

**Uma Proposta de Especificação  
da Camada de Sessão para  
a REDE-RIO**

**Luci Pirmez  
Juan Pizzorno**

**NCE-03/89**

**Julho/89**

**Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Núcleo de Computação Eletrônica  
Caixa Postal 2324  
20001 - Rio de Janeiro - RJ  
BRASIL**

UMA PROPOSTA DE ESPECIFICAÇÃO DA CAMADA DE SESSÃO  
PARA A REDE-RIO

RESUMO

O objetivo desse relatório é apresentar uma proposta do NCE para a especificação da camada de sessão que irá permitir a interligação das Universidades do Rio de Janeiro através da RENPAC. A proposta é baseada, principalmente, nas normas ISO/DIS 8326 e ISO/DIS 8327, que definem o serviço e o protocolo de sessão.

A SPECIFICATION PROPOSAL FOR THE REDE-RIO SESSION LAYER

ABSTRACT

This report presents a NCE proposal for the specification of the session layer which will allow the interconnection of Universities in Rio de Janeiro through RENPAC. The specification is based on the ISO/DIS 8326 and ISO/DIS 8327 standards.

# UMA PROPOSTA DE ESPECIFICAÇÃO DA CAMADA DE SESSÃO PARA A REDE-RIO

## I - INTRODUÇÃO

As normas ISO/DIS 8326 e ISO/DIS 8327 são responsáveis, respectivamente, pela definição dos serviços de sessão e especificação do protocolo de sessão.

A especificação da camada de sessão e futuramente sua implementação fazem parte de um projeto denominado REDE-RIO. Este projeto tem como objetivo principal, possibilitar a interconexão dos computadores de grande porte das universidades do RIO DE JANEIRO.

A implementação dos serviços a serem oferecidos pela REDE-RIO seguem a tendência internacional de basear os desenvolvimentos de software/hardware segundo o modelo OSI/ISO. As sete camadas especificadas por este modelo são: físico, enlace, redes, transporte, sessão, apresentação e aplicação.

As três camadas inferiores já estão definidas pelo CCITT e constitui o protocolo X.25. O padrão X.25, oferecido pela RENPAC (Rede Nacional de Pacotes), é o que será utilizado como meio de interconexão entre os vários centros participantes da REDE-RIO. O hardware e software necessários para permitir a interconexão serão adquiridos diretamente dos fabricantes.

O projeto REDE-RIO tem como tarefas o estudo, a especificação e a implementação das seguintes camadas:

- a camada de transporte;
- a camada de sessão;
- a camada de aplicação:
  - o serviço de Terminal Virtual;
  - o serviço de Correio Eletrônico;
  - o serviço de Manipulação e Transferência de Job;
  - o serviço de Manipulação, Acesso e Transferência de Arquivo.

Na Universidade Federal do Rio de Janeiro, o computador que se interligará a RENPAC é o VAX 11/780.

O objetivo desse artigo é apresentar uma proposta do NCE para especificação da camada de sessão para o projeto Rede-Rio. Ele está organizado da seguinte forma:

- (1) Uma visão geral dos serviços de sessão;
- (2) Utilização dos serviços de transporte;
- (3) O funcionamento da sessão;
- (4) Tabela de estados de uma conexão de sessão;
- (5) Estrutura de dados utilizada.

## II - UMA VISÃO GERAL DOS SERVIÇOS DE SESSÃO

A camada de sessão é o meio do usuário ter acesso a rede. É com essa camada que o usuário deve negociar para estabelecer uma conexão com um processo em outra máquina. Essa conexão é normalmente chamada de sessão.

O objetivo da camada de sessão é organizar e sincronizar o diálogo e gerenciar as trocas de dados entre usuários cooperantes do serviço de sessão.

O serviço de sessão é prestado pelo protocolo de sessão fazendo uso dos serviços disponíveis na camada de transporte.

O serviço de sessão oferece as seguintes funções:

- (1) Estabelecer uma conexão com o outro usuário do serviço de sessão, trocar os dados com este usuário de uma forma sincronizada e liberar a conexão de uma forma ordenada;
- (2) Negociar o uso de fichas para troca de dados, sincronização e liberação da conexão, e combinar se a troca de dados será half-duplex ou duplex;
- (3) Estabelecer pontos de sincronização dentro do diálogo e nos eventos de erro restabelecer o diálogo em um ponto de sincronismo combinado;
- (4) Interromper o diálogo e retornar mais tarde num ponto já pré-estabelecido.

Uma descrição mais detalhada dos serviços da camada de sessão é encontrada no relatório técnico NCE00787.

Fazendo-se uma análise dos serviços de sessão, podemos afirmar que, para o projeto Rede-Rio, a escolha de utilizar a classe básica é justificada pelo fato de já serem suficientes os mecanismos de detecção/correção de erros existentes nas camadas inferiores. Utilizar os mecanismos de sincronismo e/ou de gerenciamento de atividade comprometeria o desempenho do sistema. Isto é notório pois excesso de proteção acaba degradando o funcionamento do sistema.

Optou-se pela implantação da classe básica sem a implementação da unidade funcional half-duplex para a primeira versão por questões apenas de simplificações.

### III - A UTILIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE

Este item define como as primitivas do serviço de transporte (tabela 1) são utilizados pelo provedor do serviço de Sessão.

#### (1) Atribuição da conexão de sessão a uma conexão de transporte

##### a) Descrição

Uma conexão de sessão ou é atribuída a uma conexão de transporte já existente e que permite sua reutilização, ou uma nova conexão de transporte é criada para este propósito.

Quando uma conexão de sessão é terminada, a conexão de transporte por ela utilizada também é finalizada, a menos, é claro, que esta conexão de transporte permita a sua reutilização.

Vale ressaltar que somente o inicializador de uma conexão de transporte é que pode emitir um pedido de conexão de sessão.

##### b) Primitivas do serviço de transporte

São utilizadas pelo provedor de serviço as seguintes primitivas:

T-CONNECT	{ request indication response confirmation
T-DISCONNECT	{ request indication

##### c) Unidade de dados do protocolo de sessão utilizadas

Não são utilizadas as SPDUs (unidades de dados do protocolo de sessão) durante a atribuição de uma conexão de sessão a uma conexão de transporte.

#### (2) Reutilização da conexão de transporte

##### a) Descrição

Quando uma conexão de sessão é recusada, ou foi estabelecida e subsequentemente desconectada, por aborto ou liberação ordenada, a conexão de transporte em questão pode ser ou desconectada ou reutilizada.

A conexão de transporte pode ser reutilizada desde que:

- (a) Não seja disponível o serviço de transferência de dados urgentes;
- (b) O provedor de serviço que estabeleceu a conexão de transporte permita sua reutilização através do "ABORT SPDU" ou do "FINISH SPDU";
- (c) O provedor de serviço que estabeleceu a conexão de transporte receba um "REFUSE SPDU" que possibilite a reutilização da conexão.

