

1. Publicação nº <i>INPE-3080-RA/176</i>	2. Versão	3. Data <i>Abril, 1984</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa <input checked="" type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>DCA</i>	Programa <i>SDA</i>		
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>PROGRAMA SISTEMAS DIGITAIS E ANALÓGICOS - PSDA; DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO EM APLICAÇÕES ESPACIAIS - DCA;</i>			
7. C.D.U.:			
8. Título <i>RELATÓRIO DE ATIVIDADES DO PROGRAMA SISTEMAS DIGITAIS E ANALÓGICOS - PSDA (DCA/INPE): PERÍODO JULHO 1981 A DEZEMBRO 1982.</i>		10. Páginas: <i>24</i>	
		11. Última página: <i>20</i>	
		12. Revisada por <i>Schleiner</i> <i>Gilberto F. Schleiniger</i>	
9. Autoria <i>Ver página seguinte</i>		13. Autorizada por <i>Parada</i> <i>Nelson de Jesus Parada</i> <i>Diretor Geral</i>	
Assinatura responsável <i>[assinatura]</i>			
14. Resumo/Notas <i>O Programa Sistemas Digitais e Analógicos, do INPE, executa sete projetos de pesquisa e desenvolvimento. Cinco destes projetos estão alocados sob a Missão Tecnologias de Apoio, do INPE, como segue: 1) Rede de Coleta e Disseminação de Dados - RECODI; 2) Sistema para Aquisição, Processamento e Transmissão de Sinais e Imagens - SISMAG; 3) Computador Incremental - COMINC; 4) Laboratório de Sistemas Digitais e Analógicos - LASIDA; 5) Transferência de Tecnologia e Industrialização - TRANSI. Os outros dois projetos: 6) Supervisão de Bordo - SUBORD e 7) Rede de Dados para Controle Espacial - REDACE, estão enquadrados na Missão Espacial Completa Brasileira - MECB, do INPE. As principais atividades executadas por este Programa, ilustradas pelos recursos gerados em suas atividades, no período de julho de 1981 a dezembro de 1982, estão descritas neste relatório. No final do relatório estão listadas as publicações elaboradas pelo pessoal que executa o Programa, a cargo do Departamento de Engenharia de Computação em Aplicações Espaciais - DCA, do INPE.</i>			
15. Observações <i>Este relatório foi elaborado no início de 1983. Embora o seu texto trate as principais atividades relatadas pelo nome de subprojeto, deve-se notar que na realidade eles foram desenvolvidos sob a denominação de projeto, no INPE.</i>			

ABSTRACT

The Digital and Analog Systems Program, of INPE, executes seven research and development projects. Five of these projects are allocated under the Support Technologic Mission, of INPE, as follows: 1) Data Collection and Dissemination Network - RECODI; 2) Acquisition, Processing and Transmission System for Signals and Images - SISMAG; 3) Incremental Computer - COMINC; 4) Digital and Analog Systems Laboratory - LASIDA; 5) Industrialization and Technology Transfer - TRANSI. The other two projects: 6) On Board Supervision - SUBORD and 7) Data Network for Space Control - REDACE, are allocated in the Brazilian Complete Space Mission, of INPE. The main activities executed by this Program, illustrated by resources generated in its activities, in the period of July of 1981 to December of 1982, are described in this report. At the end of the report, the publications elaborated by the personnel which executes the Program, in charge by the Department of Computer Engineering in Space Applications - DCA, of INPE, are listed.

AUTORES

EDUARDO WHITAKER BERGAMINI
ALMIR CAVALCANTI LEMOS FILHO
JOSÉ BIANCHI NETO
JOSÉ CARLOS MALDONADO
JUAN SÛNE PEREZ
KIMIO TANAKA
LEON LONNEUX
MARCOS ANTONIO CARDOSO CRUZ
MARIO MISSAWA
MAURO HISSAO HASHIOKA
OTÁVIO LUIZ BOGOSSIAN
RICARDO CORRÊA DE OLIVEIRA MARTINS
RICARDO DE AZEVEDO MENDES
ROGER CHRISPIN
WILSON YAMAGUTI

O subprojeto SUBORD, no período de julho/81 a dezembro/82, reproduziu, com expansão de alguns módulos, duas unidades do microcomputador ASTRO B/2 (Figura 1), uma a ser utilizada para controle e aquisição de dados em balões estratosféricos e outra na aeronave do INPE. Desenvolveram-se conversores DC/DC que deverão ser utilizados na alimentação do ASTRO B/2, com o auxílio do laboratório de eletrônica do INPE-NATAL. O Programa Operacional Integrado-POI/Balão foi atualizado, e deverá ser gerada uma nova versão sua para utilização dos novos computadores ASTRO B/2 reproduzidos. A arquitetura do Sistema para Controle e Supervisão de Bordo com aplicações em aeronaves foi especificada, bem como os requisitos básicos de "software".

Em relação ao Padrão INPE de Supervisão de Bordo (PISB), foram definidos e projetados os módulos básicos do computador ASTRO B/3 a serem aplicados na MECB-1, Satélites S1 e S2. Os seus módulos básicos são constituídos das seguintes unidades:

- . Processador PISB
- . IPS
- . CADM
- . CSBD
- . UAC/D
- . UAC/A
- . CSTMTC (*)
- . MEMÓRIA (*)

(*) Ainda não projetado.

O Programa Operacional Integrado para a Missão Satélite já foi especificado preliminarmente. Certos aspectos operacionais relativos ao Centro de Controle da Missão - CCM também já foram especificados, necessitando-se agora da definição do Computador do Centro de Controle da Missão, onde deverá residir o segmento solo do Programa Operacional Integrado.



Fig. 1 - Microcomputador ASTRO B/2.

