

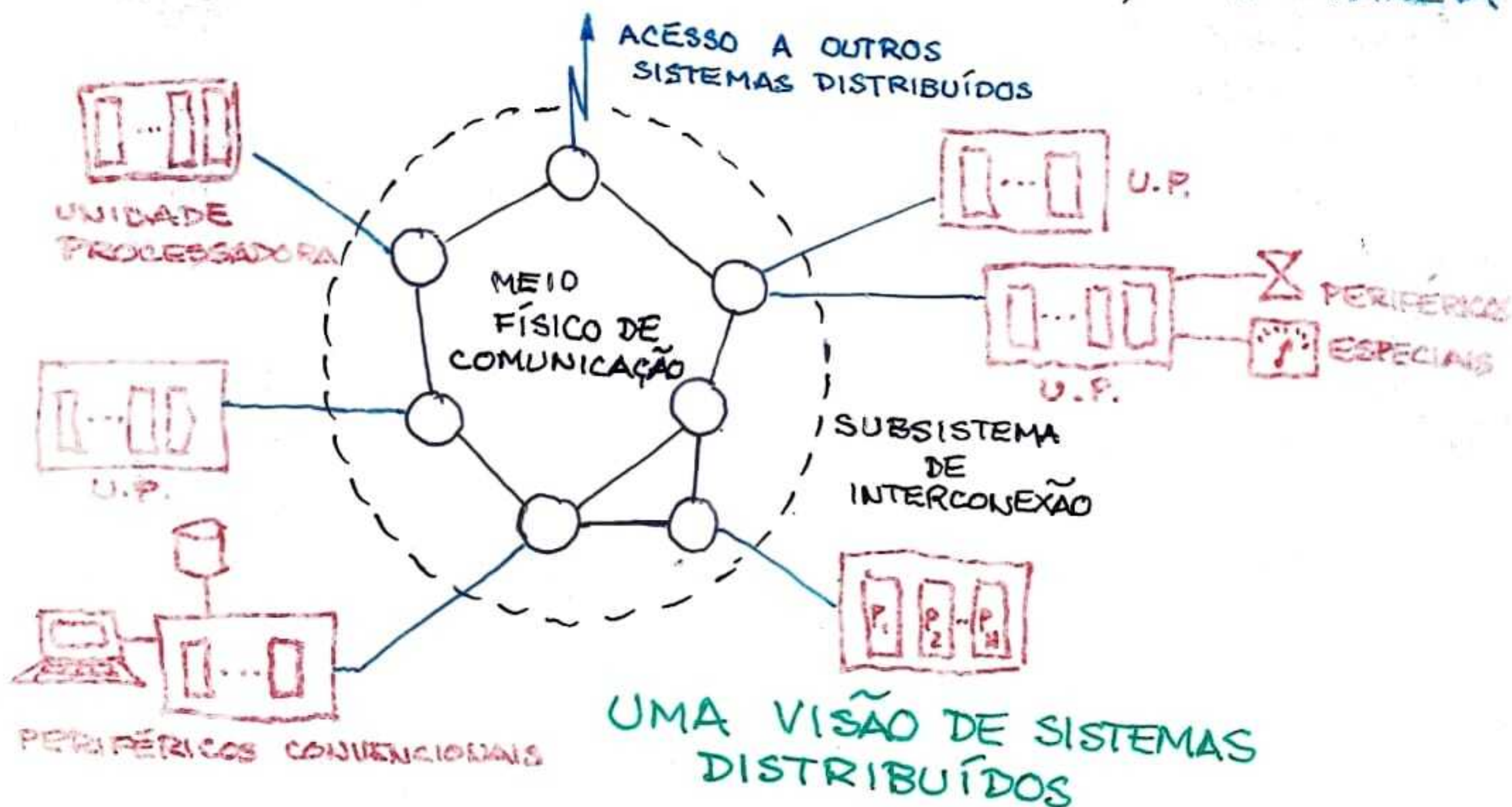
CARACTERIZAÇÃO DE UM SISTEMA DISTRIBUÍDO

(LeLann, G. - 1981)


- (1) INCLUI UM NÚMERO VARIÁVEL DE TAREFAS
- (2) ARQUITETURA MODULAR (VÁRIOS PROCESSAD.)
- (3) COMUNICAÇÃO POR TROCA DE MENSAGENS ATRAVÉS DE UMA ESTRUTURA COMPARTILHADA
- (4) COOPERAÇÃO DINÂMICA C/ GERENCIAMENTO EM TEMPO DE EXECUÇÃO
- (5) ATRASOS SOFRIDOS POR MENSAGENS SÃO VARIÁVEIS E O INTERVALO ENTRE UMA PRODUÇÃO DE EVENTO NUMA TAREFA E O RESULTADO DESTA PRODUÇÃO NA TAREFA DESTINATÁRIA É $\neq 0$.

