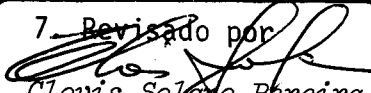

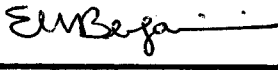


1. Classificação <i>INPE-COM. 6/RAI</i> <i>C.D.U. 681.322.042</i>	2 Período	4. Critério de Distribuição: interna <input checked="" type="checkbox"/> externa <input type="checkbox"/>
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor) <i>SISTEMAS DIGITAIS E ANALÓGICOS,</i> <i>MICROCOMPUTADORES PERIFÉRICOS,</i> <i>REDES DE PROCESSAMENTO.</i>		7. Revisado por  <i>Clovis Solano Pereira</i>
5. Relatório nº <i>INPE-1342-RAI/003</i>	6. Data <i>Agosto de 1978</i>	9. Autorizado por  <i>Nelson de J. Parada</i> <i>Diretor</i>
8. Título e Sub-Título <i>PROGRAMA DE SISTEMAS DIGITAIS E ANALÓGICOS</i> <i>EM APLICAÇÕES ESPACIAIS</i>		11. Nº de cópias <i>03</i>
10. Setor <i>DEE/GSD</i>	Código <i>30.212</i>	14. Nº de páginas <i>14</i>
12. Autoria <i>Eduardo Whitaker Bergamini</i>		15 Preço
13. Assinatura Responsável 		16. Sumário/Notas <i>Este breve trabalho tem por objetivo apresentar o Programa de Sistemas Digitais e Analógicos do INPE, em termos dos seus tres Sub-Programas, dos trabalhos já realizados em 1977 e daqueles que estavam em andamento, no final do ano.</i>
17. Observações		

ÍNDICE

	Página
1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - DO SUB-PROGRAMA DE UNIDADES DE PROCESSAMENTO.....	1
3 - DO SUB-PROGRAMA DE UNIDADES PERIFÉRICAS.....	2
4 - DO SUB-PROGRAMA DE REDES DE PROCESSAMENTO.....	3
5 - DA INFRA-ESTRUTURA DE APOIO.....	4
RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS FOTOGRAFADOS.....	5
ANEXO A - ORGANOGAMA.....	A.1
ANEXO B - PESSOAL PARTICIPANTE DO PROGRAMA (EM DEZ. '77).....	B.1

1 - INTRODUÇÃO

O Programa se empenha no desenvolvimento de equipamentos, métodos e formação de recursos humanos para construção de sistemas digitais e analógicos em aplicações espaciais. As áreas mais específicas de aplicação dos sistemas, em desenvolvimento no Programa, podem ser: computadores de bordo para balões estratosféricos, aviões e, futuramente, foguetes com cargas científicas e satélites; programas de meteorologia e sensoriamento remoto; apoio de superfície em programas de satélite, foguetes ou balões com instrumentação científica. As atividades do Programa de Sistemas e Analógicos estão subdivididas em três sub-programas: Unidades de Processamento, Unidades Periféricas e Redes de Processamento, conforme atesta o quadro dado pelo Anexo 1.