Dentro das atividades do subprojeto SISMAG foi realizada a construção do "hardware" da CPU/ASTRO P e o teste individual de suas placas. A elaboração do "firmware" desta CPU, que permitirá o seu teste integrado, encontra-se em fase final de elaboração. Neste período, procedeu-se também a construção e testes das placas de memória deste computador (64 "Kbytes"), bem como ao projeto e início da construção de sua interface múltipla de comunicação serial. A documentação da CPU está em andamento, tendo sido efetuada cerca de 10% dela em sua forma final. A Figura 2 ilustra o computador ASTRO P em seu atual estágio.

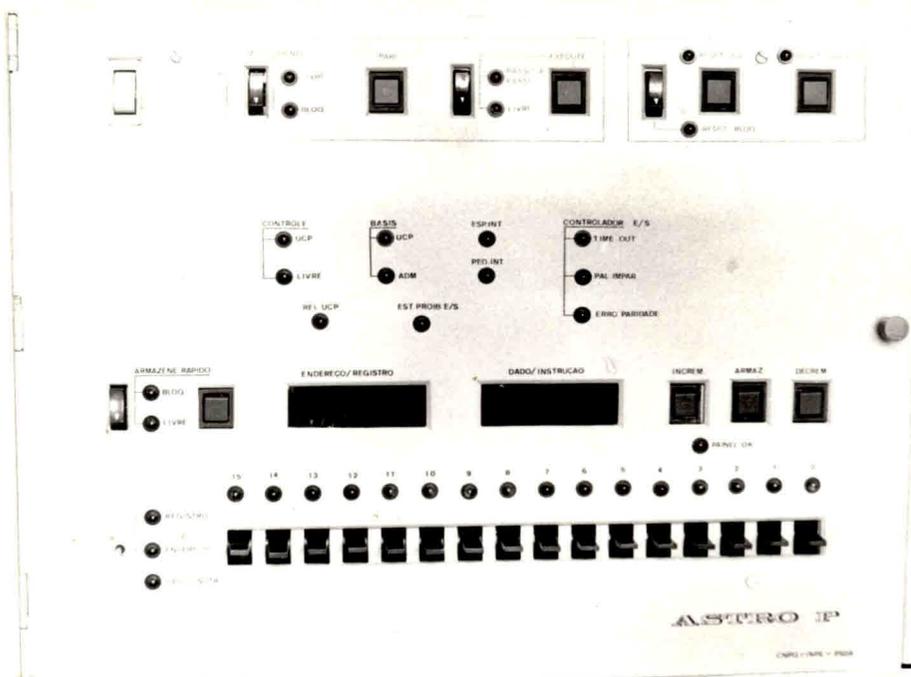


Fig. 2 - Computador ASTRO P.

Pela necessidade de testes dos microprogramas da CPU/ASTRO P, expandiu-se a capacidade de memórias de emulação do EMMAC, o qual vem sendo utilizado para testar a unidade aritmética ASTRO M. Esta última, mostrada na Figura 3, encontra-se com seu "hardware" integrado e parte de suas rotinas de ponto fixo e de transferência de dados, já testados.

Adicionalmente, a fonte de alimentação desenvolvida para estes equipamentos foi objeto de transferência de tecnologia para a indústria nacional.

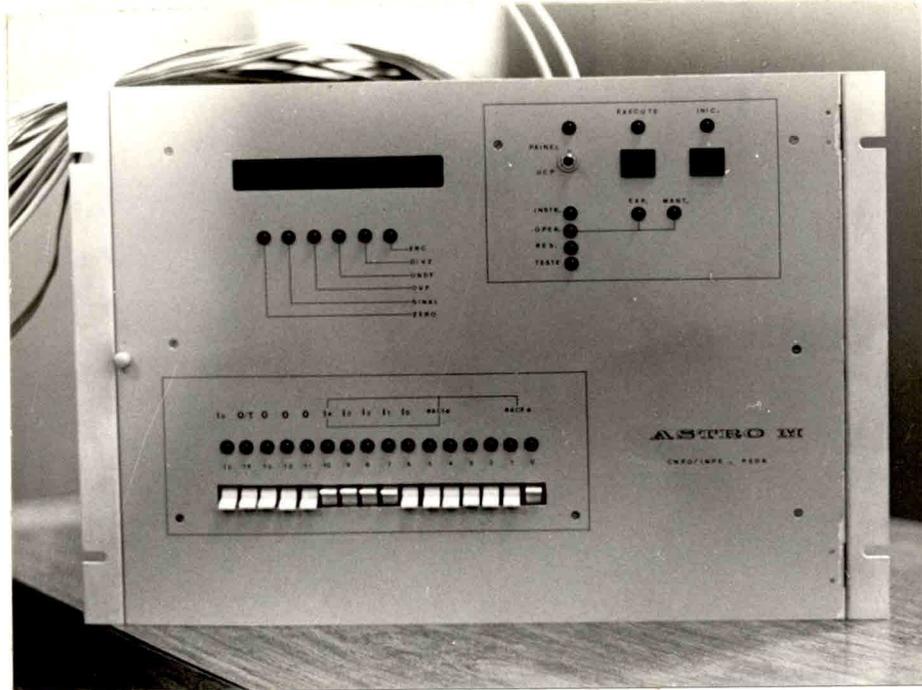


Fig. 3 - Unidade aritmética ASTRO M.

Ainda, durante o período considerado, trabalhou-se para validar o modelo teórico do modem M-4800, que pode ser vista na Figura 4. O processo deu-se através de testes dinâmicos, sem os quais não é possível avaliar o comportamento das diversas malhas de realimentação existentes no modem.

Os resultados da validação traduzem-se, até o momento, pela obtenção de microprogramas e rotinas já validadas. Estas rotinas deverão ser aperfeiçoadas, principalmente através da determinação experimental de seus parâmetros, reforçando, deste modo, a validade do modelo.