Somente o inicializador da conexão de transporte pode reutilizar esta mesma conexão enviando um "CONNECT SPDU" para estabelecer uma nova conexão de sessão.

b) Primitivas do serviço de transporte

São utilizadas pelo provedor de serviço as seguintes primitivas:

T-DATA

{ request  
  indication

c) Unidade de dados do protocolo de sessão utilizadas

As seguintes SPDUs estão relacionadas com a reutilização da conexão de transporte:

- REFUSE SPDU
- FINISH SPDU
- DISCONNECT SPDU
- ABORT SPDU
- ABORT ACCEPT SPDU

(3) Uso dos serviços de transferência de dados normais da camada de transporte

a) Descrição:

Todas as SPDUs são inseridas no campos de dados do usuário da primitiva de serviço de transferência de dados normais.

b) Primitivas do serviço de transporte

São utilizadas pelo provedor de serviço primitivas do serviço de transporte:

T-DATA                    { request  
                              |  
                              indication

c) SPDUs utilizadas

As seguintes SPDUs são enviadas no fluxo normal de dados da camada de transporte:

- CONNECT SPDU
- ACCEPT SPDU
- REFUSE SPDU
- FINISH SPDU
- DATA TRANSFER SPDU
- ABORT SPDU
- ABORT ACCEPT SPDU
- DISCONNECT SPDU

d) Segmentação

Cada SSDU (unidade funcional do serviço de sessão) é mapeada em apenas uma SPDU, a menos que a segmentação tenha sido selecionada para esta direção de transferência. Neste caso, uma SSDU do tipo "DATA" pode ser mapeado para mais que um SPDU.

Devemos notar que quando a segmentação é selecionada:

- (a) A informação de controle de cada SPDU indica se contém ou não o primeiro ou último segmento SSDU;
- (b) O tamanho do segmento da SSDU é restringido pelo tamanho máximo da TSDU. (Unidade de dado do serviço de transporte) selecionada para esta direção.

e) Tamanho máximo da TSDU

O tamanho da SPDU não pode exceder o tamanho máximo da TSDU selecionada para esta direção.

f) Controle de fluxo

O nível de sessão não faz controle de fluxo. Uma forma de evitar perda de dados devido a uma sobreposição é a utilização do controle de fluxo da camada de transporte.

#### (4) Desconexão de transporte

##### a) Descrição

Depois que a conexão de sessão for liberada ou abortada e a conexão de transporte não permite sua reutilização, ou ainda, quando houver erro interno, esta conexão de transporte é desconectada.

Quando um "T-DISCONNECT indication" for recebido, como resultado de uma detecção de erro pelo provedor do serviço de transporte, o provedor de serviço de sessão emite um "S-P-ABORT indication" para o usuário local.

Quando é transmitido um "T-DISCONNECT", o provedor de serviço pode opcionalmente usar o campo de dados do usuário do "T-DISCONNECT" para indicar a razão da desconexão da conexão de transporte para o provedor de serviço remoto. O código da razão da desconexão consiste de um octeto com os seguintes valores:

- (0) Erro do protocolo de sessão que impede a transmissão de uma SPDU do tipo "ABORT";
- (1) Desconexão normal de uma conexão de transporte quando esta não permite a sua reutilização;
- (2) Desconexão normal de uma conexão de transporte quando esta permite a sua reutilização, mas sua reutilização não é possível por razões locais.

PRIMITIVA	PARÂMETRO
T-CONNECT request indication	endereço chamado, endereço chamador, opção de dados urgentes, qualidade, dado do usuário.
T-CONNECT response confirm.	qualidade, endereço chamador, opção de dados urgentes, dado do usuário.
T-DATA request indication	dado do usuário
T-DISCONNECT request	dado do usuário
T-DISCONNECT indication	razão

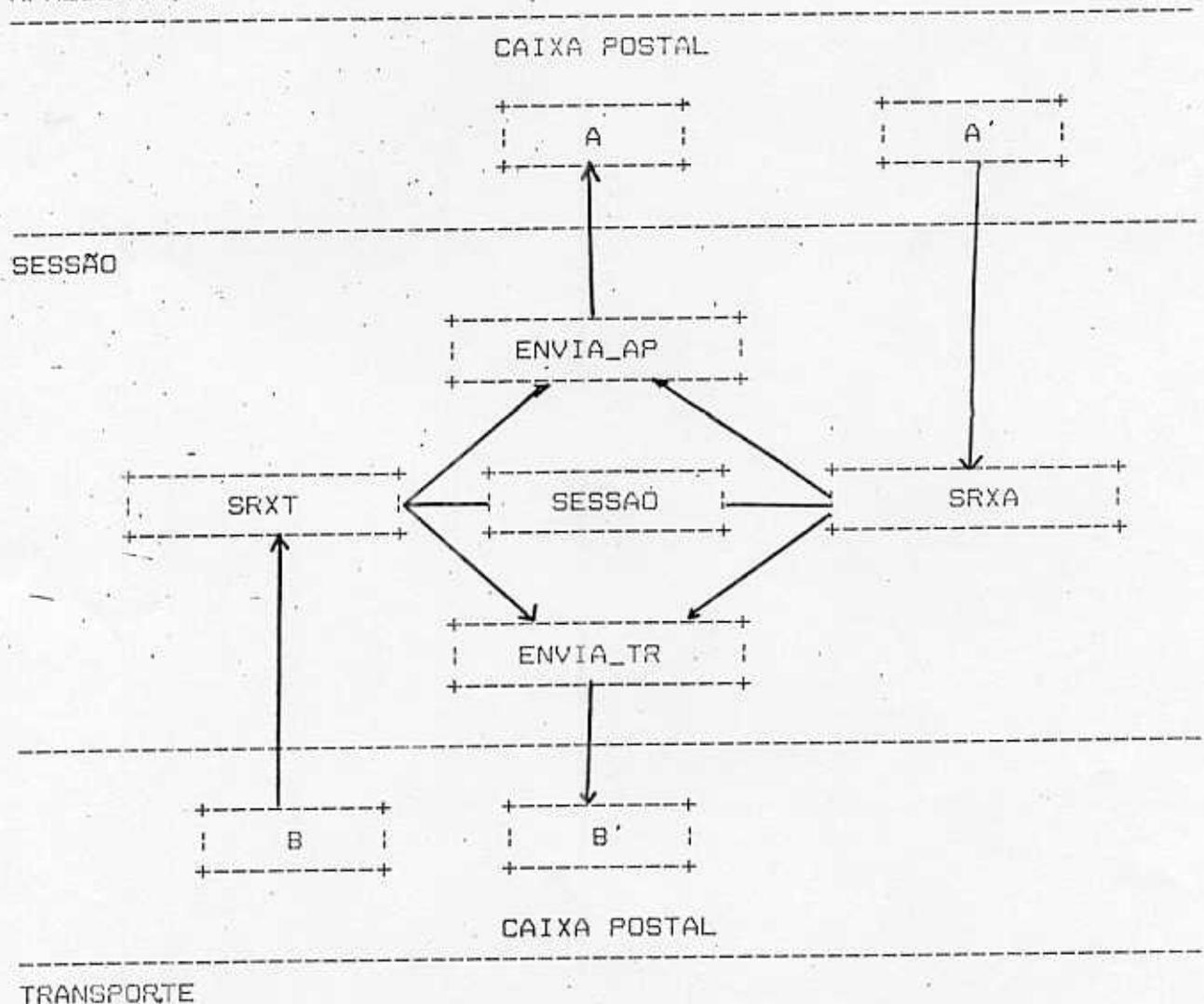
TABELA 1 - PRIMITIVAS DA CAMADA DE TRANSPORTE

#### IV - FUNCIONAMENTO DA CAMADA DE SESSÃO

O procedimento básico do funcionamento do sistema, do ponto de vista interno, consiste em um ciclo de interrogações. Este ciclo analisa a comunicação com a camada de apresentação, analisa a comunicação com a camada de transporte, e ativa, quando necessário, os procedimentos de transferência de mensagens para a camada de transporte ou de apresentação. Cada análise realizada se refere a uma possível recepção de uma mensagem proveniente da camada de apresentação ou de transporte.