2 - DO SUB-PROGRAMA DE UNIDADES DE PROCESSAMENTO

No sub-programa de UNIDADES DE PROCESSAMENTO desenvolveram-se várias atividades de projeto: Construção de uma versão de mesa de um microcomputador, baseado no microprocessador 8080. Esta versão foi configurada com: memórias do tipo "RAM", e "EPROM", expansíveis; um terminal TVA-80 e um programador de memórias "EPROM" (Figura 4), construído dentro do mesmo projeto. Outra versão deste microcomputador foi construída e testada a bordo de uma carga útil de balão em fase pré-vôo. Neste teste de superfície foi validada, com sucesso, a transmissão de dados da telemetria de bordo para um teletipo acoplado à telemetria de terra, em tempo real. Estão previstos lançamentos de balão, para 1978, com este microcomputador de bordo adquirindo e reduzindo dados científicos em tempo real. Um programa foi desenvolvido para tornar operacional o microcomputador de mesa. Um programa de aplicação foi desenvolvido para a versão de bordo do microcomputador. Ambas as programações utilizaram, pela primeira vez, com sucesso, o compilador ALGOL-M desenvolvido dentro deste projeto. As fotografias 1 e 2 atestam as duas versões do microcomputador desenvolvido. Em outro projeto, uma unidade central de processamento remiprogramável está sendo projetada com técnica bipolar. No futuro, esta unidade poderá ser utilizada em aplicações de bordo e de superfície. Outro projeto em andamento, que completa este

substituir a memória de núcleo do computador híbrido do INPE por uma semicondutora de maior porte. Foi construído um programador de memórias PROM, bipolares, dentro das atividades deste sub-programa.

4 - DO SUB-PROGRAMA DE REDES DE PROCESSAMENTO

Foi constituído um terceiro sub-programa que recebeu a de nominação de REDES DE PROCESSAMENTO. Essa área está constituída de três projetos relacionados com o problema de comunicação entre processadores. O primeiro projeto se dedica à infra-estrutura do laboratório de sistemas digitais, em formação, neste Programa. Com este objetivo foi construído e completado um adaptador, que já permite a conexão do sistema minicomputador HP2116-B, do INPE, com um sistema digital programado dentre os que estão sendo desenvolvidos nos outros projetos do Programa. Este adaptador também implicou no desenvolvimento de um programa monitor, já implantador no sistema operacional do minicomputador. Este sistema deverá ser de grande valia para o Programa, a partir de 1978. A fotografia 4 mostra o adaptador que já se encontra acoplado ao mini HP2116B. Outro projeto deste sub-programa se dedica ao desenvolvimento de modems, elo de importância básica na construção de redes de processamento. Dois protótipos de modems com acoplamento acústico, para 300 bauds, foram terminados e utilizados com sucesso. Em versão definitiva, foram projetados e construídos dois tipos de modem, em versão pré-protótipo, observando as normas CCITT, para intercomunicação digital. Um dos modems é do tipo "full-duplex" para comunicação digital bi-direcional simultânea, até 300 bauds. Outro tipo de modem é "half-duplex" e permite comunicações digitais até 1200 bauds. As caixas para a eletrônica e acoplamento acústico estão sendo confeccionadas na oficina mecânica do INPE, para a construção de um par protótipo de cada tipo de modem. Outro modem, agora para 4800 bauds, está em fase de projeto. O seu modulador já foi construído e testado, com sucesso. O demodulador teve o seu projeto iniciado e deverá estar concluído no próximo ano, dependendo da aquisição de componentes importados, em tempo. Este modem deverá suprir programas do INPE, onde se faz necessário uma transmissão rápida de informação, como na transmissão digital de imagens. A fotografia 5 mostra os dois modems de 300 bauds, já construídos. O terceiro projeto

deste sub-programa é, de certa forma, a síntese do Programa inteiro. É um trabalho que foi iniciado no segundo semestre do ano e, até agora, ficou limitado a um planejamento, estruturação e estudo básico. O esboço do que deverá ser realizado já está feito. Este esquema visa a integração do que está sendo realizado no programa e eventuais equipamentos externos, em três níveis de complexidade. O desenvolvimento deste projeto deverá permitir a padronização, construção e organização de redes de computação nos programas espaciais do INPE, em especial no programa satélite, como um todo, integrando o processamento digital e analógico de sistemas de superfície (estações, terminais, etc.) com os sistemas de bordo (satélite, avião, foguete, balão). A estrutura básica de um protocolo de comunicação para um sistema digital com processamento distribuído já foi definida, em fase preliminar.

