

TÍTULO: UM MODELO PARA SISTEMAS DE MENSAGENS POR COMPUTADOR

AUTORA: LIANE MARGARIDA ROCKENBACH TAROUÇO

RESUMO:

Vários modelos de sistemas de mensagens por computador têm sido desenvolvidos com diferentes perspectivas e ênfases. Neste trabalho é apresentada uma tentativa de integrar os diferentes modelos baseado em algumas ideias adquiridas pela experiência da autora, aliada às discussões sobre tema, desenvolvidas no âmbito do grupo IFIP W.G. 6.5 - International Computer Message Systems.

PALAVRAS-CHAVES:

Modelo ISO, Sistemas de Mensagens por Computador, Correio Eletrônico, Padronização, Aplicações, Redes de Computadores.

## 1. INTRODUÇÃO

Um Sistema de Mensagens Baseado em Computador (SMBC) permite a comunicação entre entidades (usualmente pessoas) usando computadores. Computadores servem tanto para mediar a real comunicação entre os sistemas quanto para prover aos usuários recursos para criar e ler as mensagens.

Há cerca de dez anos os Sistemas de Mensagens por Computador estão sendo desenvolvidos e utilizados, e mais recentemente, passaram a receber maior grau de atenção por constituírem a base para a automação de escritório. Um crescente número de organizações está utilizando um Sistema de Mensagens Baseado em Computador para uso interno, implementado sobre redes locais mas também estão sendo utilizados em Redes de Computadores envolvendo conexões de longa distância. O projeto e a complexidade dos sistemas varia muito refletindo diferentes perspectivas e ênfases. Contudo, mais cedo ou mais tarde, surgirá a necessidade de interconectar esses diferentes sistemas de mensagens e essa tarefa será muito dificultada, se não impossível, devido as diferenças entre eles. Por esse motivo diversas organizações internacionais têm estado trabalhando na busca de um modelo de referência a ser seguido por todos os projetistas e implementadores de Sistemas de Mensagens Baseados em Computador, com vistas a assegurar sua futura interconectabilidade. O NBS - National Bureau of Standards dos Estados Unidos, CCITT - Comitê Consultivo Internacional de Telefonia e Telegrafia, a IFIP - International Federation of Information Processing são algumas das organizações que estão desenvolvendo, com muito de de nodo, trabalho nesta área.

O presente trabalho é uma tentativa para estudar o resultado do trabalho de todas essas organizações e comentá-las a vista das idéias oriundas da experiência da autora com o pro projeto e utilização de sistemas de mensagens bem como oriundas das discussões ocorridas no trabalho do subgrupo WG 6.5 da IFIP International Computer Message System.

## 2. UM MODELO SIMPLES DE MENSAGENS POR COMPUTADOR

A fim de apresentar um pano de fundo para discutir os diferentes propósitos dos órgãos será inicialmente descrito um modelo simples funcional para o Sistema de Mensagens por Computador. Esse modelo proporciona uma descrição dos recursos disponíveis para o usuário e da arquitetura para o sistema.

O Sistema de Mensagem por Computador provê a transferência de uma mensagem de um originador para um receptor. Uma mensagem é simplesmente a unidade de comunicação do originador para o receptor. O sistema de mensagem por computador oferece várias classes de funções a seus usuários:

- Criação das mensagens: As facilidades usadas pelo criador das mensagens para criar mensagens e especificar a quem elas devem ser enviadas.
- Transferência das mensagens: As facilidades usadas para levar as mensagens até seus receptores.
- Processamento de recepção: As facilidades usadas pelo receptor das mensagens para processá-las quando chegam.

Essas classes de funções são detalhadas diferentemente pelos órgãos padronizadores e serão comentadas posteriormente.