Para o tratamento de entrada e saída de mensagens neste sistema, adotou-se o emprego do dispositivo virtual, a caixa postal (Mailbox), associado a uma facilidade disponível no VMS que é a geração de interrupções de software. É a escrita na caixa postal que dispara as interrupções.

#### APRESENTAÇÃO



#### MODELO FUNCIONAL

Este sistema pode ser dividido em cinco módulos, que são:

a) Módulo SESSÃO

Este módulo é responsável por quaisquer inicializações que forem necessárias e pela ativação dos módulos SRXA e SRXT.

b) Módulo SRXA

Módulo responsável em processar as mensagens recebidas da camada de apresentação, utilizando-se dos módulos ENVIA\_AP e ENVIA\_TR para enviar mensagens, conforme determinado pela máquina de estados. Este módulo ficará bloqueado, esperando a chegada de mensagem do Mailbox A da figura do modelo funcional.

c) Módulo SRXT

Módulo responsável por processar mensagens recebidas da camada de transporte, utilizando os módulos ENVIA\_AP e ENVIA\_TR para enviar mensagens, conforme determinado pela máquina de estados. Este módulo ficará bloqueado, esperando a chegada de mensagem do Mailbox B da figura do modelo funcional.

d) Módulo ENVIA\_TR

Este módulo é responsável pelo processamento de mensagens (primitivas de transporte) a serem transmitidas para a camada de transporte através do mailbox B. Nesta mensagem serão inseridas as unidades de dados (SPDUs).

e) Módulo ENVIA\_AP

Este módulo é responsável no processamento de mensagens (primitivas de sessão) a serem transmitidas para a camada de apresentação através do mailbox A.

## V - TABELA DE ESTADOS DE UMA CONEXÃO DE SESSÃO

Neste tópico é descrito o protocolo de sessão em termos de tabela de estados. A tabela de estados mostra o estado da conexão de sessão, os eventos que ocorrem no protocolo, as ações a serem tomadas e o estado resultante.

Notação para a tabela de estados:

--> ESTADOS:

NÚMERO	NOME	DESCRIÇÃO
1	IDLE_NO_TRANSP	Repouso, não existe conexão de transporte
2	WAIT_AA	Espera por ABORT ACCEPT SPDU
3	WAIT_TCONCNF	Espera por T-CONNECT CONFIRMATION
4	IDLE_TRANSP	Repouso, existe conexão de transporte
5	WAIT_AC	Espera por ACCEPT SPDU
6	WAIT_DN	Espera por DISCONNECT SPDU
7	WAIT_SCONRSP	Espera por S-CONNECT RESPONSE
8	WAIT_SRELRSP	Espera por S-RELEASE RESPONSE
9	WAIT_TDISIND	Espera por T-DISCONNECT INDICATION
10	TRANSFER	Transferência de dados

--> EVENTOS:

NOME	DESCRIÇÃO
SCONREQ	Primitiva S-CONNECT REQUEST
SCONIND	Primitiva S-CONNECT INDICATION
SCONRSP(+)	Primitiva S-CONNECT RESPONSE (ACCEPT)
SCONRSP(-)	Primitiva S-CONNECT RESPONSE (REJECT)
SCONCNF(+)	Primitiva S-CONNECT CONFIRMATION (ACCEPT)
SCONCNF(-)	Primitiva S-CONNECT CONFIRMATION (REJECT)
SDTREQ	Primitiva S-DATA REQUEST
SDTIND	Primitiva S-DATA INDICATION
SRELREQ	Primitiva S-RELEASE REQUEST
SRELIND	Primitiva S-RELEASE INDICATION
SRELRSP(+)	Primitiva S-RELEASE RESPONSE (ACCEPT)
SRELCNF(+)	Primitiva S-RELEASE CONFIRMATION (ACCEPT)
SUABREQ	Primitiva S-U-ABORT REQUEST
SUABIND	Primitiva S-U-ABORT INDICATION
SPABIND	Primitiva S-P-ABORT INDICATION
TCONREQ	Primitiva T-CONNECT REQUEST
TCONIND	Primitiva T-CONNECT INDICATION
TCONRSP	Primitiva T-CONNECT RESPONSE
TCONCNF	Primitiva T-CONNECT CONFIRMATION
TDISREQ	Primitiva T-DISCONNECT REQUEST
TDISIND	Primitiva T-DISCONNECT INDICATION
TIM	Estouro do tempo
AA	SPDU de ABORT ACCEPT
AB-r	SPDU de ABORT com utilização
AB-nr	SPDU de ABORT sem utilização
AC	SPDU de ACCEPT
CN	SPDU de CONNECT
DN	SPDU de DISCONNECT
DT	SPDU de DATA TRANSFER
FN	SPDU de FINISH
RF-r	SPDU de REFUSE com utilização
RF-nr	SPDU de REFUSE sem utilização

--> OUTROS:

VTCA	Indica se este usuário é quem inicializou a conexão de transporte
VCOLL	Informa se ocorreu colisão na conexão
VTRR	Informa se a conexão de transporte pode ser reutilizada
LOCAL	Informa se o procedimento é local

TABELA DE ESTADO DO ESTABELECIMENTO DE CONEXÃO

EVENTO	IDLE NO TRANSP	WAIT AA	WAIT TCONCNF	IDLE TRANSP	WAIT_AC	WAIT SCON RSP	WAIT TDIS IND
AC		WAIT AA		(7) IDLE NO TRANSP	(9) TRANSFER		WAIT TDIS IND
CN		(7) IDLE NO TRANSP		(8)			(12) IDLE NO TRANSP
RF- nr		WAIT AA		(7) IDLE NO TRANSP	(10) IDLE NO TRANSP		WAIT TDIS IND
RF- r		WAIT AA		(7) IDLE NO TRANSP	(11)		WAIT TDIS IND
SCON REQ	(1)WAIT TCONCNF			(4) WAIT_AC			
SCON RSP+						(5) TRANSFER	
SCON RSP						(6)	
TCON CNF			(2) WAIT_AC				
TCON IND	(3)IDLE TRANSP						

PROCEDIMENTOS:

- (1) -  
Envia TCONREQ  
VTCA = true
- (2) -  
Envia SPDU de CN
- (3) -  
Envia TCONRSP  
VTCA = false
- (4) -  
Se VTCA = true  
Envia SPDU de CN
- (5) -  
Envia SPDU de AC  
VCOLL = false
- (6) -  
Se LOCAL = true  
Envia SPDU de RF-r  
ESTADO = IDLE\_TRANSP  
Se LOCAL = false  
Envia SPDU de RF-nr  
Inicializa o timer  
ESTADO = WAIT\_TDISIND
- (7) -  
Envia TDISREQ
- (8) -  
Se VTCA = false  
Envia SCONIND  
ESTADO = WAIT\_SCONRSP  
Caso contrário  
Envia TDISREQ  
ESTADO = IDLE\_NO\_TRANSP
- (9) -  
Envia SCONCNF(+)  
VCOLL = FALSE
- (10) -  
Envia SCONCNF(-)  
Envia TDISREQ
- (11) -  
Se LOCAL = true  
Envia SCONCNF (-)  
ESTADO = IDLE\_TRANSP  
Caso contrário  
Envia SCONCNF (-)  
Envia TDISREQ  
ESTADO = IDLE\_NO\_TRANSP
- (12) -  
Envia TDISREQ  
Interrompa o timer

TABELA DE ESTADO DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS

EVENTO	WAIT AA	IDLE TRANSPORT	WAIT DN	WAIT SRELRSR	WAIT TDISIND	TRANSFER
DT	WAIT AA	(1) IDLE NO TRANSP	WAIT DN (2)		WAIT TDISIND	(4) TRANSFER
SDTREQ				(3) WAIT SRELRSR		(3) TRANSFER

PROCEDIMENTOS:

- |       |  |       |  |
|-------|--|-------|--|
| (1) - | Envia TDISREQ  | (3) - | Envia SPDU de DT                             |
| (2) - | Se VCOLL = false<br>Se fim de SSDU (segmentação)<br>Envia SDTIND | (4) - | Se fim de SSDU (segmentação)<br>Envia SDTIND |

TABELA DE ESTADO DE LIBERAÇÃO DE CONEXÃO

EVENTO	WAIT AA	IDLE TRANSP	WAIT DN	WAIT SRELRSR	WAIT TDISIND	TRANSFER
DN	WAIT AA	(1) IDLE NO TRANSP	(2)	(5)	WAIT TDISIND	
FN nr	WAIT AA	(1) IDLE NO TRANSP	(3)		WAIT TDISIND	(8) WAIT SRELRSR
FN r	WAIT AA	(1) IDLE NO TRANSP	(4)		WAIT TDISIND	(9) WAIT SRELRSR
SRELREQ				(6)		(10)
SRELRSR				(7)		

PROCEDIMENTO:

- (1) -  
Envia TDISREQ
- (2) -  
Se VTRR = true  
Envia SRELCNF (+)  
ESTADO = IDLE\_TRANSP  
Caso contrário  
Envia SRELCNF (+)  
Envia TDISREQ  
ESTADO = IDLE\_NO\_TRANSP
- (3) -  
Envia SRELIND  
VTRR = false  
VCOLL = true  
ESTADO = WAIT\_SRELRSP
- (4) -  
Se VTCA = false  
Envia SRELIND  
VTRR = false  
VCOLL = true  
ESTADO = WAIT\_SRELRSP
- (5) -  
Se VCOLL = true  
Envia SRELCNF(+)  
ESTADO = WAIT\_SRELRSP
- (6) -  
Envia SPDU de FN-nr  
VTRR = false  
VCOLL = true  
ESTADO = WAIT\_SRELRSP
- (7) -  
Se VTRR = false  
Envia SPDU de DN  
Iniciar o relógio  
ESTADO = WAIT\_TDISIND  
Caso contrário  
Se VCOLL = false  
Enviar SPDU de DN  
ESTADO = IDLE\_TRANSP  
Se não  
Enviar SPDU de DN  
VTRR = false  
ESTADO = WAIT\_DN
- (8) -  
Envia SRELIND  
VTRR = false
- (9) -  
Se VTCA = false  
Envia SRELIND  
Se LOCAL = true  
VTRR = true  
Se não  
VTRR = false
- (10) -  
Se LOCAL = false ou VTCA=false  
Envia SPDU de FN-nr  
VTRR = false  
ESTADO = WAIT\_DN  
Se não  
Envia SPDU de Fn-r  
VTRR = true  
ESTADO = WAIT\_DN

TABELA DE ESTADOS DE ABORTO

EVENTO	IDLE NO TRANSP	WAIT_AA TRANSP	WAIT TCONCNF	IDLE TRANSP	WAIT_AC TRANSP
AA		(2) IDLE TRANSP		(3) IDLE NO TRANSP	
AB-nr	(1) IDLE NO TRANSP	(1) IDLE NO TRANSP		(3) IDLE NO TRANSP	(7) IDLE NO TRANSP
AB-r		(2) IDLE TRANSP		(5)	(6)
SUABREQ			(3) IDLE NO TRANSP		(8)
TDISIND		(2) IDLE NO TRANSP	(4) IDLE NO TRANSP	IDLE NO TRANSP	(4) IDLE NO TRANSP
TIMER		(3) IDLE NO TRANSP			

TABELA DE ESTADOS DE ABORTO (Continuação)

EVENTO	WAIT DN	WAIT SCONRSP	WAIT SRELSP	WAIT TDISIND	TRANSFER
AA				(1) IDLE NO TRANSP	
AB-nr	(7) IDLE NO TRANSP	(7) IDLE NO TRANSP	(7) IDLE NO TRANSP	(1) IDLE NO TRANSP	(7) IDLE NO TRANSP
AB-r	(6)	(6)	(6)	(1) IDLE NO TRANSP	(6)
SUABREQ	(8)	(8)	(8)		(8)
TDISIND	(4) IDLE NO TRANSP	(4) IDLE NO TRANSP	(4) IDLE NO TRANSP	(2) IDLE NO TRANSP	(4) IDLE NO TRANSP
TIMER				(3) IDLE NO TRANSP	

PROCEDIMENTOS:

- (1) -  
Stop timer  
Envia TDISREQ
- (2) -  
Stop timer
- (3) -  
Envia TDISREQ
- (4) -  
Envia SPABIND.
- (5) -  
Se LOCAL = false  
Envia TDISREQ  
ESTADO = IDLE\_NO\_TRANSP  
Se não  
Envia SPDU de AA  
ESTADO = IDLE\_TRANSP
- (6) -  
Se LOCAL = false  
Envia SPDU de SUABIND  
Envia TDISREQ  
ESTADO = IDLE\_NO\_TRANSP  
Se não  
Envia SUABIND  
Envia SPDU de AA  
ESTADO = IDLE\_TRANSP
- (7) -  
Envia SUABIND  
ENVA TDISREQ
- (8) -  
Se LOCAL = false  
Envia SPDU de AB-nr  
Inicia o timer  
ESTADO = WAIT\_DISIND  
Se não  
Envia SPDU de AB-r  
Inicia o timer  
ESTADO = WAIT\_AA

## VI - ESTRUTURA DE DADOS UTILIZADA

### VI.1 - ESTRUTURA DE DADOS UTILIZADA INTERNAMENTE

Do ponto de vista interno, a camada de sessão opera sobre a área de dados e uma entrada na tabela de conexões, onde se encontram informações sobre aquela conexão.