5 - DA INFRA-ESTRUTURA DE APOIO

Finalmente, vale notar que foi implantada a linguagem CDL ("Computer Design Language) no sistema B-6700 do INPE. Já foi amplamente utilizada como ferramenta de trabalho em um curso regular de pós-graduação, lecionado para o grupo de sistemas digitais e analógicos, com alunos externos também. Esta linguagem está sendo utilizada em projetos do Programa. A linguagem ALGOL-M foi desenvolvida ao ponto de permitir eficiente uso na compilação dos programas implantados nas duas versões dos computadores de bordo, desenvolvidos no Programa, baseados no microprocessador 8080. Um simulador de 8080 também foi implantado no sistema B-6700, com sucesso. Vale citar o trabalho, parcialmente concluído por um estagiário, que deverá permitir a conversão de dados de uma fita cassette para fitas CCT, que deverá estar concluído, havendo recurso humano, no final de '78. Este equipamento permitirá uma comunicação eficiente entre os microcomputadores construídos no Programa e o sistema B-6700, em ambos os sentidos de transmissão de dados. Um programa de pós-graduação, como opção acadêmica na área de eletrônica e telecomunicações, foi elaborado, dentro das necessidades de especialização em sistemas digitais e analógicos. Este programa foi encaminhado para aprovação ao coordenador da área em novembro.

O Anexo 2 lista o pessoal participante deste Programa.

RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS FOTOGRAFADOS

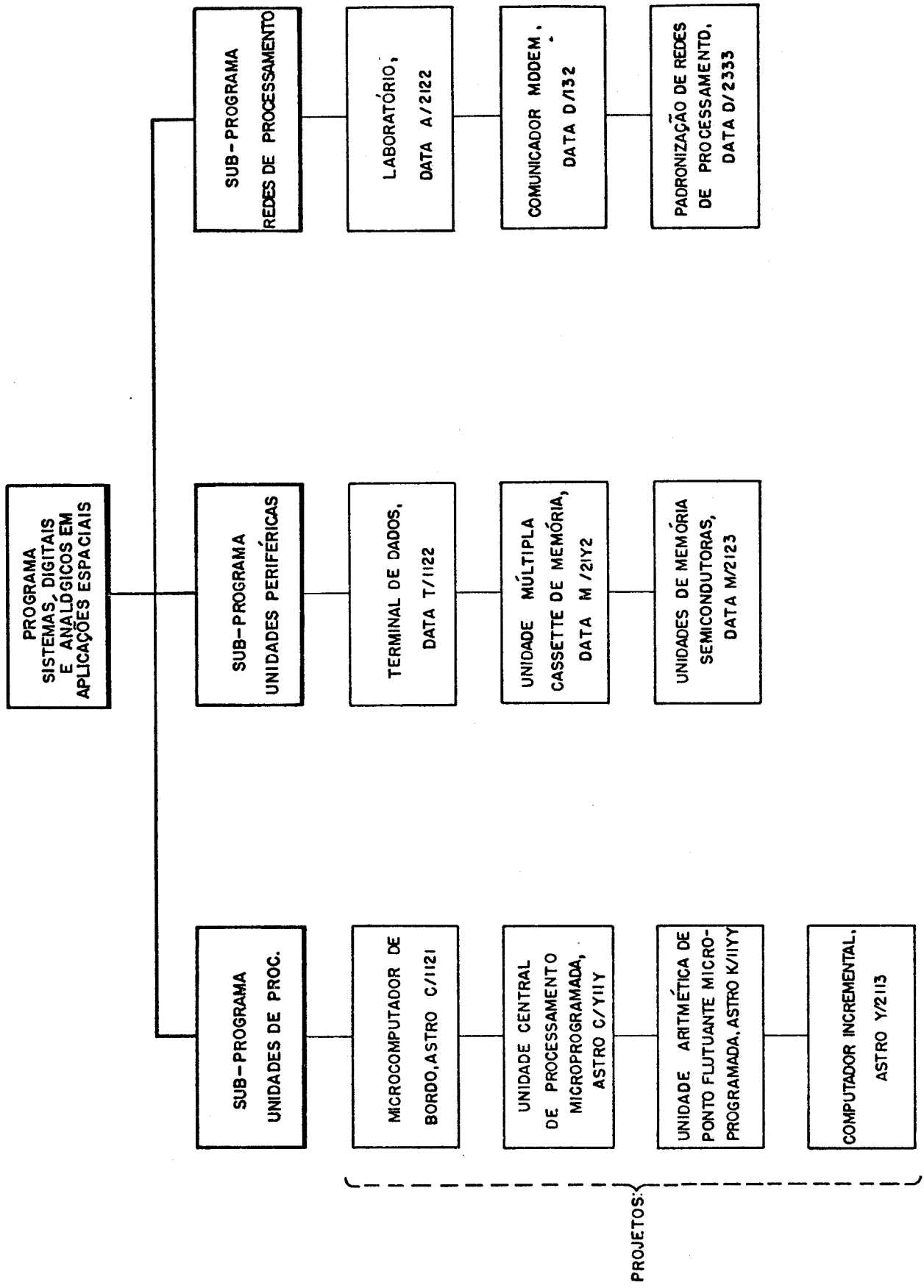
FIG.1 - Microcomputador em versão de mesa, COBACS I