TIPOS DE S.Ds.

- SISTEMAS BASEADOS EM REDES TELEFÔNICAS (OU SIMILARES), DE MÉDIA E LONGA DISTÂNCIA.
- SISTEMAS BASEADOS EM REDES LOCAIS, DE CURTA DISTÂNCIA



 ELEMENTO DE COMPUTAÇÃO (OU HOSPEDEIRO) FAZ O PROCESSAMENTO DO USUÁRIO

 SUBSISTEMA DE INTERCONEXÃO → CONECTA OS ELEMENTOS DE COMPUTAÇÃO E TRANSPORTA INFORMAÇÃO ENTRE ELES.

NECESSIDADES PARA UM SISTEMA DISTRIBUÍDO

- MUDANÇA DAS TÉCNICAS DE PROJETO EM RELAÇÃO ÀQUELAS DOS SISTEMAS CENTRALIZADOS (BASEADAS NA IDÉIA DE VISÃO COMPLETA E CONSISTENTE DO SISTEMA)
- SISTEMA OPERACIONAL ESPECIAL :
UM SIST. DISTRIBUÍDO CARACTERIZA UMA APLICAÇÃO EM TEMPO-REAL*, SEU S.O. DEVE SUPORTAR TRÊS FUNÇÕES BÁSICAS :
 - GERENCIAMENTO DO USO DO PROCESSADOR DE MANEIRA A PERMITIR O COMPARTILHAMENTO PELAS TAREFAS ATIVAS (PROCESSOS*) NO SISTEMA;
 - EXECUÇÃO DE TAREFAS C/ ESQUEMA PRIORIDADES;
 - DAR SUPORTE PARA COMUNICAÇÃO E SINCRONIZAÇÃO ENTRE TAREFAS DE MODO A PERMITIR QUE COOPEREM ENTRE SI.
- ESTRUTURAÇÃO DOS SISTEMAS EM MÓDULOS :
A COMPLEXIDADE DE UM S.D. EXIGE UMA ORGANIZAÇÃO EM CAMADAS HIERÁRQUICAS (NÍVEIS DE ABSTRAÇÃO) COM FRONTEIRAS BEM NÍTIDAS PARA PERMITIR A DIVISÃO DE FUNÇÕES E CONSEQUENTE DIVISÃO DO GERENCIAMENTO DOS RECURSOS ALÉM DA FLEXIBILIDADE PARA ALTERAÇÕES.
- IMPLEMENTAÇÃO DE PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO
"PROGRAMAS" QUE DESEMPENHAM FUNÇÕES PADRÃO COM O OBJETIVO DE ESTABELECEER :
 - ELEMENTO DE DADO PADRÃO UNIDADE DE INFORMAÇÃO
 - CONVENÇÕES NECESSÁRIAS
 - VELOCIDADE DE TRANSMISSÃO
 - SEQUÊNCIAS DE MENSAGENS P/ ESTABELECI/TO DE COMUN.
 - CAMINHOS DE COMUNICAÇÃO
 - MEIO DE COMUNICAÇÃO VIRTUAL

SISTEMAS DISTRIBUÍDOS - HISTÓRICO

INÍCIO '60 - COLETA E APRESENTAÇÃO DE DADOS EM PONTOS REMOTOS ("TRANSPORTE MANUAL DA INFORMAÇÃO") FITAS E DECKS DE CARTÕES PERFURADOS. PROBLEMAS COM TEMPO DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS E DETECÇÃO DIFÍCIL DE ERROS. PROCESSAMENTO CENTRALIZADO.