A área de dados é composta da área da mensagem recebida da mailbox e de uma outra área, global a todas as outras camadas. A área global é dinamicamente alocada/dealocada (usando o algoritmo "first fit") a partir de uma região pré-definida de memória, e é utilizada apenas nos campos "DADOS" das primitivas. Esta forma de comunicação entre as camadas é muito conveniente pois, além da flexibilidade quanto ao tamanho dos dados passados, o processo é muito rápido (pois é todo executado em memória).

A tabela de informação denominada de CONTB consta de 18 campos por conexão de sessão. As diversas áreas de informações são alocadas, consecutivamente, em endereços crescentes de memória, e são constituídas pelos seguintes campos:

- . PREF  
Referência para a Apresentação
- . SREF  
Referência para a Sessão
- . TREF  
Referência para o Transporte
- . CHANNEL\_UP  
O canal da mailbox para a qual serão enviadas mensagens (p/ apresentação)
- . TSAP\_CHAMADOR  
O TSAP (ponto de acesso do serviço de transporte) do iniciador da conexão
- . TSAP\_CHAMADO  
O TSAP do chamado
- . ESTADO  
Indica o estado da conexão de sessão (IDLE\_NO\_TRANSP, WAIT\_AA, etc)
- . VTCA  
Informa se este usuário é quem iniciou a conexão de transporte
- . VCOLL  
Informa se ocorreu colisão na conexão
- . VTRR  
Informa se a conexão de transporte pode ser reutilizada

TIMER

Necessária para a implementação do timer

TRMAXDU

Tamanho máximo de uma TSDU, p/ transmissão

RCMAXDU

Tamanho máximo de uma TSDU, p/ recepção

TMP

Armazena, temporariamente, a primitiva SCONREQ recebida, enquanto a conexão de transporte está sendo estabelecida.

DUMP

Neste campo são guardadas várias informações que seriam úteis em caso da necessidade de dump.

VI.2 - INTERFACES:

As informações trocadas entre duas camadas de um mesmo sistema podem ser implementadas através de dispositivos virtuais de I/O denominado caixa postal (mailbox).

A mensagem que contém as informações consumida ou produzida do/para o mailbox apresenta o seguinte formato:

SREF	PREF	TIPO	PARAMETRO
	(TREF)		

onde:

- SREF - Referência para a Sessão : identifica a conexão para a Sessão.
- PREF - Referência para a Apresentação : identifica a conexão para a Apresentação.
- TREF - Referência para o Transporte : através dela o transporte identifica a conexão.
- TIPO - Identifica a primitiva da camada de apresentação ou transporte;
- PARAMETRO - Este campo contém os parâmetros da primitiva de apresentação ou transporte.

Para esta camada, serão necessários dois (2) mailboxes para a troca de informação com o nível superior, apresentação, e dois (2) com o nível inferior, transporte. Esses mailboxes são denominados de:

- (1) MBX-A-IN - É o mailbox responsável pelo envio de informação da camada de apresentação para a camada de sessão;
- (2) MBX-T-IN - É o mailbox responsável pelo envio de informação da camada de transporte para a camada de sessão;
- (3) MBX-A-OUT - É o mailbox responsável pelo envio de informações da camada de sessão para a camada de apresentação;
- (4) MBX-T-OUT - É o mailbox responsável pelo envio de informações da camada de sessão para a camada de transporte.

#### VI.2.1 - INTERFACE SESSÃO COM TRANSPORTE:

No caso de troca de informações entre a camada de sessão e a camada de transporte, o campo TIPO da mensagem pode assumir os seguintes valores:

- (1) Pedido de conexão de transporte (TCONREQ);
- (2) Indicação de conexão de transporte (TCONIND);
- (3) Resposta da conexão de transporte (TCONRSP);
- (4) Confirmação da conexão de transporte (TCONCNF);
- (5) Pedido de desconexão de transporte (TDISREQ);
- (6) Indicação de desconexão de transporte (TDISIND);
- (7) Pedido de transmissão de dados (TDTREQ);
- (8) Indicação de transmissão de dados (TDTIND).

Quando o TIPO for igual a (1) ou (2), o campo PARAMETRO da mensagem apresenta os seguintes subcampos:

```

+-----+-----+-----+-----+-----+
| TSAP  | TSAP  |EXPEDIDOS| QUALIDADE | DADOS  |
|CHAMADO|CHAMADOR|         |           | (*)   |
+-----+-----+-----+-----+-----+

```

No caso do TIPO ser igual a (3) ou (4), o campo PARAMETRO da mensagem apresenta os seguintes subcampos:

```

+-----+-----+-----+-----+
| TSAP  |EXPEDIDOS| QUALIDADE | DADOS  |
|CHAMADO|         |           | (*)   |
+-----+-----+-----+-----+

```

No caso do TIPO ser igual a (5) ou (6) o campo PARAMETRO da mensagem apresenta os seguintes subcampos:

```

+-----+-----+
| RAZAO | DADOS  |
|       | (*)   |
+-----+-----+

```

Quando o tipo for igual a (7) ou (8), o campo PARAMETRO

da mensagem apresenta os seguintes subcampos:

```
+-----+  
| DADOS |  
+-----+
```

Nomenclatura:

(\*) - opcional.

OBS.:

Inicialmente o campo qualidade ocupará um byte. Nesta primeira versão este campo não é levado em conta.

### Descrição dos Parâmetros das Primitivas de Transporte

#### a) TSAP chamado:

Contém o endereço do ponto de acesso do serviço de transporte (TSAP) para o qual a conexão de transporte deve ser estabelecida. Este campo tem tamanho máximo de 32 octetos.

#### b) TSAP chamador:

Contém o endereço do TSAP do qual partiu a solicitação da conexão de transporte. Tamanho máximo: 32 octetos.

#### c) Opção dados urgentes (EXPEDIDOS):

Este parâmetro indica quando a conexão de dados urgentes deve estar disponível na conexão de transporte. Se este serviço é declarado como não disponível, ele não pode ser utilizado na conexão de transporte. O valor deste parâmetro é "Serviço de Dados Urgentes Seleccionados" ou "Serviço de Dados Urgentes Não Seleccionado".

Tamanho: 1 octeto.

#### d) Qualidade de Serviço:

O termo qualidade de serviço refere-se a certas características observadas em uma conexão.

Tamanho: 1 octeto.

#### e) Dados:

Este parâmetro permite a transferência de dados entre os usuários do serviço de transporte (TS) sem modificação pelo prestador do TS.

