

O SISTEMA DE GERÊNCIA DE CONFIGURAÇÃO DA REDE COMPAC

Ronaldo Gonçalves
PHT Sistemas Eletrônicos

Paulo Sérgio Lorena
CPqD - Telebrás

Maria Cristina T.C. Sbrocco
PHT Sistemas Eletrônicos

Lorraine Mondini Munhoz
ICA Telecomunicações

Carla Luísa Antonelli Bolsonaro
PHT Sistemas Eletrônicos

Armando Hiroshi Yoshida
Splice Telecomunicações

José Roberto Emiliano Leite
CPqD - Telebrás

Salomão Abud Gregorio
FTPT - Telebrás

Cláudio Luiz F. Santos
PHT Sistemas Eletrônicos

RESUMO

Para que uma Rede de Comunicação de Dados por Comutação de Pacotes possa operar de modo satisfatório é necessário que seja permitida à Empresa Operadora da Rede a atribuição adequada de parâmetros a seus diversos elementos, tarefa esta bastante complexa.

Neste artigo é descrito o Sistema de Gerenciamento de Configuração da Rede COMPAC que provê essa facilidade, possibilitando a implantação de uma Rede com características peculiares às necessidades da Empresa Operadora da Rede.

1 INTRODUÇÃO

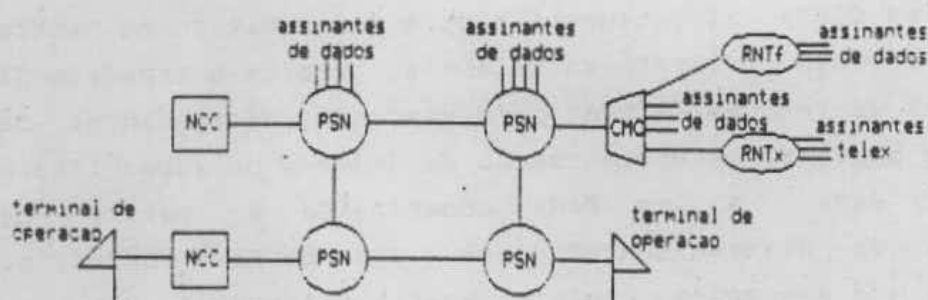
O Sistema COMPAC /1/, especificado e desenvolvido no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás, permite a expansão da Rede Nacional de Pacotes (RENPAc), oferecendo equipamentos de comutação de pacotes, de concentração de dados e de supervisão e controle da Rede. A uma Rede constituída a partir de equipamentos do Sistema COMPAC dá-se o nome de Rede COMPAC; os equipamentos que a compõem, conforme mostra a figura 1, são:

- PSN: NÓ de Comutação de Pacotes (Packet Switching Node) /4/, responsável pelo encaminhamento das chamadas e comutação de pacotes. Utiliza para isso o conceito de elementos de comunicação, que nada mais são do que linhas, enlaces, assinantes e circuitos virtuais (permanentes ou temporários) criados para se controlar os recursos da comunicação entre usuários.

- CMC: Concentrador Multiprotocolo COMPAC (Compac Multiprotocol Concentrator) /2/ que permite o acesso de vários tipos de Protocolos de comunicação de dados/texto, concentrando em um único enlace síncrono X.25 com o Comutador (PSN).

- NCC: Centro de Supervisão e Controle da Rede (Network Control Center) /3/, responsável pela função básica de supervisão e controle de uma Rede COMPAC.

Os equipamentos PSN e CMC são também chamados, genericamente, de PTN (Packet Treatment Node).



RNTf: Rede Nacional de Telefonia
 RNTx: Rede Nacional de Telex

Figura 1: Elementos da Rede COMPAC

Devido à possibilidade de uma Rede COMPAC ser composta por um número diverso de cada um desses equipamentos e de cada equipamento ser composto por conjuntos de Módulos Hardware e Software específicos, desenvolveu-se o Sistema de Gerenciamento da Configuração (CMS - Configuration Management System). Esse Sistema, que neste artigo é denominado simplesmente de Configurador, tem o objetivo de facilitar à Empresa Operadora da Rede a tarefa de atribuir valores de parâmetros específicos para os NCC's e PTN's de uma determinada Rede COMPAC.