MEADOS '60

- APARECIMENTO DO SISTEMA DE TEMPO COM PARTILHADO ("TIME SHARING"). VÁRIOS TERMINAIS LIGADOS REMOTAMENTE POR LINHAS TELEFÔNICAS OU DE TELEX AO COMPUTADOR CENTRAL QUE FAZIA TODO O PROCESSAMENTO.
- PROBLEMAS PARA ADIÇÃO DE NOVAS FUNÇÕES E PARA UTILIZAÇÃO DE MAIS DE UM COMPUTADOR CENTRAL. (UM PROCESSADOR FAZ → COMUNICAÇÃO
→ PROCESSAMENTO APLICAÇÃO)

MAIS OU MENOS 1967

- UTILIZAÇÃO DE MINICOMPUTADORES PARA CONTROLAR A COMUNICAÇÃO COMPUTADOR CENTRAL / TERMINAIS DE FORMA MELHORAR O DESEMPENHO.

FIM DA DÉCADA

- DESENVOLVIMENTO DA IDEIA ACIMA
- INTERLIGAM-SE COMPUTADORES COM COMUNICAÇÃO POR TROCA DE MENSAGENS
- SURGE O CONCEITO DE PACOTE (DIVISÃO DA MENSAGEM EM TAMANHOS FIXOS)

EUA 1969 NPL (NATIONAL PHYSICAL LAB.)
↳ ARPANET

EUROPA 1970 INÍCIO DESENV.

EUROPEAN INFORMATICS

1973 INÍCIO DES. CYCLADES

1975 INÍCIO OPERAÇÃO DA EIN

1978 INÍCIO OPERAÇÃO DA TRANSPAC

HISTORICO NO BRASIL

MEADOS '70 - INÍCIO, COM A UTILIZAÇÃO DAS REDES TELEFÔNICAS E DE TELEX + EQUIPAMENTOS DE TRANSMISSÃO P/ ADEQUAR SINAIS DIGITAIS AS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS.

1980 - PARA MELHORIA DE DESEMPENHO E CONFIABILIDADE, A EMBRATEL CRIA A TRANSDATA - UTILIZAÇÃO DE CIRCUITOS PERMANENTES ESPECIAIS PARA COMUNICAÇÃO DE DADOS.

1984 - TELEBRÁS + EMBRATEL

- CRIA-SE A RENPAQ (REDE PÚBLICA DE COMUNICAÇÃO DE DADOS POR COMUTAÇÃO DE PACOTES)
- OFERECE + RECURSOS (FACILIDADES) DE ACESSO E + BARATOS.
- TECNOLOGIA FRANCESA (SESA)
- SURGIMENTO NO CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (CPqD) TELEBRÁS O PROJETO COMPAC PARA CRIAÇÃO TECNOLOGIA NACIONAL DE HARDWARE E SOFTWARE VISANDO A EXPANSÃO FUTURA DA RENPAQ.

MEADOS '80 - ALGUNS FABRICANTES COMEÇAM A COMERCIALIZAR REDES LOCAIS (DESENVOLVIDAS DESDE 1980).

VANTAGENS DOS S.D.

POSSIBILIDADE DE OBTENÇÃO DE:

- CONFIABILIDADE
- DISPONIBILIDADE
- EXTENSIBILIDADE
- DESEMPENHO

SISTEMA COMPAC PARA REDES DE COMUNICAÇÃO DE DADOS

REQUISITOS :

MODULAR

EXPANSÃO LIVRE E ADEQUADA
ACRÉSCIMO DE INTERFACES
PARA NOVOS SERVIÇOS TELE

OPERACIONAIS A DIVERSAS VELOCIDADES
RECOMENDAÇÕES X.25 E X.28

(INTERNATIONAL TELEGRAPH AND TELEPHONE CONSULTATIVE COMMITTEE)

COMPATIBILIDADE COM A REDE TELEFÔNICA E C

- COMPATIBILIDADE COM OS DPS-25 DA SESA (FRANCESES, UTILIZADOS NA RENPAC) PROJETADO PARA "CONVIVER" NA REDE SEM A NECESSIDADE DE EQUIPAMENTOS "GATEWAY" (QUE OFERECEM PROBLEMAS DE ENDEREÇAMENTO E INEFICIÊNCIA DE OPERAÇÃO)

CONSTITUIÇÃO :

UMA REDE COMPAC É CONSTITUÍDA BASICAMENTE POR TRÊS TIPOS DE EQUIPAMENTOS :

- NÓ DE COMUTAÇÃO DE PACOTES (PSN);
- CONCENTRADOR MULTIPROTOCOLO COMPAC (CMC);
- CENTRO DE CONTROLE DA REDE (NCC).