FIG.2 - Microcomputador em versão de bordo, ASTRO I

FIG.3 - Terminal de dados

FIG.4 - Programador "EPROM" e adaptador para o HP-2116-B

FIG.5 - Modems para 300 bauds (H.D.)



ANEXO B

PESSOAL PARTICIPANTE DO PROGRAMA (EM DEZ. '77)

Supervisor: Dr. Nelson de Jesus Parada

Gerente: Dr. Eduardo Whitaker Bergamini

Engenheiros:

- Ricardo C. de Oliveira Martins, MSC, Pesq.Ass.
- Alderico R. de Paula Jr., MSC, Pesq. Ass.
- Genésio L. Hubscher, Mestrando, Ass. Pesq.
- Mario Mammoli, Ap. Tec.
- Juan Sune Perez, Ass. Pesq.
- Luiz Carlos Perondini Corato, Ass. Pesq.
- Ricardo de A. Mendes, Ass. Pesq.
- Leon Lonneux, Ap. Tec.
- Paulo Faria S. Amaral, Ass. Pesq.
- Wilson Yamaguti, Ass. Pesq.
- José Bianchi Neto, Ass. Pesq.

Técnicos:

- Wilson I. C. Teixeira
- Eduardo C. G. Camargo
- Dimas Jose Peneluppi
- Fernando Moraes Santos
- Nivaldo Bissoli

Programador & Analista:

José Benedito Soares Jr.

**MICRO
COMPUTADOR
COBACS-I**

INPE - LAB. ELETRONICA

DADO

OPERACAO

ROD. SPA. EM. PAR. P. INT.

STATUS

BI. LM. EM. LE. EES. PIL. INT.

INTERRUPÇÃO

I₀ I₁ B₀ B₁ LV

ENDEREÇO

INC. AEM. CON. DADO

 UPC. EXT. END.