2 O CONFIGURADOR

2.1 DESCRIÇÃO

O Configurador estabelece um conjunto de procedimentos operacionais que tornam mais disciplinado o processo de geração de uma determinada configuração de uma Rede COMPAC.

Através do Configurador é possível a geração da base de dados de todos os elementos da Rede, a transferência desses dados e de todo o software da Rede para discos ou fitas magnéticas, e as suas respectivas cargas nos equipamentos da Rede.

Além disto, no caso de uma nova configuração da Rede, o configurador possibilita a recuperação dos dados referentes aos elementos de comunicação criados em tempo de operação normal, anteriormente à reconfiguração. Este procedimento evita a recriação manual de todos os elementos de comunicação.

2.2 EQUIPAMENTOS ENVOLVIDOS

Como consequência da diversidade de equipamentos envolvidos no desenvolvimento do Sistema COMPAC, como mostra a figura 2, o configurador constitui-se de vários programas, escritos em linguagem de alto nível (LPS no Cobra-500 e MÓDULA 2 e FORTRAN no VAX-11) que solucionam os problemas de geração e transferência dos arquivos.

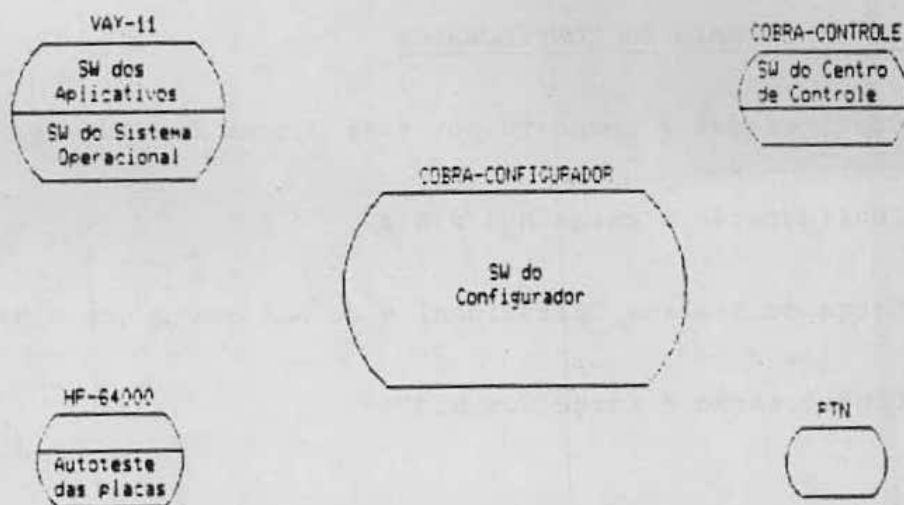


Figura 2: Ambientes de desenvolvimento do Sistema COMPAC

Na figura 3 são mostrados os equipamentos envolvidos em uma configuração e os caminhos percorridos pelos dados, até serem carregados em seus elementos de destino. Para apresentar as partes afins do Configurador, a figura 3 é desmembrada a seguir em três blocos funcionais, que descrevem a transferência dos arquivos de configuração e do software dos aplicativos e Autoteste para os PTN's e centros de controle.

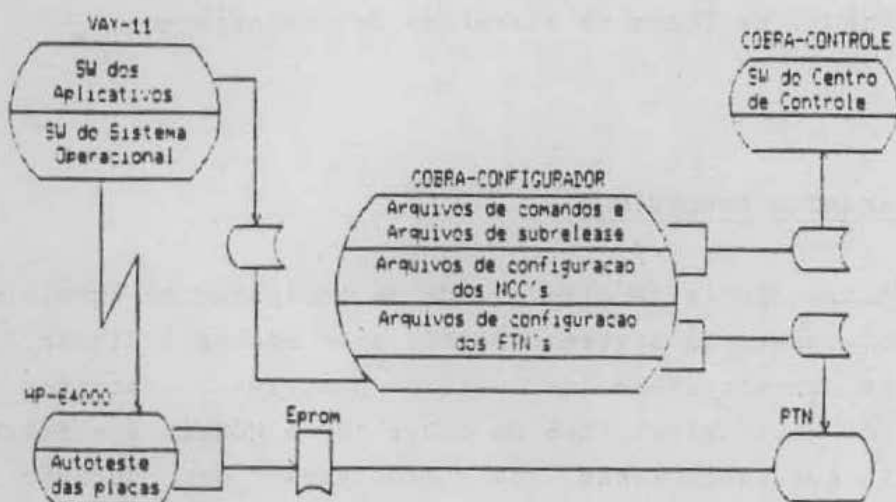


Figura 3: O Sistema De Configuração COMPAC - ambiente e fluxo de dados

3 BLOCOS FUNCIONAIS DO CONFIGURADOR

O Configurador é composto por três blocos funcionais:

- Configuração e carga nos PTN's
- Carga do Sistema Operacional e do Autoteste nos PTN's
- Configuração e carga nos NCC's

3.1 Configuração E Carga Nos PTN's

O software dos Aplicativos dos PTN's foi inteiramente desenvolvido no VAX-11, através da Cadeia de Desenvolvimento Módulo 2; sua carga tem como equipamento intermediário o Cobra-Configurador. Como mostra a figura 4, o Cobra-Configurador recebe do VAX-11 o software Aplicativo através de disquetes em formato compatível com o CP/M, e, juntamente com os arquivos de dados de configuração dos PTN's, são gravados em disquetes. Estes disquetes, quando específicos para os PSN's, são gravados localmente no disco Winchester dos mesmos.

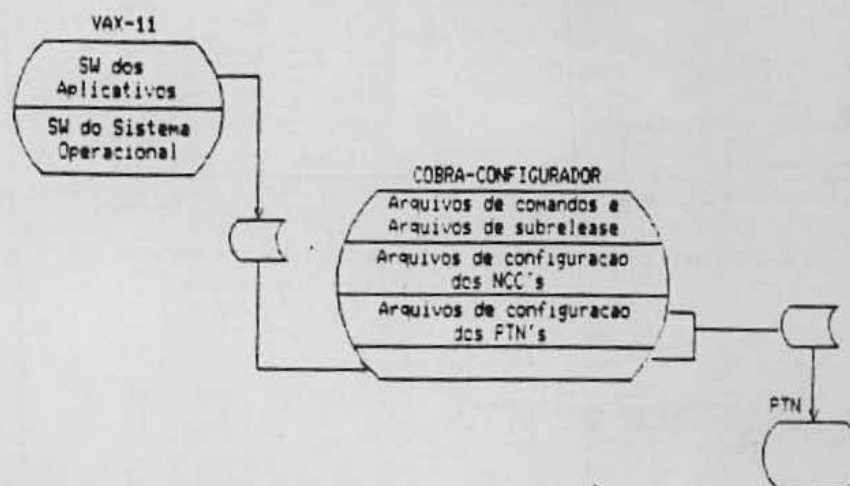


Figura 4: Configuração e carga nos PTN's

3.2 Carga Do Software Do Sistema Operacional E Do Autoteste Nos PTN's

O software do Sistema Operacional COMPAC /5/ foi inteiramente desenvolvido no VAX-11, através da Cadeia de Desenvolvimento Módulo 2, enquanto que o software do Autoteste das placas foi desenvolvido no HP-64000, utilizando-se a Cadeia

de Desenvolvimento Assembler-8086.

O HP-64000 recebe do VAX-11 o software do Sistema Operacional através de uma linha serial e, juntamente com o software de Autoteste das placas, é gravado em eprom's que serão instaladas nos PTN's, conforme mostra a figura 5.