O CONCENTRADOR MULTIPROTOCOLO COMPAC (CMC)

FUNÇÃO - REDUÇÃO NO CUSTO DOS ACESSOS
OFERECER VÁRIOS TIPOS DE SERVIÇOS
TELEMÁTICOS DE TEXTO/DADOS.

- EX. :
- ACESSO PARA TRANSFERÊNCIA ELETRÔNICA DE FUNDOS
 - ACESSO TELETEX
 - ACESSO À RENPAC VIA REDE TELEX
 - ACESSO ASSÍNCRONO PAD
 - ACESSO SÍNCRONO X.25 LAPB
 - ACESSO X.25 COMUTADO PELA REDE TELEF.
 - ACESSO ASSÍNCRONO BIDIRECIONAL PARA A REDE TELEFÔNICA

CARACTERÍSTICAS :

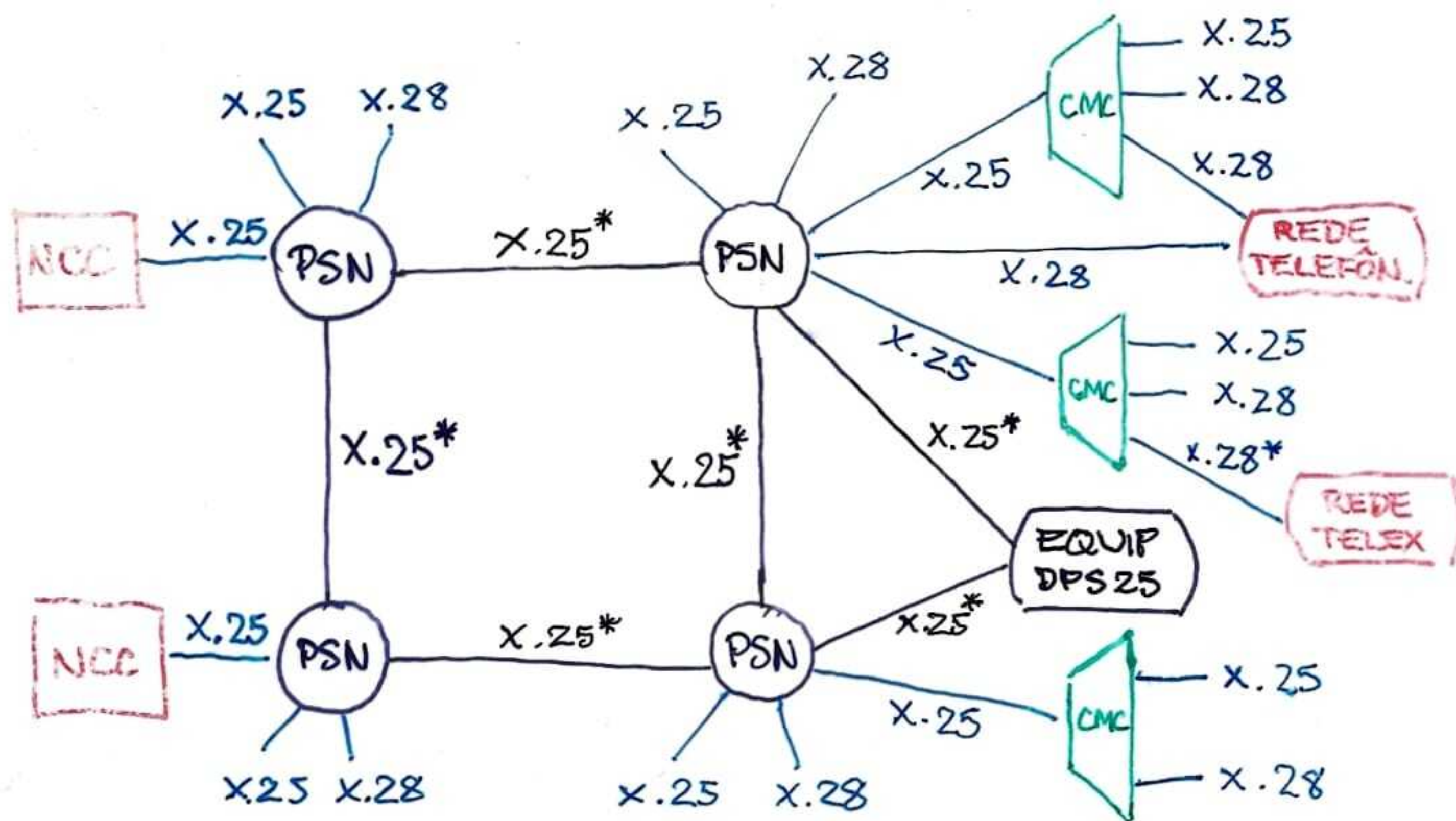
- PODE ACOMODAR UMA OU MAIS FACILIDADES
- TAMBÉM SOFRE SUPERVISÃO DO NCC.
- CONSTITUÍDO A NÍVEL DE HARDWARE E SO PELOS MESMOS MÓDULOS DO PSN.
- A NÍVEL DE SA ALGUMAS MODIFICAÇÕES.