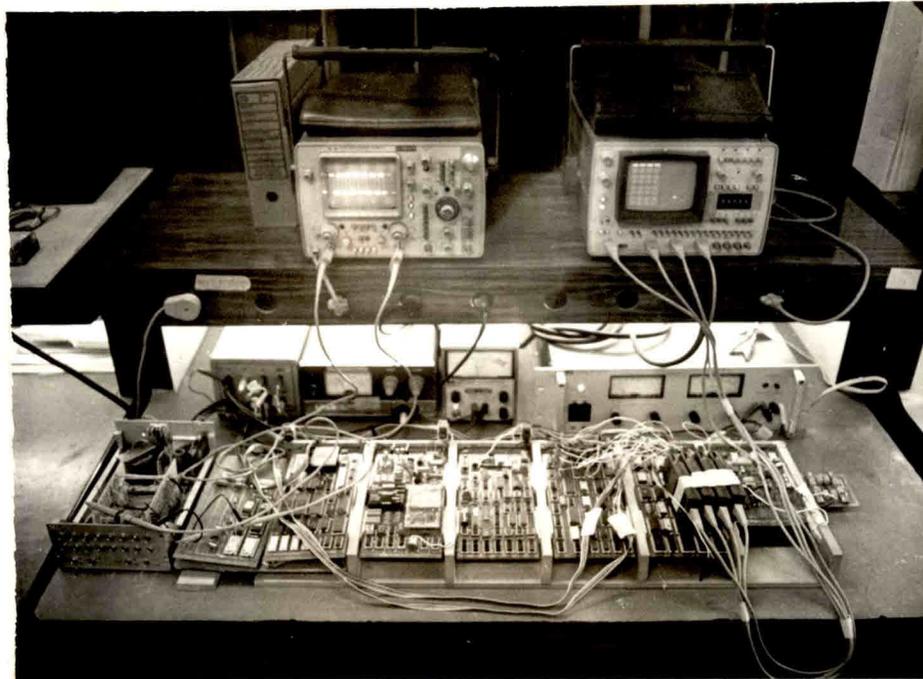


Fig. 4 - Modem M-4800.

As principais realizações e eventos dentro do subprojeto COMINC correspondem a duas grandes tarefas:

- 1) Projeto e construção do Controlador (versão 1) e do Controlador e Analisador Digital Diferencial (versão 2). A subtarefa "projeto e construção do controlador (versão 1)" foi concluída no que se refere à parte de "hardware", e resultou no equipamento Computador de Desenvolvimento ASTRO L-V1, que é um computador baseado no microprocessador TMS-9900 de 16 bits, com capacidade de 60 "Kbytes" de memória principal e quatro vias seriais para entrada/saída de dados (Figura 5).

Quanto ao "software", foram desenvolvidos e implantados:

- a) monitor básico, interativo;
- b) montador cruzado, para o TMS-9900;
- c) enlace ponto a ponto com o computador B-6800;
- d) programas de teste.

Encontram-se ainda em desenvolvimento:

- a) versão melhorada do monitor com recursos para depuração de programas;
- b) enlace multiponto, através do protocolo "poll-select" com B-6800;
- c) compilador cruzado Algol M.

Além destes programas de desenvolvimento próprio, implantou-se grande parte do pacote "montador/simulador para o TMS-9900" da Texas Instruments.

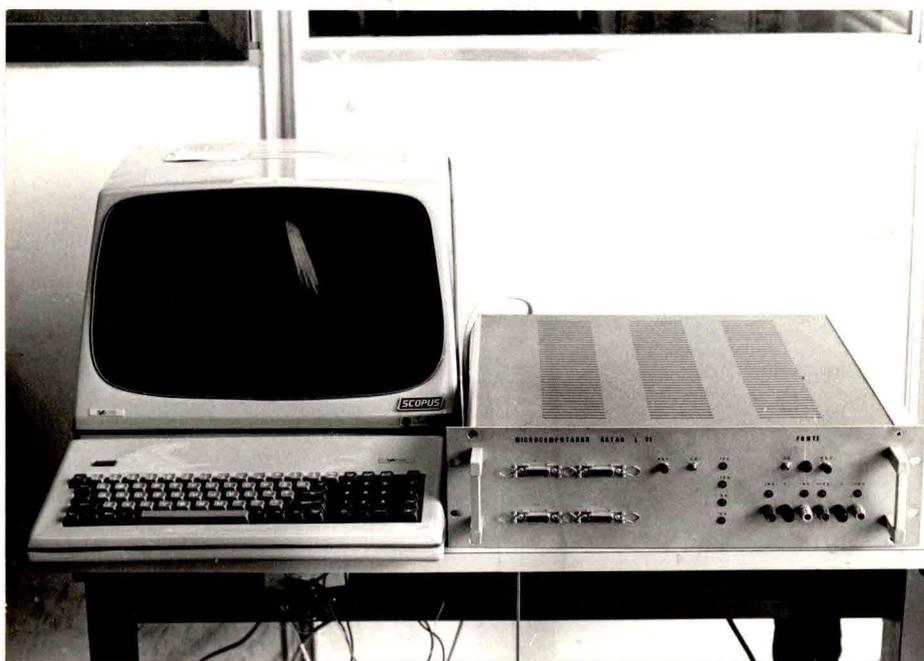


Fig. 5 - Computador de Desenvolvimento ASTRO L-V1.

Quanto à subtarefa "projeto e construção do controlador-CT e do analisador digital diferencial - AD (versão 2)", que corresponde à construção do Computador Incremental ASTRO L-V2 (Figura 6), na parte referente ao "hardware", concluiu-se o projeto e a construção do CT

(sem a unidade de E/S de dados) e de dois m \ddot{o} du \tilde{a} los ADs, que se encontram em fase final de teste (fev./83). Em rela \tilde{c} o \tilde{a} o "software", est \tilde{a} o em desenvolvimento:

- a) sistema operacional do Computador Incremental ASTRO L-V2, dotado de multiprocessamento;
- b) rotinas primitivas (integra \tilde{c} o \tilde{a} o, etc.) de fun \tilde{c} o \tilde{e} s para biblioteca;
- c) rotinas primitivas para execu \tilde{c} o \tilde{a} o de "jobs".