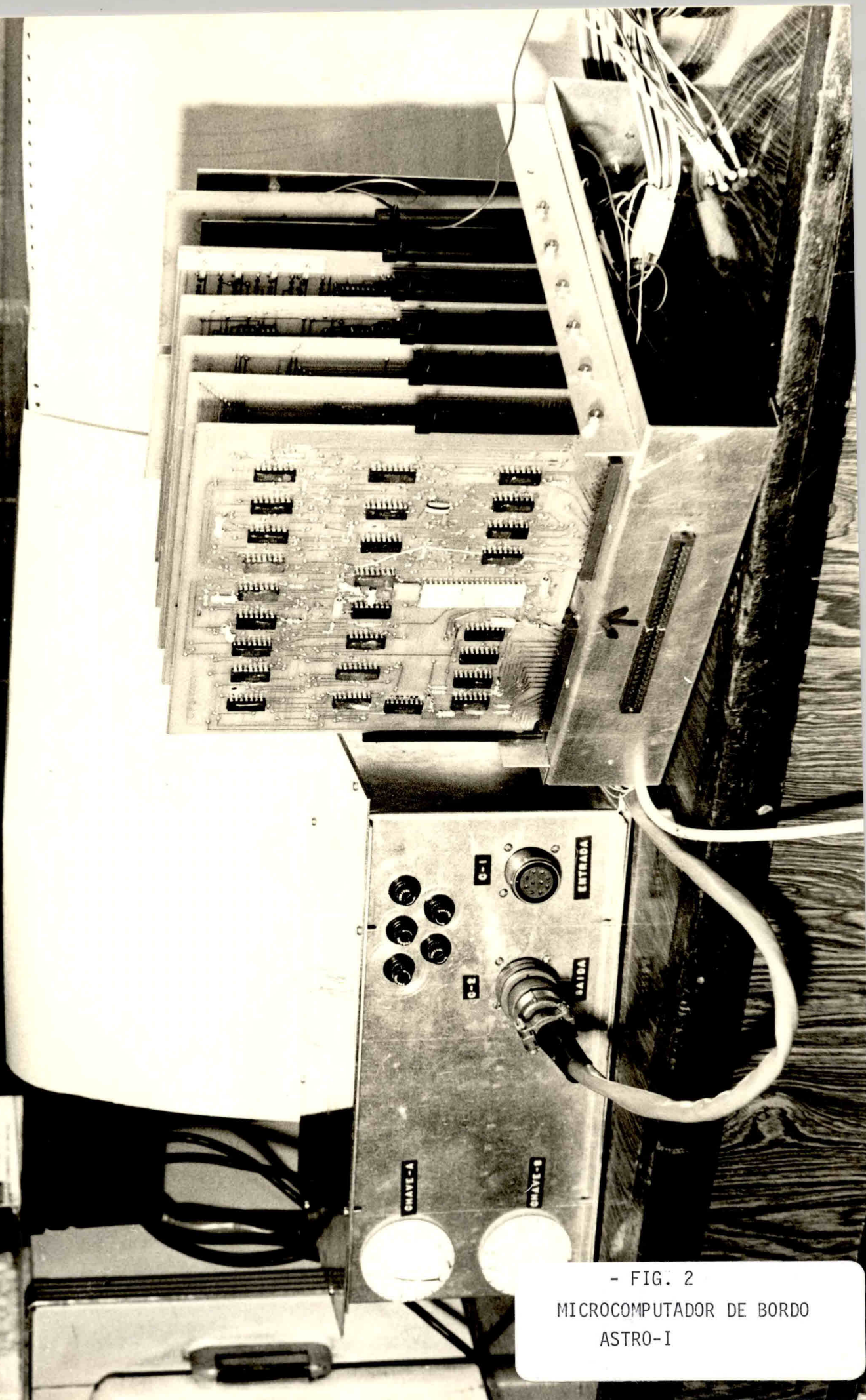
DEC. CAR.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F O

INT. 0 INIC. ESP. ROD. P. P. P.