As características de um Sistema de Mensagem por Computador tornam-no diferente dos sistemas de comunicação ou de automação de escritório. Entre as causas destas diferenças pode-se destacar:

- Diferentemente de outros tipos de comunicação eletrônica, o Sistema de Mensagem por Computador envia mensagens a indivíduos em particular, e não a estações, ou a telefones. Se o receptor transfere-se para um local diferente, as mensagens enviadas a ele serão liberadas onde ele as chamar.
- A transmissão em Sistemas de Mensagens por Computador não é efetuada em tempo real, sendo denominada assíncrona, no sentido em que não há necessidade de sincronismo no acesso, isto é, o receptor e o originador não precisam combinar uma hora para estabelecer comunicação através do sistema. Quando a mensagem

deixa o originador o sistema receptor não precisa estar disponível pois os Sistemas de Mensagem por Computador incluem facilidades "Store-and-Forward".

- Um Sistema de Mensagem por Computador pode armazenar uma grande variedade de dados. Eles não são restritos a um só tipo de comunicação. As mensagens freqüentemente são simples memorandos mas não são restritas a isto podendo conter qualquer espécie de dados que o originador desejar enviar ao receptor.

- Sistema de Mensagens por Computador oferecem facilidades para criação da mensagem e isso é uma parte importante do sistema. Ele assiste o usuário na preparação das mensagens provendo facilidades para edição de texto e permitindo aos usuários, no momento da criação da mensagem, incluir na mensagem dados que estão armazenados em Bancos de Dados on-line. Alguns Sistemas de Mensagens por Computador também provêm interface para outras facilidades de automação de escritório tais como formatadores ou corretores de grafia.

- O Sistema de Mensagem por Computador também oferece facilidades de processamento no receptor como uma parte importante no sistema. Isto não acontece na maioria das demais formas de comunicação eletrônica. Por exemplo, Telex simplesmente imprime a mensagem no papel quando essas são recebidas, sem reter cópia. Processadores de palavra comunicantes podem notificar aos operadores se os documentos foram recebidos e estão armazenados on-line mas oferecem muito pouco mais do que isso. A maioria dos Sistemas de Mensagem por Computador oferecem ao menos as seguintes facilidades de processamento na recepção:

a. Habilidade de reter uma cópia de uma mensagem on-line depois que a mesma tiver sido lida.

b. Habilidade de examinar ou deletar uma a uma as mensagens armazenadas.

c. Habilidade de organizar as mensagens usando algumas forma de catalogação.

d. Habilidade de determinar se uma mensagem é recente no sistema ou ainda não foi lida.

e. Habilidade de resumir as mensagens armazenadas. O resumo geralmente inclui informação do tipo: se a mensagem é recente ou não lida, quando ela foi recebida, o seu comprimento, de onde ela vem, e sobre que trata.

f. Habilidade de recuperar uma mensagem armazenada em um ou mais de seus atributos (por exemplo, quando a mensagem foi recebida, se foi ou não lida ou deletada e os valores contidos em seus campos).

g. A facilidade de reencaminhamento permite aos usuários incluir algumas ou todas as partes de uma mensagem em uma nova mensagem sendo preparada.

h. A facilidade de resposta permite ao usuário responder a mensagem sem ter que informar uma nova relação de receptores.

### 3. O MODELO LÓGICO DE UM SISTEMA DE MENSAGEM POR COMPUTADOR

As facilidades num SMC para criação, transfêrencia e recepção de mensagens estão descritas num modelo lógico de SMC desenvolvimento pelo IFIP WG 6.5. Um modelo essencialmente idêntico está sendo usado pelo Grupo de Estudo VII do CCITT. O modelo consiste de um Sistema de Transferência de Mensagens (STM) e de uma série de Agentes de Usuário (AU) (Figura 1).

Um Agente de Usuário é uma entidade funcional que atua no atendimento de um usuário, assistindo-o na criação e processamento das mensagens e comunicando-o com o Sistema de Transferência de Mensagem.

O Sistema de Transferência de Mensagem é uma entidade que aceita uma mensagem de seu Agente Usuário originador e que a conduz para cada um dos Agentes Usuários receptores. O Sistema de Transferência de Mensagem pode efetuar funções de direcionamento e de armazenamento (entre outras) para atender a estes encargos.