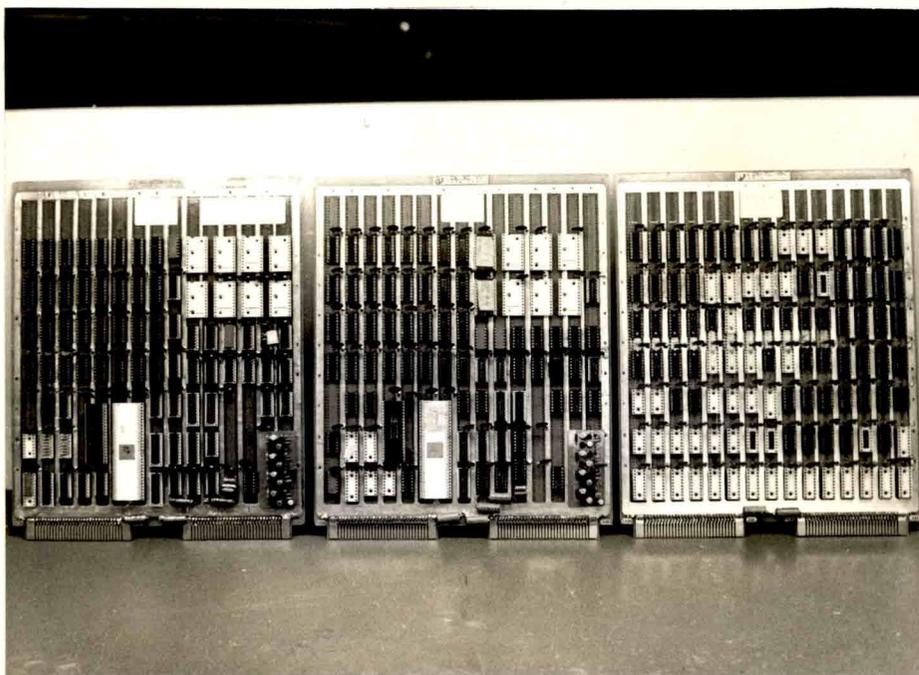


Fig. 6 - Computador incremental ASTRO L-V2 (em constru \tilde{c} o \tilde{a} o).

2) Desenvolvimento do Computador para navega \tilde{c} o \tilde{a} o OMEGA.

Devido \tilde{a} falta de recursos humanos n \tilde{a} o p \ddot{o} de haver empenho intensivo no desenvolvimento deste computador. A reprodu \tilde{c} o \tilde{a} o feita

do ASTRO L-V 1, que seria utilizado nesta subtarefa, foi repassada ao subprojeto SUBORD devido às necessidades prementes do Projeto Satélite. No entanto, dentro do período, concluiu-se o projeto do emulador de recepção dos sinais OMEGA.

Foram, também, feitos entendimentos com o INPE/NATAL no sentido de que aquele órgão subordinado participasse desta subtarefa, encarregando-se do projeto e construção de um receptor OMEGA, que deverá ser operacionalmente acoplado ao computador.

Quanto ao "software", vários daqueles desenvolvidos nas subtarefas anteriores serão repassados a este computador.

Dentro das atividades dos subprojetos LASIDA e RECODI, o protocolo CCITT X.25 está sendo desenvolvido, objetivando a longo prazo (1985) a conexão com a rede pública que deverá ser implantada com o mesmo protocolo.

As seguintes fases já se encontram realizadas:

- a) estudos iniciais do Protocolo X.25;
- b) estruturação inicial;
- c) projeto preliminar e codificação do Núcleo Operacional (NOPE);
- d) detalhamento do nível 1;
- e) reestudo e codificação do nível 2;
- f) projeto e montagem do Processador de Comunicação em Rede-PCR (Figura 7) com capacidade de comunicação X.25 (LASIDA).

A seguir, pretende-se desenvolver os níveis 3 e 4, integrados aos níveis 1 e 2, de forma a viabilizar a conexão com a rede pública, através das atividades do subprojeto RECODI.

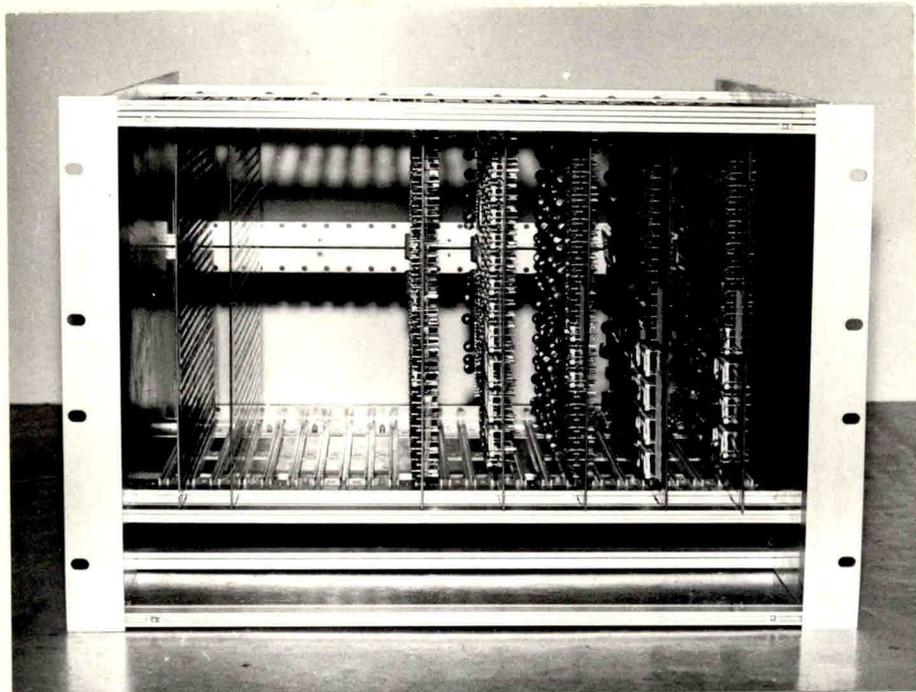


Fig. 7 - Processador de Comunicação em Rede (PCR).