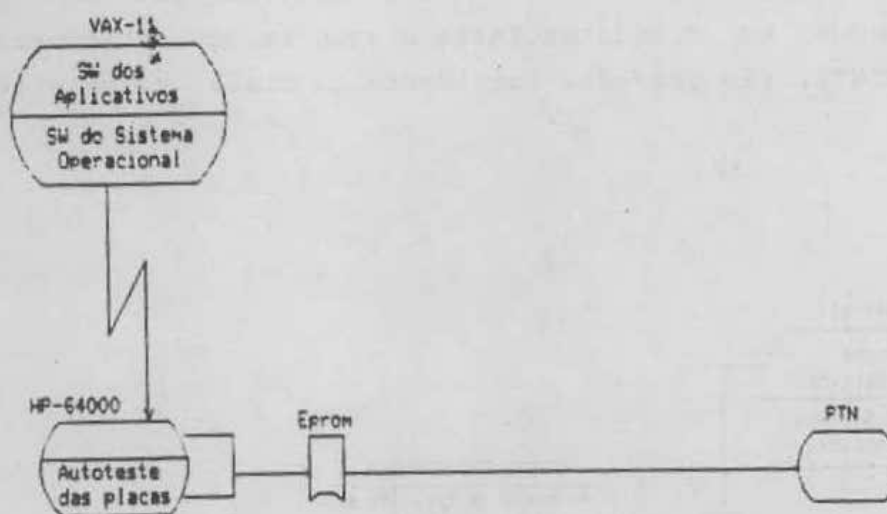


Figura 5: Carga do Sistema Operacional e do Autoteste nos PTN's

3.3 Configuração E Carga Nos NCC's

São gerados no Cobra-Configurador os seguintes arquivos para os centros de controle: arquivos de dados de Configuração, arquivos de comandos (para recuperação dos elementos de comunicação) e arquivos de "sub-release" (para configurações parciais da Rede). Depois de gerados, esses arquivos são transferidos para os centros de controle por meio de disquetes ou de fitas magnéticas, como mostrado na figura 6.

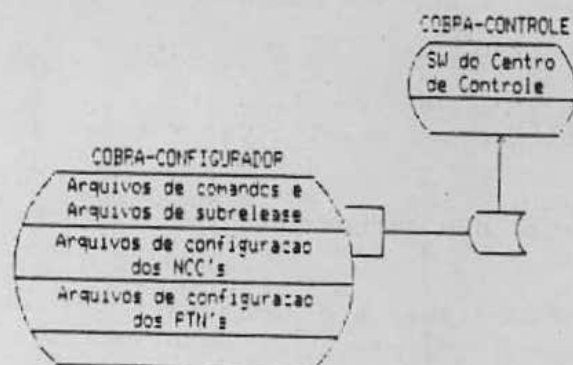


Figura 6: Configuração e carga nos NCC's

4 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE CONFIGURAÇÃO

4.1 CONFIGURAÇÃO SISTÊMICA E CONFIGURAÇÃO SOFTWARE

Configurar Sistemicamente significa definir a topologia da Rede de acordo com as necessidades da Empresa Operadora da Rede, visando a sua operação comercial.

Isso implica, de modo geral, em definir os seguintes itens:

- quantidade de comutadores e concentradores,
- quantidade de terminais de operação do centro de controle,
- quantidade de centros de controle (até 2),
- quantidade de estações e placas de cada comutador (dependente da quantidade de assinantes),

- quantidade de placas de cada concentrador (dependente da quantidade de assinantes),
- quantidade de interfaces telefônicas e telex de cada PTN,
- plano de numeração dos assinantes,
- características de linhas e de enlaces.

Uma vez definida a topologia, a Empresa Operadora deverá se preocupar com a Configuração específica de cada elemento componente da Rede, ou seja, a Configuração Software.

4.2 CONFIGURAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DA REDE

Uma Configuração de Rede pode ser gerada em sua totalidade ou apenas parcialmente, o que implica em uma "release" ou "sub-release", respectivamente.

Uma "release" contém, em relação aos centros de controle e aos PTN's, arquivos de dados de Configuração e arquivos de software (aplicativos, Autoteste e Sistema operacional).

Eventualmente podem ser necessárias modificações em apenas alguns arquivos da "release" corrente, o que caracteriza uma "sub-release".

4.3 ENTRADA E GERAÇÃO DOS DADOS DA CONFIGURAÇÃO SOFTWARE

A partir da Configuração sistêmica é possível à Empresa Operadora da Rede definir a Configuração software, que é feita através de programas de crítica e geração de dados, cujas

entradas são arquivos contendo campos para o preenchimento dos valores definidos. O preenchimento desses arquivos é feito facilmente através de um programa editor de telas do Cobra-Configurador.

Na fase de especificação do Sistema de Gerenciamento da Configuração COMPAC, verificou-se que os dados configuráveis classificavam-se em duas categorias: aqueles dados que se relacionam diretamente com a topologia definida e aqueles que dela independem. Em vista disso, os arquivos de entrada foram funcionalmente divididos em dois grupos:

a) Arquivos do Grupo "C" ("C" de COMPAC): nestes arquivos, de acesso permitido apenas aos elementos da Equipe de Manutenção de software, são informados valores de dados que tornam a Rede operacional, ou que a farão operar de modo otimizado. Como exemplo podem ser citados:

- . os diversos temporizadores do protocolo X.25,
- . valores de perfis do PAD (X.28),
- . níveis de saturação de canais lógicos,
- . texto das mensagens espontâneas que circulam na Rede,
- . linguagem de operação da Rede, etc...

b) Arquivos do Grupo "E" ("E" de Empresa Operadora): os arquivos deste grupo podem ser editados por elementos da Empresa Operadora e os valores de dados dependem diretamente da Configuração Sistêmica definida. Aqui são informados valores de dados inerentes a cada um dos elementos constituintes da Rede.