O CENTRO DE CONTROLE DA REDE (NCC)

- FUNÇÕES
- COMUNICAÇÃO PERIÓDICA C/ PSNs E CMCS PARA DETEÇÃO DE FALHAS
 - ARMAZENAR DADOS NECESSÁRIOS À TARIFAÇ
 - COLETAR DADOS P/ ESTATÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO DA REDE E DOS ASSINANTES
 - CONTROLE DO SOFTWARE DOS PSNs E CMCS E TABELAS DE CONFIGURAÇÃO P/ CARGA REMOTA DESTES.
 - TRATAR COMANDOS DE OPERAÇÃO E MENSAGENS ESPONTÂNEAS.

CARACTERÍSTICAS

- PODE-SE TRABALHAR C/ UM PAR DE NCCs (NCG)



EXEMPLO DE UMA REDE COMPAC

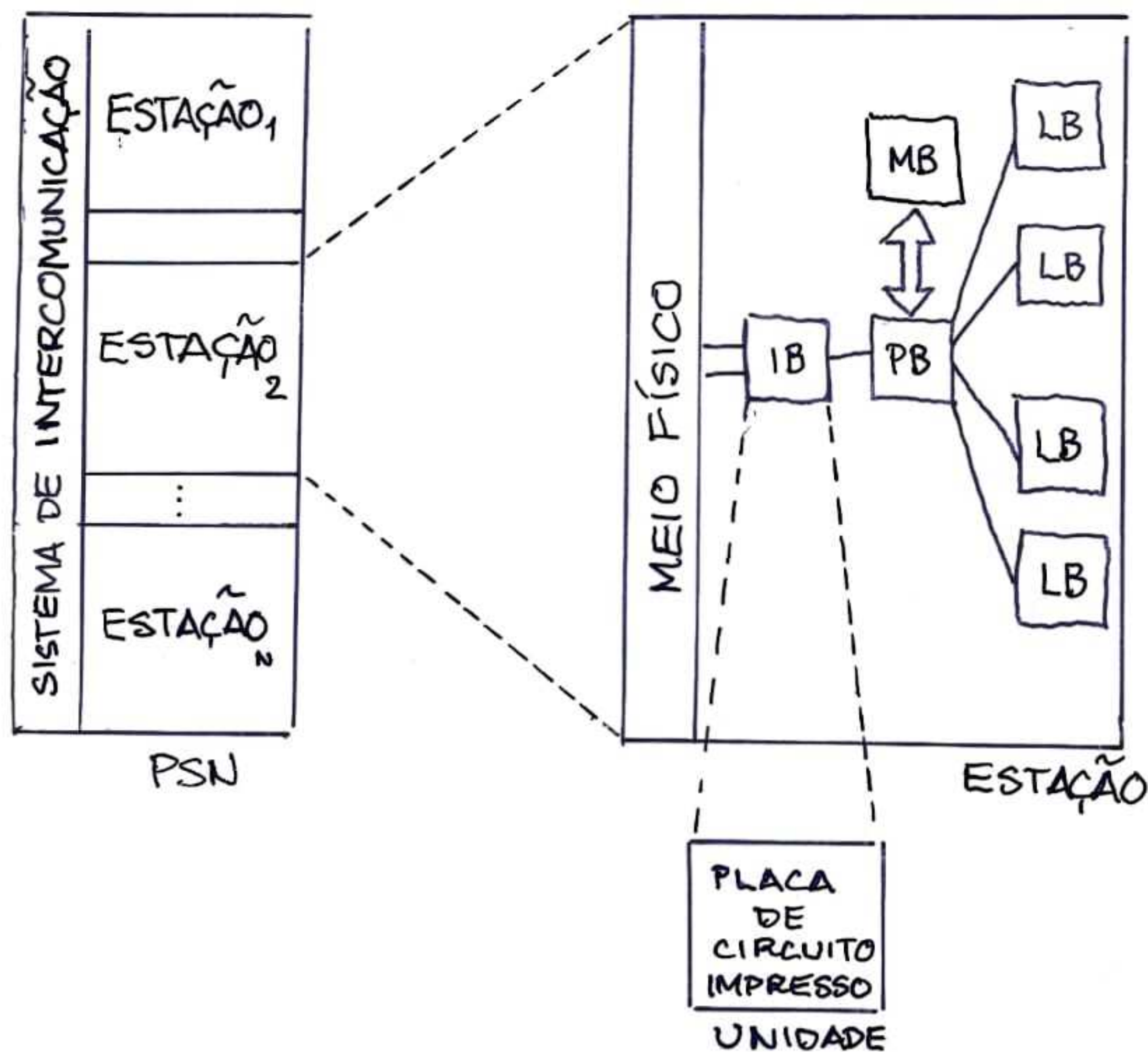
O NÓ DE COMUTAÇÃO DE PACOTES PSN

CARACTERÍSTICAS

- ESTRUTURA MODULAR → NÓS → VÁRIAS CAPACIDADES / CONFIGURAÇÕES
- CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO → SO / SA / INTERFACES DE LINHAS
- CAPACIDADE DE MEMÓRIA PARA SA DE ASSINANTES / SO
- INTERFACES FÍSICAS PARA CONEXÃO DE ASSINANTES / ENTRE NÓS
- INTERFACES PARA MEMÓRIAS DE MASSA / FLOPPY DISK / WINCHESTER
- INTERFACE C / CONSOLE P / MANUT. E TESTES
- EMPACOTAMENTO APROPRIADO P / FACILITAR INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO
- EMPREGO DE CIRCUITOS DIGITAIS DA FAMÍLIA DE MICROPROCESSADORES INTEL IAPx 86/88 EPROM DE 32 Kbytes P / CHIP E MEMÓ-

PSN

ESTRUTURA HARDWARE MODULAR (ESQUEMA)



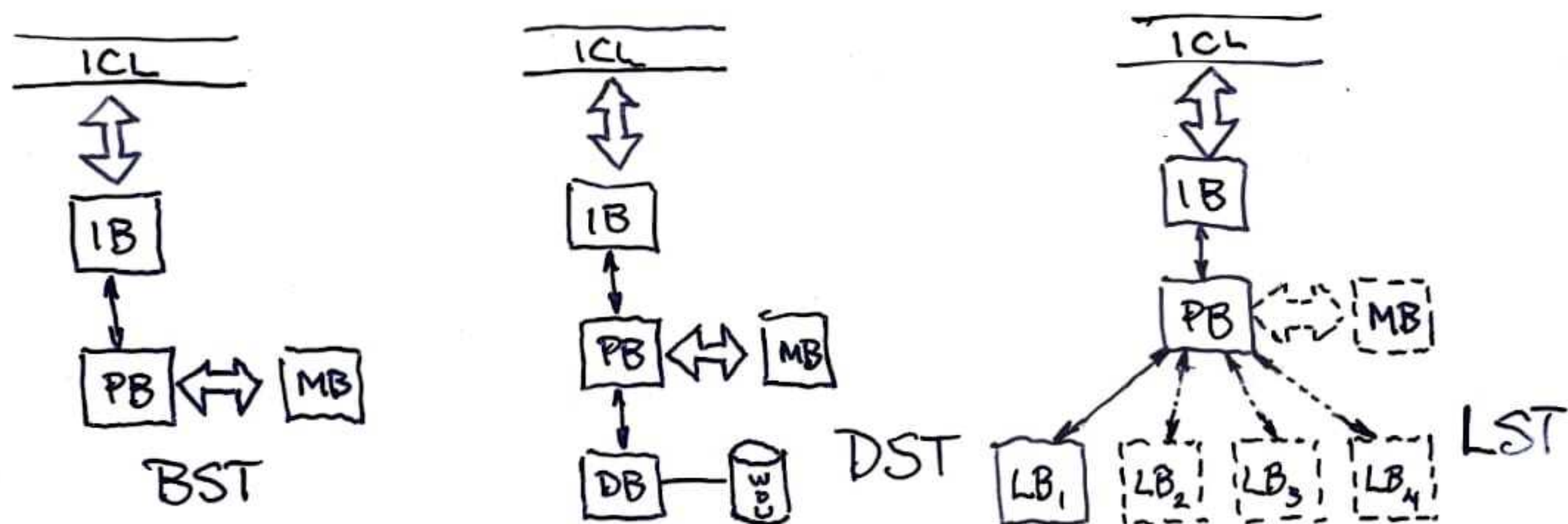
TIPOS DE UNIDADES (OU PLACAS)