+5 INT. 1 -5 INT. 2 INT. 3

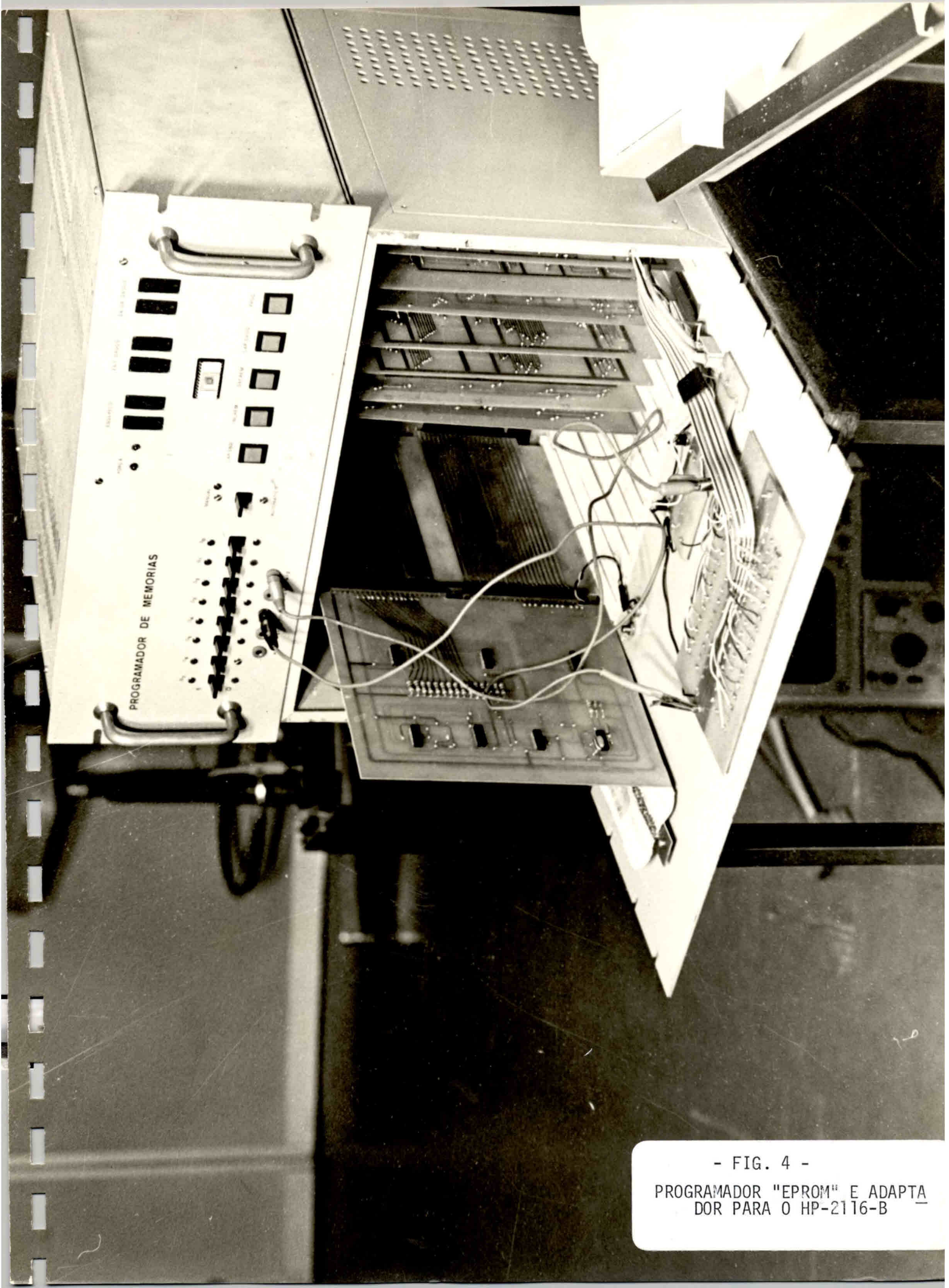
- FIG. 1 -
MICROCOMPUTADOR DE MESA
COBACS - I