O subprojeto LASIDA também realizou, com especial empenho, a implantação do laboratório controlado pelo HP 1000, com a finalidade de criar infra-estrutura de desenvolvimento de projetos do programa PSDA. Atualmente, tem-se à disposição o Emulador de Memórias de Micro controle EMMAC, controlado pelo HP 1000 para depuração de microprogramas (Figura 8). Pretende-se brevemente implantar a fase de geração de microcódigos (tradutor LMP - Linguagem de Microprogramação), bem como efetivar a conexão entre o computador HP 1000 e o computador B 6800, através de um Processador de Comunicação Serial - PCS (Figura 9).

No que se refere ao desenvolvimento de "software" básico foram seguidas duas linhas:

- 1) desenvolvimento do "Monitor Adaptável ao Microcomputador" (MAM) - um sistema monitor adaptável aos diferentes microcomputadores em desenvolvimento no departamento, orientado para monoprogramação. A primeira versão deste sistema deverá ser concluída em 1983 e implantada no microcomputador ASTRO-L1 (16 bits).

- 2) desenvolvimento de um método semi-automático de geração de geradores de código, utilizado na reconfiguração do compilador da linguagem ALGOL-M. O referido método já foi implantado e testado, e no primeiro semestre de 1983 o compilador ALGOL-M deverá conter geradores de códigos para os microprocessadores INTEL 8080, TMS 9900 e para o computador ASTRO-P.

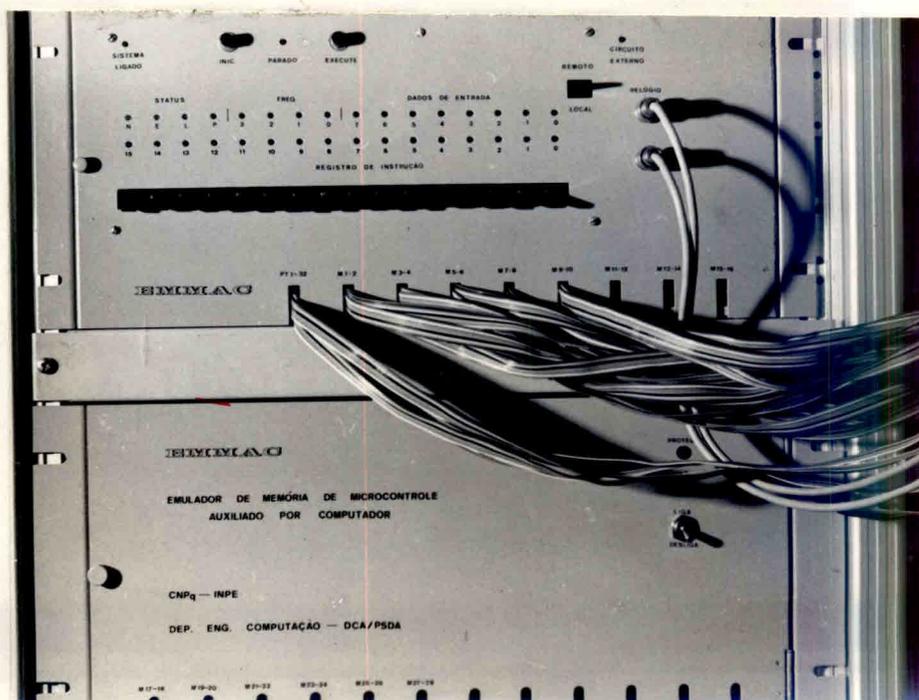


Fig. 8 - EMMAC - Emulador de Memórias de Microcontrole.

O subprojeto TRANSI dedicou-se à industrialização dos seguintes itens:

- 1) Terminal teletipo TELEDATA (não-programável);
- 2) Terminal teletipo TELEDATA-P (programável);
- 3) MODEM M-4800;
- 4) FONTE COMUTADA;
- 5) ACOPLADOR ACÚSTICO PARA COMUNICAÇÃO DE DADOS.

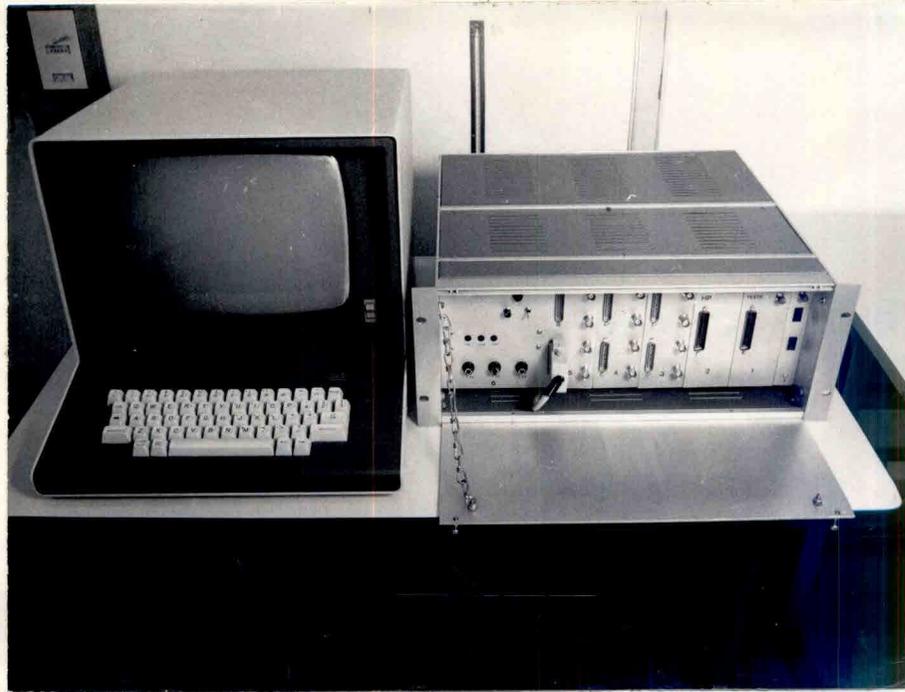


Fig. 9 - PCS - Processador de Comunicação Serial.