A transferência destes dados entre uma camada e outra se dá

através da área global, como foi descrito em VI.1. Este parâmetro (bem como os campos de "dados" da interface com a Apresentação) é composto pelo deslocamento com relação ao começo da área global e de outro campo, também inteiro (4 octetos), que informa o tamanho (comprimento em octetos) da área de dados passados. Um tamanho nulo (zero) significa ausência de dados. Desta forma, estes campos ocupam 8 octetos; Os tamanhos a que nos referimos no resto da descrição são referentes à área de dados.

Quando este parâmetro faz parte da primitiva "T-CONNECT", a área possui um tamanho entre 0 e 32 octetos inclusive. Neste caso, o usuário chamado pode usar este campo para determinar quando ou não a conexão de transporte pode ser aceita.

No caso deste parâmetro ser utilizado pela primitiva T-DATA, a área conterá a TSDU a ser transmitida.

No caso deste parâmetro ser utilizado pela primitiva T-RELEASE, a área deve ser no máximo de 64 octetos. Este parâmetro está presente se e somente se a liberação da conexão de transporte foi originada por um usuário TS.

#### g) Razão de desconexão:

Este parâmetro fornece informações indicando a causa da liberação da conexão de transporte. A causa pode ser uma das seguintes:

- a) Usuário TS chamado;
- b) Prestador TS chamado.

Esta causa pode ser de natureza passageira ou permanente.

### VI.2.2 - INTERFACE SESSÃO COM A APRESENTAÇÃO

No caso da troca de informação entre a camada de sessão e a camada de apresentação, o campo TIPO da mensagem pode assumir os seguintes valores:

- (1) Pedido de conexão de sessão (SCONREQ);
- (2) Indicação de conexão de sessão (SCONIND);
- (3) Resposta de conexão de sessão (SCONRSP);
- (4) Confirmação da conexão de sessão (SCONCNF);
- (5) Pedido de transmissão de dados (SDTREQ);
- (6) Indicação de transmissão de dados (STDIND);
- (7) Pedido de liberação de conexão de sessão (SRELREQ);
- (8) Indicação de liberação de conexão de sessão (SRELIND);
- (9) Resposta de liberação de conexão de sessão (SRELRSP);
- (10) Confirmação de liberação de conexão de sessão (SRELCNF);
- (11) Pedido do usuário de aborto de sessão (SUABREQ);
- (12) Indicação de aborto de sessão originado do usuário (SUABIND);
- (13) Indicação de aborto de sessão originado do provedor (SPABIND);

Quando o campo TIPO da mensagem for igual a (1) ou (2), o campo PARAMETRO da mensagem apresenta os seguintes subcampos:

IDENT. DA CONEXÃO							
USER	REF	REF	SSAP	SSAP	QOS	REQUI-	DADOS
CHAMADOR	COMUM	ADIC.	CHAMADOR	CHAMADO		SITOS	(*)

No caso do tipo ser igual a (3) ou (4), o campo PARAMETRO da mensagem apresenta os seguintes subcampos:

IDENT. DA CONEXÃO							
USER	REF	REF	SSAP	RESULTADO	QOS	REQUI-	DADOS
CHAMADO	COMUM	ADIC.	CHAMADO			SITOS	(*)

No caso do tipo ser igual a (5) ou (6), o campo PARAMETRO da mensagem apresenta os seguintes subcampos:

DADOS
-------

No caso do tipo ser igual a (7), (8), (11), (12) o campo PARAMETRO da mensagem apresenta os seguintes subcampos:

DADOS
(*)

Quando o tipo for igual a (9) ou (10), o campo PARAMETRO da mensagem apresenta os seguintes subcampos:

RESULTADO	DADOS
	(*)

Quando o tipo for igual a (13), o campo PARAMETRO da mensagem apresenta os seguintes subcampos:

RESULTADO
-----------

Nótação:

(\*) - opcional.

## Descrição dos Parâmetros das Primitivas de Sessão

### a) Identificador de conexão

Possibilita aos usuários do Serviço de Sessão (S.S) identificar a conexão de sessão. Esse identificador é transparente para o provedor do S.S. Os subcampos desse parâmetro são:

#### a) User chamador/chamado

Identifica o usuário do serviço de sessão que iniciou/recebeu a conexão. Tamanho máximo: 24 octetos.

#### b) Referência comum.

Tamanho máximo: 14 octetos.

#### c) Referência adicional.

Tamanho máximo: 2 octetos.

### b) Resultado da conexão

Identifica o sucesso ou falha de se estabelecer uma conexão. Pode ser um dos seguintes valores:

(0) Razão não especificada;

( ) Rejeitado pelo usuário S.S. chamado, quando a razão para a falha neste parâmetro é um dos:

(1) Razão não especificada;

(2) Rejeição pelo usuário S.S. chamado devido a congestão temporária;

(3) Rejeição pelo usuário S.S. chamado. O campo de dados do usuário pode ser usado para prover mais informações.

( ) Rejeitado pelo provedor S.S. quando a razão da falha neste parâmetro é um dos:

(128) Razão não especificada;

(129) Endereço SSAP chamado desconhecido;

(130) Usuário S.S. chamado não conectado ao SSAP;

(131) Congestão no provedor do S.S.;

(132) Versão do protocolo proposto não é suportada.

Somente os valores (0), (1), (2) ou (3) podem estar presentes na resposta. Qualquer um dos valores podem estar presentes na confirmação. Tamanho do campo: 1 octeto.

### c) Qualidade de serviço

O termo qualidade de serviço refere-se a certas características observadas em uma conexão de sessão. Tamanho: 1 octeto.

### d) Requisitos de sessão

É uma lista de unidades funcionais proposta pelo S.S. chamado ou chamador. As unidades funcionais existentes e seus correspondentes bits são:

BIT	UNIDADE FUNCIONAL
1	Half duplex
2	Duplex
3	Dados urgentes
4	Sincronismo secundário
5	Sincronismo principal;
6	Resincronização
7	Gerenciamento de atividade
8	Liberação negociada
9	Dados transparentes especiais
10	Exceção
11	Dados transparentes

Quando um determinado bite é igual a zero, a unidade funcional não é proposta. No caso de ser igual a 1 (hum) a unidade funcional é proposta. Tamanho do campo: 1 octeto.

### e) Dado do usuário

Contém informações do usuário. Quando este parâmetro faz parte da primitiva S-DATA, seu conteúdo é um número inteiro representando o deslocamento da área, onde se encontra armazenada uma SSDU, dentro da estrutura de alocação. O tamanho da SSDU é um número inteiro de octetos maior que zero.

Esse parâmetro quando utilizado pelas primitivas S-CONNECT ou S-RELEASE tem seu tamanho variando de 1 (hum) a 512 (quinhentos e doze) octetos. No caso deste parâmetro ser utilizado pela primitiva U-ABORT seu tamanho varia somente de 1 (um) a 9 (nove) octetos.

Veja o campo de dados da interface sessão/transporte para mais detalhes em como este campo é utilizado. Tamanho do campo: 8 octetos (2 inteiros).

### f) Resultado da liberação

Esse parâmetro indica quando ou não a liberação da sessão é permitida. Seu valor pode ser:

- a) Afirmativo;
- b) Negativo.

O último valor pode ser utilizado somente se a ficha de liberação está disponível.