- PLACA PROCESSADORA (PB) PROCESSAMENTO GERAL
SUPERVISÃO DA ESTAÇÃO
- PLACA DE MEMÓRIA (MB) EXPANSÃO DE MEMÓRIA
- PLACA CONTROLADORA DE DISCO (DB)
- PLACA DE LINHAS (LB $\begin{smallmatrix} 2 \\ 8 \\ 16 \end{smallmatrix}$) TRATAMENTO DE INTERFACES
DE LINHAS DE ASSINANTES
- PLACA DE INTERCOMUNICAÇÃO (IB) TRATAMENTO DA
COMUN. E/ESTAÇÃO

TIPOS DE ESTAÇÕES

- ESTAÇÃO DE DISCO (DST) • PROCESSAMENTO GERAL
• GRANDE CAPACIDADE DE MEMÓRIA
• P/ PROCESSAMENTO
- ESTAÇÃO BÁSICA (BST) • UNIDADE DE MEM. DE MASSA
• PROC. GERAL

ESTAÇÕES (ESQUEMAS)



SOFTWARE DO PSN

CARACTERÍSTICAS

- DIVISÃO EXPLÍCITA EM DOIS SISTEMAS
 - SOFTWARE BÁSICO
 - SISTEMA APLICATIVO
- ESTRUTURADO E MODULAR
 - LINGUAGEM MODULA II (ESPÉCIE DE PASCAL CONCORRENTE)
 - CADEIA DE DESENVOLVIMENTO MINI VAX 11/785
- SOFTWARE BÁSICO
 - ROTINAS AUTOTESTE
 - SISTEMA OPERACIONAL
 - DISTRIBUÍDO NAS UNIDADES, EXCETO NA IB
 - MULTITASK C/ COMUNICAÇÃO/SINCRONIZAÇÃO POR MENSAGENS
 - DIVIDIDO EM CAMADAS
 - NÚCLEO BÁSICO
 - COMUNICAÇÃO ENTRE PROCESSOS
 - GERÊNCIA DE MEMÓRIA E DO TEMPO DO PROCESSADOR ALO-CADO A CADA PROCESSO
 - INTERFACE C/ SA POR PRIMI-TIVAS.
 - INTERFACE HARDWARE
 - COMUNICAÇÃO DA PB COM OS PERIFÉRICOS DA PLACA (DISCO, LINHAS SERIAIS)
 - INTERFACE C/ SA POR PRIMI-TIVAS.
 - SUPERVISÃO
 - CARGA/INICIALIZAÇÃO

- SISTEMA APLICATIVO
- DIVIDIDO EM TRÊS SUB-SISTEMAS
 - GERENCIAMENTO DO PSN (MA)
 - SINALIZAÇÃO (SA)
 - COMUTAÇÃO E ENLACE (LA)

FUNÇÕES DOS SISTEMAS APLICATIVOS		SISTEMA APLICATIVO		
		MA	SA	LA
1.	GERÊNCIA DO PSN	X	X	X
2.	GERÊNCIA DO SOFTWARE	X	X	X
3.	GERÊNCIA DOS ELEMENTOS DE COMUN	X	X	X
4.	MANUTENÇÃO DA COERÊNCIA	X	X	X
5.	ROTEAMENTO	X	X	
6.	MEDIDAS	X	X	X
7.	TARIFICAÇÃO	X	X	X
8.	GERÊNCIA DOS RECURSOS P/ VC		X	X
9.	GERÊNCIA DAS LINHAS			X
10.	GERÊNCIA DE ARQUIVOS	X		
11.	FORNECIMENTO DO SERVIÇO AGE	X		
12. PROTOCOLOS	I LAPB			X
	II MULTILINHA			X
	III NÍVEL 3 DE REDE		X	X
	IV NÍVEL 3 DE ASSIN. INTERNO	X		X
	V TRANSPORTE	X		
	VI CONTROLE E SUPERVISÃO DA REDE - CSP	X	X	X
	VII PAD			X

RELAÇÕES ENTRE FUNÇÕES E SISTEMAS APLICATIVOS NO PSN