A fonte chaveada, mostrada na Figura 10, teve a sua tecnologia transferida para a firma SUPLITEC, de Belo Horizonte, MG; esta industrializa e já comercializava (fev./83) o modelo básico em várias versões, até mesmo para várias aplicações deste Programa (Sistemas Digitais e Analógicos).

Embora várias indústrias tenham sido contatadas, nenhuma delas se interessou efetivamente, até o momento, pela industrialização dos itens 1 e 2; esforços neste sentido continuam sendo feitos.

O projeto do modem M-4800 foi apresentado às principais indústrias nacionais do setor de comunicação de dados, com a presença da Secretaria Especial de Informática (SEI), em novembro de 1981, que na ocasião mostraram-se interessadas no projeto. Em 1982 foi dada a entrada dos processos de patenteamento associados ao M-4800; em 1983 de verá estar concluído o protótipo do M-4800, quando então deverão ser iniciados contatos efetivos com as indústrias nacionais do setor, com o propósito de repassar esta tecnologia.



Fig. 10 - Fonte comutada.

O terminal impressor programável TELEDATA-P (Figura 11), uma das atividades do subprojeto RECODI, teve seu "hardware" totalmente terminado e testado. Com relação ao "software", este ainda se encontra em fase de desenvolvimento; porém, já foi implementado um pequeno núcleo monitor básico desenvolvido especialmente para ajudar na tarefa de depuração do "hardware". Com vistas em aumentar a velocidade de operação e a capacidade de processamento, estuda-se a possibilidade de substituir a unidade de fita cassete analógica ("data logger") por uma unidade de disco flexível dual, de 8 polegadas, com face e densidade simples.

A unidade múltipla cassete digital MKP/8, outra atividade do subprojeto RECODI, teve seu "hardware" testado e falta apenas terminar o "software" responsável pela sua operacionalização. Este foi em grande parte desenvolvido e testado, com o propósito de viabilizar a transferência de arquivos entre as diferentes unidades de transporte cassete e a comunicação da unidade, como um todo, com o computador hospedeiro a ela associado.

A Plataforma Programável de Coleta de Dados (P.P.C.D.) do tipo GOES teve concluído os seguintes passos de seu desenvolvimento e operacionalização, pelo subprojeto RECODI, a saber:

- a) implementação da placa de CPU em "wire-wrap";
- b) implementação da placa do relógio em "wire-wrap";
- c) implementação da placa de aquisição em "wire-wrap".

Com relação ao "software" operacional da P.P.C.D. GOES este ainda se encontra parcialmente desenvolvido e testado, e deve estar totalmente terminado até o final de 1983; o mesmo acontece com seu "hardware", que deverá ser montado em placas de circuito impresso, que, devido à natureza do projeto, deverá ser entregue a uma indústria apta a reproduzi-la.



Fig. 11 - TELEDATA-P.

A Plataforma Programável de Coleta de Dados - ERI (Estação Remota de Dados), mostrada na Figura 12, está sendo desenvolvida

pelo subprojeto RECODI, com o objetivo de configurar sistemas de aquisição de dados analógicos, onde os dados adquiridos são armazenados localmente em fita K-7.

Esta plataforma é constituída de:

- . CPU baseada no microprocessador INTEL 8085.
- . Unidade de memória RAM (4K x 8).
- . Unidade de memória de programa/dados EPROM (8K x 8).
- . Unidade de base de tempo.
- . Unidade de E/S serial.
- . Unidade de aquisição de dados.
- . Unidade de controle digital.

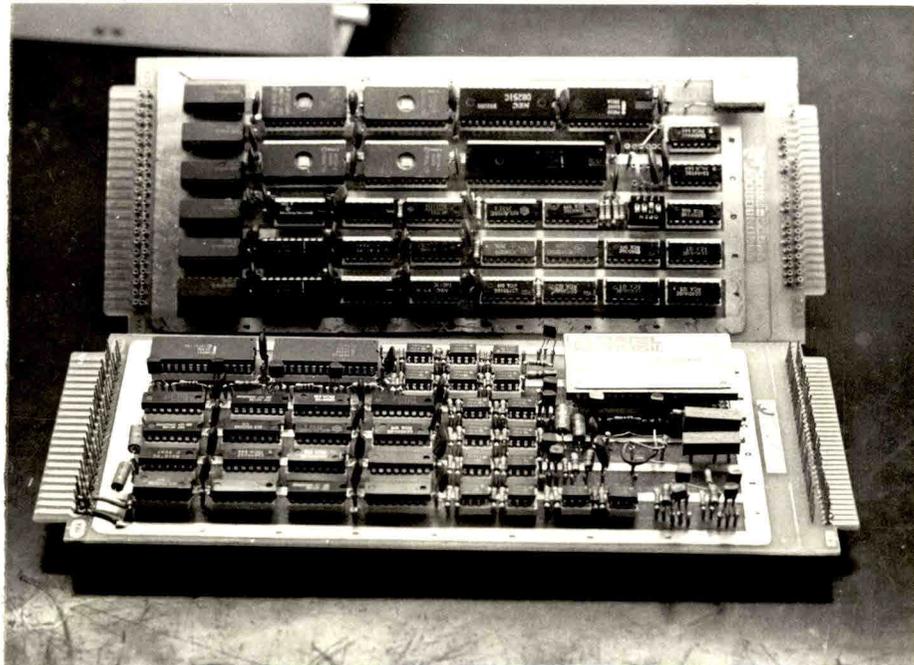


Fig. 12 - PLATAFORMA PROGRAMÁVEL DE COLETA DE DADOS - P.P.C.D.
(placas de CPU e de aquisição)

O subprojeto REDACE visa dar suporte operacional e de comunicação de dados a alguns dos componentes do segmento-solo da MECB.

