TELEMETRY FORMATS
(O 11/86 506516 6203 RTR N N I MEC TEL)
(MECB)

DCA/86

- 4031-RTR PAULA JR.,A.R.
BRITO,A.C.
PESSOTTA,F.A.
ALONSO,J.D.D.
JOHANSEN,K.J.
MENDES,R.A.
ON BOARD SUPERVISION SUBSYSTEM PRELIMINARY DESIGN REVIEW
(O 11/86 506516 6203 PTR N N I MEC COM)
(MECB)
- 3958-PRE SALGADO,A.E.M.
MECANISMO DE TOLERANCIA A FALHAS PARA O MULTIPROCESSADOR DE
COMUNICACAO EM REDE
IN: I SIMPOSIO EM SISTEMAS DE COMPUTADORES TOLERANTES A
FALHAS, INPE, SAO JOSE DOS CAMPOS, OUT/85
(R 07/86 20210X 6203 PRE S N C I00 I20)
(***)
- 3934-RTR LEMOS FILHO,A.C.
MANUAL DE PROGRAMACAO DO COMPUTADOR ASTROP
(O 06/86 20210X 6203 PTR N N I I00 I20)
(***)
- 3933-TDL SALGADO,A.E.M.
UMA ARQUITETURA COM MECANISMOS DE TOLERANCIA A FALHAS PARA O
MULTIPROCESSADOR DE COMUNICACAO EM REDE -MCR
DISSERTACAO DE MESTRADO EM ELETRONICA E TELECOMUNICACOES,
INPE, SAO JOSE DOS CAMPOS, APROVADA EM DEZEMBRO DE 1985
(O 06/86 882038 6203 TEL N N E I00 I00)
(***)
- 3886-RA MARTINS NETO,A.F.
PEREIRA,C.S.
BASTOS NETO,D.
BERGAMINI,E.W.
AGUIRRE,J.L.B.
ROZENFELD,P.
NOVAES,R.A.
PLANO DE CARGOS E SISTEMA DE AVALIACAO PARA A CARREIRA DE
DESENVOLVIMENTO TECNOLOGICO E DE OPERACOES
(O 05/86 200409 6203 RA N N I 000 000)
(***)

DCA/86

- 3871-RTR CRUZ, M.A.C.
ASTROM - UNIDADE DE LOGICA E PROCESSAMENTO/ESPONTE
(D 04/86 20210X 6203 RTR N N I 100 120)
(***)
- 3838-TOL KATO, M.
LDC - LINGUAGEM DE DEFINICAO E GERACAO DE COMANDOS DE
CONTROLE DE SATELITES
DISSERTACAO DE MESTRADO EM ELETRONICA E TELECOMUNICACOES
, INPE-SJC, APROVADA EM JULHO DE 1985
(D 03/86 882038 6203 TLL N N E 100 100)
(***)
- 3802-NTI CEREDA, R.L.D.
UM CONTROLADOR DE ACESSO DIRETO A MEMORIA PARA O MTSP - 54P
(D 02/86 506516 6203 NTI N N I 100 120)
(MECB)
- 3801-RTR BIANCHI NETO, J.
MALDONADO, J.C.
MISSAWA, M.
MENDES, R.A.
DOCUMENTACAO TECNICA DO "HARDWARE" DA PLATAFORMA DE COLETA
DE DADOS PPCD/ERI - 63P
(D 02/86 202126 6203 RTR N N I 100 120)
(***)
- 3798-PRE PAULA JR., A.R.
ASPECTOS DE TOLERANCIA A FALHAS DO COMPUTADOR DE BORDO ASTRO
313 - 11P
IN: I SIMPOSIO EM SISTEMAS DE COMPUTADORES TOLERANTES A
FALHAS, INPE-SJC, 30 DE SETEMBRO E 01 DE OUTUBRO DE 1985
(ANAIS)
(R 02/86 506516 6203 PRE S N C 100 120)
(MECB)

APÊNDICE B

DIRETORIA DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA ESPACIAL - ETE

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO - DCA

RELAÇÃO DO PESSOAL POR ÁREA

Em 31/12/86

- B.1 -

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

CHEFIA DO DEPARTAMENTO - CHE

Chefe: Eduardo Whitaker Bergamini

SECRETARIA - SDC

Responsável: Ana Maria da Silva Vadô

(03) Secretárias: Ana Maria da Silva Vadô

Marta Regina Guedes Benedetto Santos

(em contratação) Cristiane Orlandi Costa (Vaga de Adélia MM Carvalho)

CONSELHO DEPARTAMENTAL - CEC

Presidente: Eduardo Whitaker Bergamini

(08) Membros: Alderico Rodrigues de Paula Júnior

Antônio Esio Marcondes Salgado

Eduardo Whitaker Bergamini

Leon Lonneux

Marcos Antônio Cardoso Cruz

Mauro Hissao Hashioka

Ricardo de Azevedo Mendes

Wilson Yamaguti

ÁREA DE REDES DE COMPUTADORES - ARC

Responsável: Mauro Hissao Hashioka

(06) Engenheiro: Antônio Esio Marcondes Salgado

Juan Suñe Perez

Luiz Cláudio Esteves

Mauro Hissao Hashioka

Sérgio Leopoldo Liwschitz

(em contratação) Wagner José Quirici (Vaga de Ricardo Citro)

(06) Analistas de Sistemas: Ana Maria Ambrósio

Benedito Massayuki Sakugawa

Carlos Sérgio Castilho Pratti

Eliane Martins

Pedro de Paula Santos Júnior

Sérgio Katsumi Oshiro

(01) Programador: (Vaga de Valerie O. Falcão)