O modelo divide as mensagens em duas partes: conteúdo e envoltório. O conteúdo da mensagem é a informação que o ori-

ginador deseja enviar ao receptor; o envoltório da mensagem consiste em todas as informações necessárias para que o Sistema de Transferência de Mensagem faça seu trabalho.

Nesse modelo funcional usando as facilidades de manipulação de mensagens um originador prepara a mensagem num Agente de Usuário que atua em seu auxílio. O agente do usuário através do interface com sistemas de transferência de mensagens, que é o mecanismo de encaminhamento e entrega, posta a mensagem colocando-a numa janela. Neste ponto o Sistema de Transferência de Mensagem assume a responsabilidade pela mensagem que é então reencaminhada internamente e finalmente liberada ao agente usuário receptor através de uma segunda janela. Neste ponto o Sistema de Transferência de Mensagens cede a responsabilidade pela mensagem ao Agente Usuário receptor que torna a mensagem disponível para o receptor. Os originadores e os receptores de mensagem são referidos como usuários.

A informação comunicada através de um Sistema de Transferência de Mensagens e sempre codificada digitalmente. Porém, embora exista essa exigência, o conteúdo da mensagem pode ser estruturado em um número ilimitado de modos. Mensagens de texto são comunicadas de maneiras muito diferentes, como por exemplo, dados não estruturados em cartas, dados estruturados em mensagens pessoais, documentos de intercâmbio e documentos trocados entre processadores de palavra ou máquinas de datilografia. O conteúdo das mensagens não está restrito a texto e pode incluir dados fac-símile, gráficos, etc. Além disso os usuários não são necessariamente seres humanos apenas. Processos eletrônicos e mecânicos podem também usar a facilidade de manipulação de mensagem para trocar dados do modo como quiserem ou necessitarem.

Somente aparece no envoltório a informação exigida para o encaminhamento e entrega da mensagem ou para acionar serviços especiais do Sistema de Transferência de Mensagem, por exemplo, entrega rápida. Todas as demais informações aparecem no conteúdo.

O Comitê dos Recursos para Usuário Final do CODASIL descreve um "end user", usuário final, como integrante de ao

menos uma das três principais categorias "de não especialistas em processamento de dados":

1. indireto;
2. intermediado;
3. direto.

Usuários finais indiretos ligam-se com os sistemas através de outras pessoas, usuários finais intermediados especificam exigências de informações comerciais para o sistema e os usuários finais diretos interagem por eles mesmos.

O Comitê CADASIL propôs uma abordagem baseada em formatos, formulários como sendo um interface mais natural entre o usuário final e os dados. O conceito e o modelo do usuário neste Comitê é baseado em objetos, por exemplo, formulários, pilhas, arquivos, localizações tais como escaninho de entrada e saída que contenham objetos e operações tais como movimentos dos objetos entre as localizações. "O usuário final neste contexto vê uma mensagem como um formulário com diferentes facetas dependendo das operações efetuadas sobre ele". O padrão proposto pelo NBS também visualiza uma mensagem como composta em campos com formatos e significados padrões.

#### 4. MODELO DE UMA FACILIDADE DE MENSAGEM PARA USUÁRIO FINAL.

Cada usuário trabalha dentro de um ambiente organizacional em que ele se comunica com pessoas e acessa informação. Ele acessa seus recursos com facilidades de mensagens usando o terminal e com assistência de um agente de sessão interativa.

As capacidades de terminal de um usuário em conjunto com as facilidades do sistema para utilizá-lo determinam a forma de apresentação do sistema para o usuário, por exemplo, prolongando a tela ou apresentando formatos padrões de tamanho de página. O agente sessão interativa determina a forma de diálogo entre o usuário e o sistema para particular sessão, isto é, a linguagem de interação ou menu ou estilos orientados a comandos.

O usuário interage com uma facilidade final de mensagens para executar uma tarefa. A tarefa é subdividida em uma sequência de atividades que serão executadas durante a sessão interativa. O usuário executa algumas destas atividades diretamente dando instruções a seu agente de sessão interativa. Outras são executadas indiretamente, tais pontuações automáticas definidas pela semântica de um ambiente eletrônico e invocadas quando certas condições são satisfeitas. As operações automáticas podem ocorrer durante ou após a sessão interativa do usuário.