Este subprojeto é composto dos seguintes e principais sistemas: Sistema Redace, Sistema de Supervisão de Estações de Solo e Sistema de pré-Processamento e Roteamento de Dados de Cargas Útil.

No período de abrangência deste relatório, iniciou-se a especificação dos três principais sistemas que compõem este projeto. Deu-se também prosseguimento ao desenvolvimento dos recursos de "hardware" que deverão realizar aqueles três sistemas.

Entre esses recursos de "hardware" existem os computadores ASTRO S/3-L1 (Figura 13) e ASTRO S/3-L2, os quais são versões de laboratório dos computadores que serão utilizados em campo para dois dos três sistemas citados. Durante esse período, a maior parte desses computadores foi projetada e montada, e seus periféricos selecionados e, em parte, adquiridos.

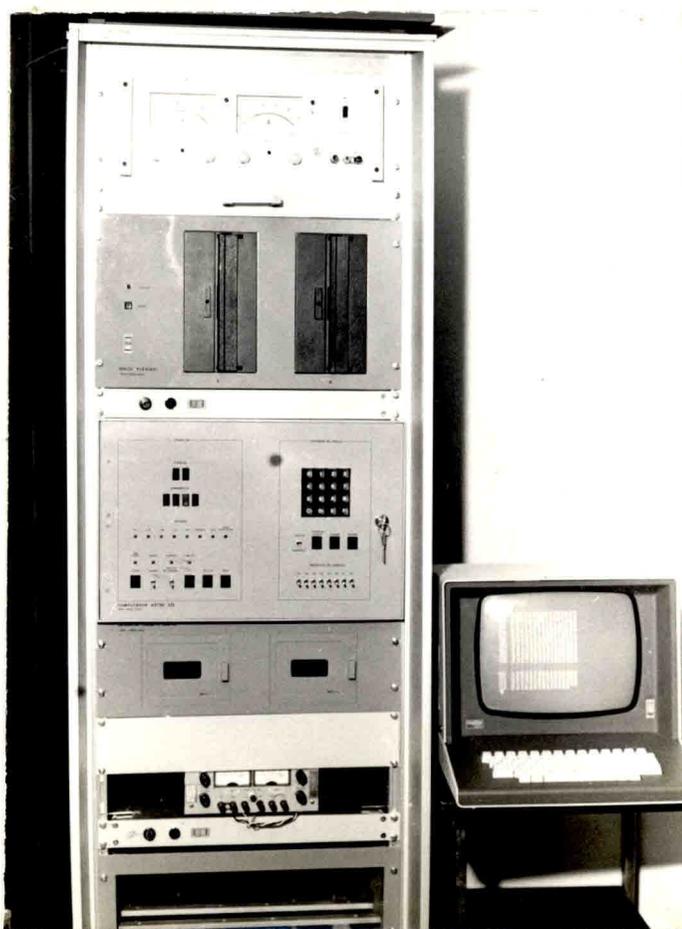


Fig. 13 - Computador ASTRO S/3-L1.

Foram projetadas e montadas as CPUs, os painéis, as memórias, as interfaces seriais, as interfaces paralelas e as interfaces para cassete digital para os computadores ASTRO S/3. Um outro recurso de "hardware" necessário para esses sistemas é o Multiprocessador de Comunicação em Rede-MCR (Figura 14). Durante esse período, os componentes "supervisor" (SV), "Porta Externa" (PE), "Porta Interna" (PI) do MCR foram projetados e montados.

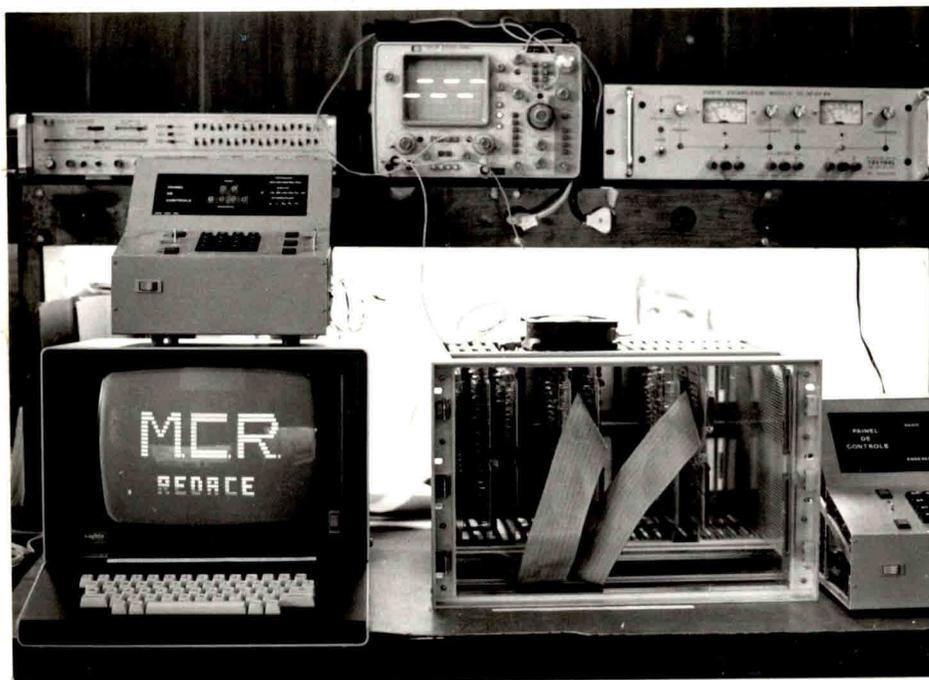


Fig. 14 - Multiprocessador de Comunicação em Rede (MCR).

O Sistema de Supervisão de Estações do Solo inclui uma interface IEEE-488 (Figura 15), projetada e montada para ser utilizada no computador ASTRO S/2 (versão anterior ao ASTRO S/3).