(04) Técnicos: Flávio de Freitas Barbosa

Homero Antônio Ribeiro

João Suzano Medeiros Queiroz

Oswaldo Norio Ito

ÁREA DE ENGENHARIA DE COMPUTADORES - AEC

Responsável: Wilson Yamaguti

- (07) Engenheiros: José Bianchi Neto (*)
Marco Antônio Cardoso Cruz
Ricardo de Azevedo Mendes
Wilson Yamaguti
(vaga de Álvaro DCA Gões)
(vaga de Ricardo CO Martins)
(vaga de Mauro Manela)
- (03) Analistas de Sistemas: Edson Alves Ribeiro
José Carlo Becceneri
Ronaldo Arias
- (02) Técnicos Especializados: Fernando Acedo Del Omo Imossi
José Benedito Soares Júnior
- (05) Técnicos: Antonio Nóbrega Guimarães
Jadir Filomeno dos Reis
Kam Cristino
Lourival Alves dos Santos
Márcia Diniz de Alencar Lima

(*) Fazendo Doutorado na UNICAMP (Início em 03.83)

ÁREA DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO APLICADA - AEA

Responsável: Dr. Alderico Rodrigues de Paula Jr. (interino)

(09) Engenheiros: Anastácio Emanuel de Carvalho Vieira
Fernando Antônio Pessota
Genésio L. Hubscher (dout. no exterior)
João Carlos Caliman
Júlio César Batista
Leon Lonneux
Otávio Santos Cupertino Durão
(em contratação) Paulo RRL Nunes (Vaga de Gilberto Schleimiger)

(03) Analista de Sistemas: Edenilse Fátima Evangelista Orlandi
João Benedito Diehl
Maria de Fátima Mattiello

(01) Programador: Luiz Honório Vilela da Silva

(03) Técnicos: Luigi Bertoncini
José Marcos Ferreira
José Roberto Panzieira

CONTRATAÇÕES POR TEMPO DETERMINADO (A PARTIR DE DEZ/86)

(01) Engenheiro: José Fernando Maria Bianco Filho

Analistas: Jorge Lopes de Almeida
Rita de Cássia Braga Gonçalves

ÁREA DE TOLERÂNCIA A FALHAS - ATF

Responsável: Dr. Alderico Rodrigues de Paula Júnior

(04) Engenheiro: Alderico Rodrigues de Paula Júnior

Alírio Cavalcanti de Brito

José Damião Duarte Alonso

Klaus Juergen Johansen

(01) Analista de Sistemas: Mário Eugênio Saturno

(04) Técnicos: Antonio Carlos de Oliveira Pereira Jr.

Fernando de Souza Cabral da Fonseca

João Vicente Carvalho Queiroz Pastore

Marcelo Silva Araújo

PROPOSTA PARA PUBLICAÇÃO

DATA 15.01.87

IDENTIFICAÇÃO	TÍTULO <i>Relatório de Atividades do Departamento de Engenharia de Computação - DCA</i>	
	AUTORIA <i>Eduardo Whitaker Bergamini</i>	PROJETO/PROGRAMA <i>ATDCA</i>
	DIVISÃO	
	DEPARTAMENTO <i>DCA</i>	
DIVULGAÇÃO <input type="checkbox"/> EXTERNA <input checked="" type="checkbox"/> INTERNA MEIO: _____		

REVISÃO TÉCNICA	REVISOR TÉCNICO <i>Wilson Yamaguti</i>	APROVADO: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> VER VERSO	APROVAÇÕES
	RECEBI EM: _____ REVISADO EM: _____	DATA _____ CHEFE DIVISÃO _____	
REVISÃO DE LINGUAGEM	OBSERVAÇÕES: <input type="checkbox"/> NÃO HÁ <input checked="" type="checkbox"/> VER VERSO	APROVADO: <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> VER VERSO	DATILOGRAMA
	DEVOLVI EM: _____ ASSINATURA <i>[Signature]</i>	DATA <i>01.06.87</i> CHEFE DEPARTAMENTO <i>Eduardo Whitaker Bergamini</i> Chefe DCA - DEPARTAMENTO DE Engenharia de Computação	

REVISÃO DE LINGUAGEM	Nº: <u>07</u> PRIORIDADE: <u>1</u>	DATILOGRAMA
	DATA: <u>15.1.87</u>	
REVISÃO DE LINGUAGEM	REVISADO <input type="checkbox"/> COM <input type="checkbox"/> SEM <input type="checkbox"/> CORREÇÕES <input type="checkbox"/> VER VERSO	DATILOGRAMA
	POR: <i>Faustina Prado de Carvalho</i> DATA: <u>27.1.87</u> ASSINATURA <i>[Signature]</i>	
O(S) AUTOR(ES) DEVE(M) MENCIONAR NO VERSO, OU ANEXAR NORMAS E/OU INSTRUÇÕES ESPECIAIS		DATILOGRAMA
RECEBIDO EM: <u>Dezembro/86</u> CONCLUÍDO EM: <u>Janeiro/87</u> DATILÓGRAFA: <i>[Signature]</i> ASSINATURA <i>[Signature]</i>		

PARECER _____

FAVORÁVEL: SIM NÃO VER VERSO VER VERSO

DATA _____ RESPONSÁVEL/PROGRAMA _____

EM CONDIÇÕES DE PUBLICAÇÃO EM: _____

AUTOR RESPONSÁVEL _____

AUTORIZO A PUBLICAÇÃO: SIM NÃO

DIVULGAÇÃO INTERNA EXTERNA MEIO: _____

OBSERVAÇÕES: _____

DATA _____ DIRETOR _____

SEC PUBLICAÇÃO: _____ PÁGINAS: _____ ÚLTIMA PÁGINA: _____

CÓPIAS: _____ TIPO: _____ PREÇO: _____