Os programas geradores de dados lêem os arquivos dos grupos "C" e "E", geram e gravam os dados em arquivos apropriados que serão posteriormente transferidos para disquetes ou fitas magnéticas e carregados nos elementos de destino - caso não tenha sido detectada a existência de erros nos dados de entrada.

4.4 CRÍTICA DOS DADOS DE ENTRADA

Os valores de parâmetros preenchidos são submetidos a um processo de crítica em duas etapas:

- Crítica isolada do dado: esta crítica é feita tendo-se como base os valores permitidos para esse dado em particular. Nesse caso as mensagens de erro emitidas pelos programas são semelhantes às de um compilador.

- Crítica contextual do dado: aqui é verificada a validade do dado dentro do contexto da Rede (integridade, unicidade, compatibilidade com os demais dados da Rede).

Em ambos os casos, a Empresa Operadora tem condições de efetuar as devidas correções e voltar ao início do processo de geração.

4.5 RECUPERAÇÃO DA CLASSE DE COERÊNCIA DOS ELEMENTOS DE COMUNICAÇÃO

A Classe de Coerência dos Elementos de Comunicação é um conjunto de arquivos que caracterizam os assinantes de uma Rede COMPAC, seus enlaces, suas linhas e seus circuitos virtuais permanentes.

É função do Configurador gerar a classe de coerência mínima necessária ao funcionamento da Rede. Porém, durante a operação comercial da Rede, essa classe sofre modificações à medida que novos elementos são criados ou suprimidos. Daí a importância de serem gerados, de tempos em tempos, cópias de segurança ("backups") da classe corrente.

No caso de uma "release", há a geração de uma nova classe de coerência mínima, sendo necessária, portanto, a recuperação do contexto anterior à "release". Neste momento é acionado um programa do Configurador que, a partir dos "backups", gera arquivos de comandos destinados ao centro de controle, que por sua vez os executará de forma a obter a situação anterior da classe de coerência dos elementos de comunicação. Esse procedimento operacional é transparente para os assinantes, que devem poder continuar usando a Rede sem serem afetados pelas modificações.

5 CONCLUSÃO

O Configurador aqui descrito tem sido usado continuamente na geração de diversas configurações para testes e implantação de Redes COMPAC.

Ficou comprovada a sua utilidade - e necessidade - na implantação de Redes e nas adaptações a diferentes topologias e usuários, bem como na interligação entre a Rede COMPAC e outras Redes de Pacotes.

É natural que esperemos a evolução do Sistema de Configuração COMPAC para um Sistema Perito baseado em recursos de Inteligência Artificial, com o uso, inclusive, de terminais gráficos para a topologia da Rede.

6 REFERÊNCIAS

/1/ O Sistema Compac para Rede de Comunicação de Dados

- J.R. Emiliano L., Fernando C.A.J., E.C. Grizendi
5o Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores, 1987
- /2/ O Concentrador Multiprotocolo Compac
J.R. Emiliano L., Fernando C.A.J., J.R.P. Navas, Ivo A.F.
5o Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores, 1987
- /3/ O Centro de Supervisão e Controle do Sistema Compac
J.R. Emiliano L., Cristiana S.Santos, Oswaldo L. Fernandes,
N.K. Ishikawa
5o Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores, 1987
- /4/ O Comutador de Pacotes do Sistema Compac
J.R. Emiliano L., C.G. Klemtz, M.C. Mandel, A.A. Mantovani,
R.J.F. Santos, S.C. Cintra
5o Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores, 1987
- /5/ O Sistema Operacional Distribuído do Comutador Compac
B.C. Mamede, L.R.G. Santos, S.C. Cintra, J.R. Emiliano Leite
6o Simpósio Brasileiro de Telecomunicações, 1988