O Sistema de Pré-Processamento e Roteamento de Dados de Carga Útil foi especificado e utilizará uma versão ligeiramente modificada do MCR.

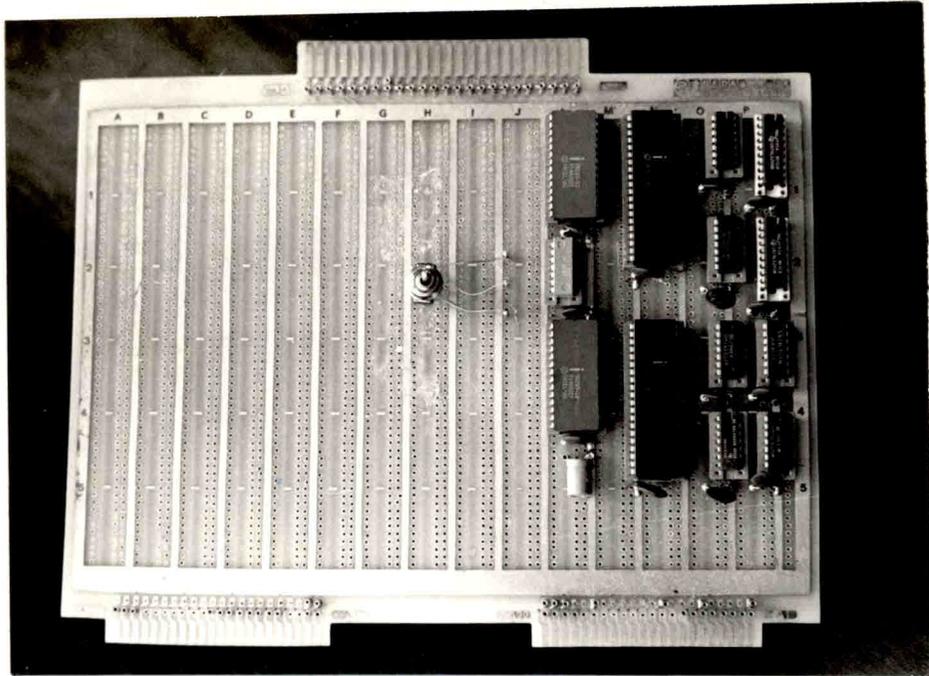


Fig. 15 - Interface IEEE - 488.

RELAÇÃO DE TRABALHOS APRESENTADOS

Trabalho apresentado no II Encontro Nacional de Automática - SBA, em 08.jul. 1981 - Salvador, Bahia.
soes espaciais".

Autores: José Carlos Maldonado/Ricardo de Azevedo Mendes.

Trabalho apresentado na Conferência Internacional sobre CAD/CAM, patrocinada pela IFIP/SUCESU em São Paulo, out. 1981.

Título: "EMMAC a computer aided microcontrol memory emulator".

Autores: Marcos Antonio Cardoso Cruz/Paulo Farias Santos Amaral.

Trabalho apresentado no XIV Congresso Nacional de Informática-SUCESU - em 22.out. 1981 - São Paulo.

Título: "LMP; Uma linguagem de microprogramação".

Autor: Wilson Yamaguti

Trabalho apresentado no 9º SEMISH, jul. 1982 em Ouro Preto - Minas Gerais

Título: "Desenvolvimento de Sistemas Microprogramados e Geração de Microcódigos".

Autor: Wilson Yamaguti

Trabalhos apresentados no 2º Simpósio sobre desenvolvimento de "Software" Básico para Micros, USP, em dez. 1982 - São Paulo.

Título: "Um método para geração de código orientada por tabelas".

Autores: Ricardo Corrêa de Oliveira Martins/Sérgio Amélio Ribeiro Cintra/César Francisco Brusco.

Título: "MAM - Monitor adaptável para microcomputadores".

Autores: César Francisco Brusco/Jorge Ramos de Oliveira Junior/José Damião Duarte Alonso/Marco Aurélio Penha Tostes/Mario Missawa/Mitsugu Kato/Ricardo Corrêa de Oliveira Martins/Sérgio Amélio Ribeiro Cintra.

Trabalhos apresentados em:

a) II Encontro Nacional de Automática, Sociedade Brasileira de Automática; Salvador, Bahia, jul. 1981.

b) XIV Congresso Nacional de Informática, SUCESU, São Paulo, out. 1981

Título: "Memória Múltipla Digital Cassete Programada".

Autor: Juan Suñe Perez

Trabalho apresentado no I Simpósio Internacional de Geofísica Aplicada a Regiões Tropicais; Belém, Pará; 01 a 08.set. 1982.

Título: "Sistema M. T. INPE".

Autores: Ricardo A. Mendes/José Carlos Maldonado/José Bianchi Neto/Luís Sergio Dutra.

Trabalho apresentado ao Consultative Committee on Space Data Systems, em 05.out. 1982 - Toulouse, França - INPE 2595-PRE/241.

Título: "Cross-support concepts for the 1990's".

Autor: Eduardo Whitaker Bergamini.

Workshop on Space Data System - Washington DC. 1982.

Título: "The processing and data communication resources for the Brazilian complete space mission". INPE-2345-PRE/089.

Autor: Eduardo Whitaker Bergamini

Consultative Committee on Space Data System - França 1982

Título: "Recommendations for a Standard Electronic Mail System to be Used by Space Agencies in the Development of Cross-Supported Space Data Systems". INPE-2345-PRE/199.

Autores: Eduardo Whitaker Bergamini/Carlos S. Castilho Pratti.

Trabalhos apresentados no XIV Congresso Nacional de In
formática, SUCESU, São Paulo, 1981.

Título: "Um microcomputador para uma plataforma de coleta de dados".

Autor: José Bianchi Neto

Título: "Terminal Impressor Programável".

Autor: Luiz Carlos Perondini Corato.