Tamanho: 1 octeto.

g) Razão do aborto

Indica a razão do aborto. Seu valor pode ser:

- a) Transporte desconectado;
- b) Erro de protocolo;
- c) Indefinido.

Tamanho do campo: 1 octeto.

h) Endereço do SSAP chamador

Contém o endereço do SSAP da qual partiu a solicitação da conexão de sessão. Tamanho máximo: 16 octetos.

i) Endereço do SSAP chamado

Contém o SSAP para o qual a conexão de sessão deve ser estabelecida. Tamanho máximo: 16 octetos.

### VI.3 - FORMATO DOS SPDUs:

Para a opção de utilizar a classe básica, serão usados os seguintes SPDUs:

- CONNECT SPDU;
- ACCEPT SPDU;
- REFUSE SPDU;
- FINISH SPDU;
- DISCONNECT SPDU;
- DATA TRANSFER SPDU;
- ABORT SPDU;
- ABORT ACCEPT SPDU.

#### VI.3.1 - DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

Antes de apresentar o formato de cada SPDU, será descrito o significado de todos os parâmetros.

#### a) Identificador de Conexão

Possibilita aos usuários do S.S. identificar a conexão de sessão. Este identificador é transparente para o provedor do S.S..

Este é um parâmetro em grupo e contém os seguintes campos:

1. Referência do usuário chamador ou chamado dependendo do lado onde a mensagem é originada;
2. Referência comum;
3. Referência adicional.

#### b) Item de aceitação da conexão

##### 1. Opção de Protocolo

Este parâmetro possibilita o inicializador indicar sua capacidade de receber concatenação estendida de SPDU's. No caso de ser capaz de receber concatenação estendida o bite é igual a 1. Em caso contrário, o bite é igual a zero.

##### 2. Tamanho Máximo do TSDU

Este parâmetro, se presente e diferente de zero, indica que o inicializador deseja a segmentação. O inicializador propõe o tamanho máximo da TSDU para cada direção de transferência. Se a segmentação não é usada, este parâmetro não está presente ou seu valor é igual a zero.

##### 3. Número da Versão

Identifica qual a versão implementada desse protocolo.

##### 4. Número Serial Inicial

Este parâmetro é proposto pelo usuário do S.S. chamador quando as unidades funcionais de sincronismo principal, sincronismo secundário ou resincronização são utilizadas.

##### 5. Valor Inicial da Ficha

Este parâmetro indica o valor inicial das fichas para cada ficha disponível nesta conexão. Este valor pode ser especificado pelo lado inicializador, ou pelo lado receptor, ou o inicializador pode especificar que a decisão será feita pelo usuário chamado.

### c) Requerimento de Sessão

Este parâmetro contém uma lista de unidades funcionais propostas pelo usuário chamador ou chamado. As unidades funcionais disponíveis para uso nesta conexão de sessão, é o conjunto resultante da interseção da lista proposta pelo usuário chamador com a lista proposta pelo usuário chamado.

### d) Identificador SSAP Chamador/Chamado

Identificador do ponto de acesso de serviço de sessão chamador ou chamado.

### e) Dados do Usuário

Este parâmetro permite troca de dados entre os usuários S.S..

### f) Desconexão de Transporte

Este parâmetro indica se a conexão de transporte pode ser reutilizada.

### g) Razão

Este parâmetro informa a razão da recusa de se estabelecer uma conexão.

### h) Reflexo

Permite que a implementação defina quais informações serão transferidas.

### i) Limitador

Este parâmetro indica o início e o fim da SSDU quando a segmentação for selecionada.

### OBSERVAÇÃO:

Como forma de otimização as primitivas estão sendo passadas entre as camadas através de memória compartilhada, e apenas o ponteiro (deslocamento) é passado pela mailbox. Este mecanismo (memória compartilhada) é descrito em VI.1.

### VI.3.2 - CONTEÚDO DAS SPDUs

A seguir, será apresentado o conteúdo das SPDUs em termos dos parâmetros descritos anteriormente.

#### a) CONNECT SPDU e (ACCEPT SPDU)

O Connect SPDU (Accept SPDU) contém:

1. Identificador de Conexão
  - Referência do usuário chamador (chamado)
  - Referência comum
  - Referência adicional
2. Item de aceitação de conexão
  - Opção de protocolo
  - Tamanho máximo da TSDU
  - Número da versão
  - Número serial inicial
  - Valor inicial da ficha
3. Requerimentos de Sessão
4. Identificador SSAP Chamador/Chamado
5. Dados do Usuário

#### b) REFUSE SPDU

O Refuse SPDU contém:

1. Identificador de Conexão
  - Referência do usuário chamado
  - Referência comum
  - Referência adicional
2. Desconexão de transporte
3. Requerimento de sessão
4. Número da versão
5. Razão

#### c) FINISH SPDU

O Finish SPDU contém:

1. Desconexão de transporte
2. Dados do usuário

d) DISCONNECT SPDU

O Disconnect SPDU contém:

1. Dados do usuário

e) ABORT SPDU

O Abort SPDU contém:

1. Desconexão de transporte
2. Reflexo
3. Dados do usuário

f) ABORT ACCEPT SPDU

O Abort Accept SPDU não contém parâmetros.

g) DATA TRANSFER SPDU

O Data Transfer SPDU contém:

1. Limitador
2. Dados dos usuários

### VI.3.3 - ESTRUTURA GERAL DA SPDU

Este item especifica a estrutura geral das SPDU's em termos de seus campos.

SPDU's	SI	LI	Campo de Parâmetro	Informação do Usuário
--------	----	----	--------------------	-----------------------

Unidades PGI	SI	LI	Campo de Parâmetro
--------------	----	----	--------------------

Unidades PI	PI	LI	Campo de Parâmetro
-------------	----	----	--------------------

## 1. SPDU's

Uma SPDU contém, nesta ordem, os seguintes campos:

- a) SI --> indica o tipo de SPDU;
- b) LI --> indica o tamanho do campo associado de parâmetros;
- c) Campo de parâmetro --> se presente, é formado por unidades PGI e/ou unidades PI;
- d) Campo de Informação do Usuário --> se definida para a SPDU e se presente.

## 2. Unidades PGI (1 octeto)

Uma unidade PGI contém nesta ordem, os seguintes campos:

- a) PGI --> identifica o parâmetro de grupo;
- b) LI ---> indica o tamanho do campo associado de parâmetros;
- c) Campo de Parâmetros --> se presente, consiste:
  1. Parâmetro com um único valor;
  2. Uma ou mais unidades PI.

OBS.: Uma unidade PGI com um parâmetro é estruturalmente equivalente a uma unidade PI.

## 3. Unidades PI (1 octeto)

Uma unidade PI contém, nesta ordem, os seguintes campos:

- a) PI --> identifica o parâmetro;
- b) LI --> identifica o tamanho do campo associado de parâmetros;
- c) Campo de Parâmetro --> se presente, consiste de parâmetros com valores.