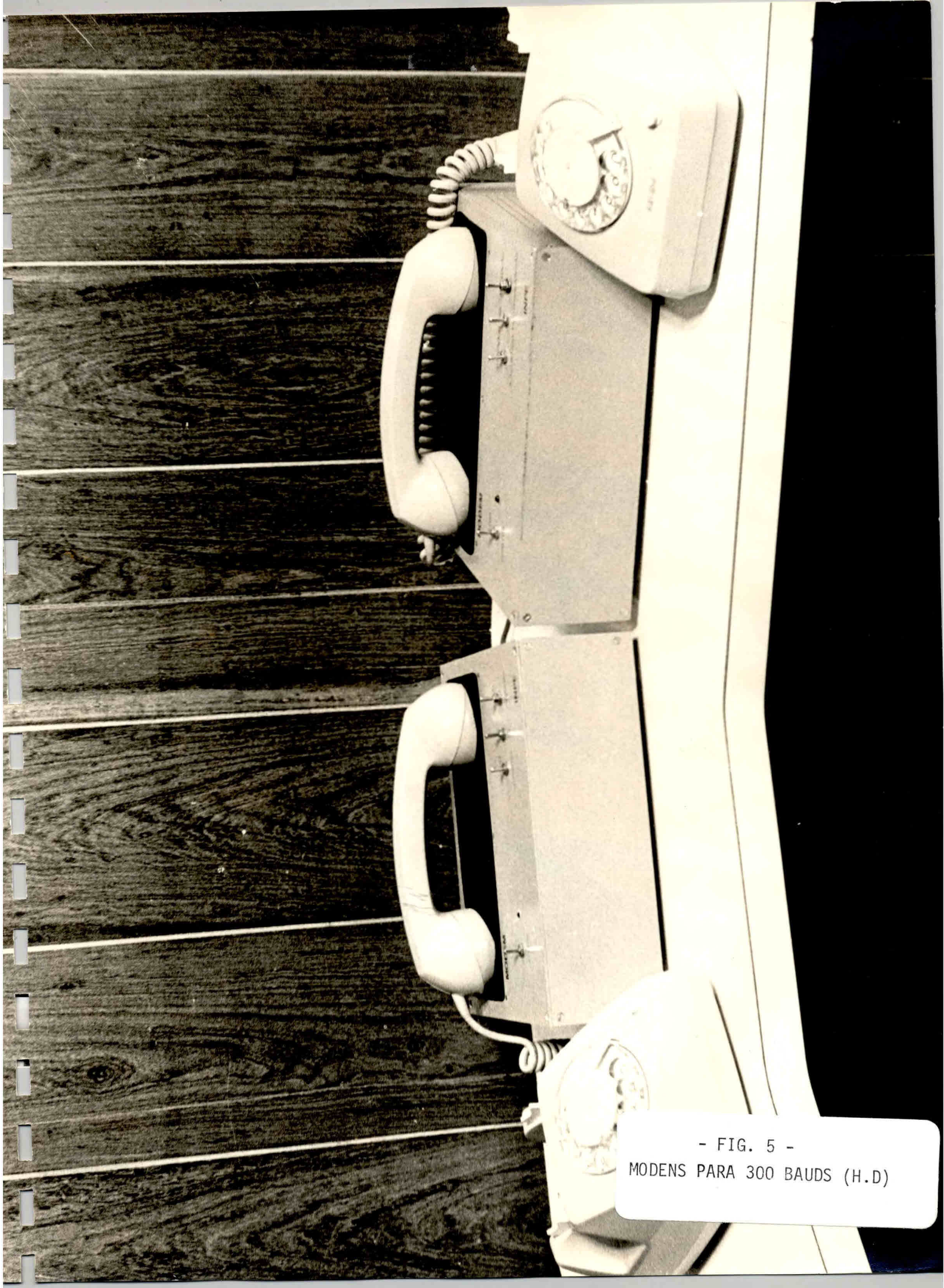
- FIG. 2
MICROCOMPUTADOR DE BORDO
ASTRO-I



- FIG. 3 -
TERMINAL DE DADOS



- FIG. 4 -
PROGRAMADOR "EPROM" E ADAPTA
DOR PARA O HP-2116-B



- FIG. 5 -
MODENS PARA 300 BAUDS (H.D)