## 4. Campo de Tamanho (LI)

O valor desse campo é expresso como um número binário representando o tamanho, em octetos, do campo associado de parâmetro. O valor zero indica que o campo de parâmetro está ausente. Utiliza-se um octeto, se o campo LI contém um valor entre 0-254. Caso o valor esteja entre 255-65535, utiliza-se 3 octetos. 0

primeiro será codificado por 1111 1111 e o segundo e o terceiro octetos conterão o tamanho do associado campo de parâmetros com os bites de mais alta ordem no primeiro destes dois octetos.

### 5. Campo de Parâmetros

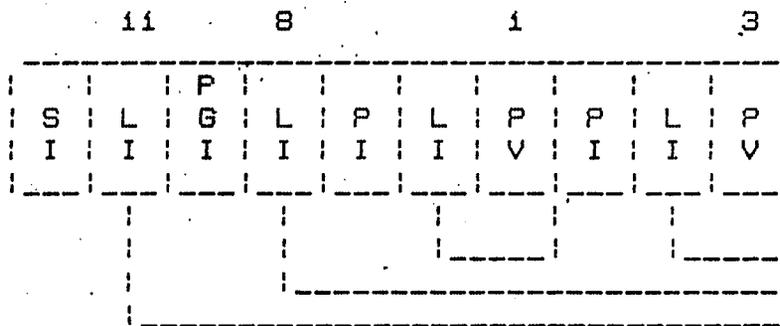
Se a unidade PGI ou a unidade PI contém um campo LI com valor zero, o associado campo de parâmetros está ausente e o valor do campo de parâmetro será considerado com seu valor "default".

Unidades PGI ou PI devem ser codificadas como número binário.

### 6. Campo de Informação do Usuário

Este campo conterá segmentos da SSDU segmentada obedecendo a ordem de segmentação. Quando uma SSDU não é segmentada, este campo terá uma única SPDU.

Para uma melhor compreensão, a seguir, será apresentada um exemplo de estrutura da SPDU.



Uma PGI com 2 PIs encapsulada com parâmetros de 1 e 3 octetos. Os LI são iguais a 11, 8, 1, 3.

### VI.3.4 - IDENTIFICAÇÃO DA SPDU E SEUS PARAMETROS

#### CONNECT(CN) SPDU

PGI	n/ nm	Code	PI	n/ nm	Code	Length
Identifica- dor de Conexão	m	1	Ref. do SS-User Chamado	nm	10	24 octetos máximo
			Referência Comum	nm	11	14 octetos máximo
			Referência Adicional	nm	12	02 octetos máximo
Connect/ Accept Item	nm	5	Opção de Prot.	m	19	01 octeto
			T. Máx. da TSDU	nm	21	04 octetos
			N. de Versões	m	22	01 octeto
			Número Serial Inicial	nm	23	06 octetos máximo
			Valor Inicial da Ficha	nm	26	01 octeto
			Requerimento de Sessão	nm	20	02 octetos
			Identificador SSAP Chamador	nm	51	16 octetos máximo
			Identificador SSAP Chamado	nm	52	16 octetos máximo
Dado do Usuário		193				12 octetos máximo

## ACCEPT(AC) SPDU

PGI	n/ nm	Code	PI	n/ nm	Code	Length
Identifica- dor de Conexão	m	1	Ref.do SS-User Chamado	nm	9	24 octetos máximo
			Ref. Comum	nm	11	14 octetos
			Ref. Adicional	nm	12	02 octetos
Connect/ Accept Item	nm	5	Opção de Protocolos	m	19	01 octeto
			Tam. Máx. da TSDU	nm	21	04 octetos
			N. de Versões	m	22	01 octeto
			Número Serial Inicial	nm	23	06 octetos máximo
			Valor Inicial da Ficha	nm	26	01 octeto
			Token Item	nm	16	01 octeto
			Requerimento de Sessão	nm	20	02 octetos
Identificador SSAP Chamador	nm	51	Identificador SSAP Chamador	nm	51	16 octetos máximo
			Identificador SSAP Chamado	nm	52	16 octetos máximo
Dado do Usuário		193				512 octetos máximo

## REFUSE(RF) SPDU

PGI	m/nm	Code	PI	m/nm	Code	Length								
Identificador de Conexão	m	1	Referência do SS-user Chamado	nm	9	24 octetos máximo								
			Referência Comum			nm	11	14 octetos máximo						
			Referência Adicional					nm	12	02 octetos máximo				
			Desconexão de Transporte							nm	17	01 octeto		
			Requerimento de Sessão									nm	20	02 octetos
			Número da Versão											nm
Razão	nm	50	513 octetos máximo											

## FINISH(FN) SPDU

PI	m/nm	Code	PI	m/nm	Code	Length
			Desconexão de Transporte	nm	17	01 octeto
Dado do Usuário	nm	193				512 octetos máximo

## DISCONNECT(DN) SPDU

PGI	n/nm	Code	PI	n/nm	Code	Length
Dado do Usuário	nm	193				512 octetos máximo

ABORT (AB) SPDU

PGI	n/nm	Code	PI	n/nm	Code	Length
			Desconexão de Transporte	m	17	01 octeto
			Reflexo	nm	49	09 octetos máximo
Dado do Usuário	nm	193				09 octetos máximo

DATA TRANSFER (DT) SPDU

PGI	m/nm	Code	PI	m/nm	Code	Length
			Fechamento	nm	25	01 octeto
Campo de Informação do Usuário						Sem Limite

Notação:

m = mandatória  
 nm = não mandatória

CONCLUSÃO:

A especificação encontrada neste artigo será utilizada na implementação da camada de sessão do projeto Rede-Rio. Esta especificação apesar de incorporar algumas simplificações (NCE 00787) mostrou ser satisfatória.

A solução gerada pode ser implementada em diversos sistemas operacionais pois procurou-se não adotar soluções particulares para o sistema operacional utilizado em nossa instalação, o VMS. Apesar disso, existem problemas em que devido a sua natureza só se pode adotar soluções dependentes do sistema operacional, como é o caso de comunicações entre processos. Nestes casos, as soluções são postas em um módulo separado para facilitar as modificações caso o sistema operacional seja trocado.

Esta mesma camada deverá ser especificada seguindo uma metodologia formal para, além de adquirir conhecimento da linguagem ESTELLE, evitar interpretações errôneas.

#### BIBLIOGRAFIA:

1. ISO 7498  
Information Processing Systems - Open Systems Interconnection Basic Reference Model;
2. ISO 8326  
Information Processing Systems - Open Systems Interconnection Basic Connection Oriented Session Service Definition;
3. ISO 8327  
Information Processing Systems - Open Systems Interconnection Session Protocol;
4. GIOZZA, E. et all  
"Redes Locais de Computadores  
Protocolos de Alto Nível e Avaliação de Desempenho"  
Mac-Graw-Hill - 1986;
5. KNUTH, DONALD E.,  
"The Art of Computer Programming - Fundamental Algorithms",  
vol. 1, Addison Wesley, 634p., 1969;
6. PIRMEZ, LUCI  
"Estudo dos Serviços de Sessão"  
Relatório Técnico  
NCE 00787 - Maio 1987.