A medida em que o usuário executará bem ou mal uma particular tarefa usando este sistema de mensagem dependerá de: as capacidades de seu terminal; o estilo da sessão interativa de como ou quão apropriado isto é para o seu terminal; a semântica de seu ambiente eletrônico quão facilmente ele pode executar operações nele quão compatível isto é com os procedimentos organizacionais.

O usuário tipicamente trabalha através de seu agente de sessão interativa com ambiente eletrônico privado análogo ao seu próprio espaço no seu escritório. Em muitos sistemas de mensagens também tem acesso a ambientes compartilhados no âmbito da organização com itens tais como quadro de avisos, diretórios ou arquivos. Além disso ele ainda pode acessar informação compartilhada sobre ambiente organizacional e pode haver informação ou referência cruzada entre eles, por exemplo diretórios eletrônicos contendo referências a arquivos de correspondência mantidos em papel. O agente usuário pode ser visualizado como um assistente (mais do que como uma secretária eletrônica) com alguma independência delegada pelo usuário. Suas operações são iniciadas ou por uma explícita requisição do agente de sessão interativo, por exemplo enviar uma mensagem ou automaticamente em certas condições, por exemplo quando chega uma mensagem.

Para assistir o usuário são efetuadas as seguintes modalidades de processamento na recepção da mensagem

- Reter cópias;

- Examinar ou deletar as mensagens armazenadas, individualmente;
- Organizar as mensagens usando alguma forma de catalogação;
- Detectar mensagens recentes ou não lidas;
- Resumir as mensagens armazenadas recente, lida, quando chegou, comprimento, origem, assunto;
- Recuperar uma mensagem armazenada por seus atributos;
- Reencaminhar;
- Responder.

## 5. PADRONIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PROVIDOS

Segundo a proposta do IFIP WG 6.5, os serviços providos ao usuário por um Sistema de Mensagem por Computador podem ser classificados como se segue:

### 5.1- Serviços Providos por ASM Cooperantes

- 5.1.1 - Pedido de endereço
- 5.1.2 - Informação sobre capacidade do receptor
- 5.1.3 - Audit Trail
- 5.1.4 - Tarifação
- 5.1.5 - Grupo fechado de usuários
- 5.1.6 - Indicação de conversão de conteúdo
- 5.1.7 - Indicação de incompatibilidade de tipo de conteúdo
- 5.1.8 - Cancelamento da entrega
- 5.1.9 - Notificação de entrega
- 5.1.10 - Lista de distribuição

- 5.1.11 - Criptografia
  - 5.1.12 - Entrega garantida
  - 5.1.13 - Entrega não prioritária
  - 5.1.14 - Multi-endereço
  - 5.1.15 - Nome/endereço/rota
  - 5.1.16 - Entrega normal
- 5.2 - Serviços Providos por AUs Cooperantes
- 5.2.1 - Conteúdo múltiplo
  - 5.2.2 - Referência cruzada
  - 5.2.3 - Circulação
  - 5.2.4 - Expiração (Data)
  - 5.2.5 - Intercepção de mensagem (ASM)
  - 5.2.6 - Reencaminhamento
  - 5.2.7 - Obsolescência
  - 5.2.8 - Designação de autor
  - 5.2.9 - Opções de apresentação
  - 5.2.10 - Notificação de recebimento
  - 5.2.11 - Geração de resposta
  - 5.2.12 - Data do usuário
- 5.3 - Serviços Providos pelo ASM Local
- 5.3.1 - Alarme
  - 5.3.2 - Autenticação
  - 5.3.3 - Informação sobre tarifas
  - 5.3.4 - Hora de entrega
  - 5.3.5 - Conversão de tipo de conteúdo
  - 5.3.6 - Recuperação histórica
  - 5.3.7 - Retenção para entrega posterior

## 5.4 - Serviços Providos pelo UA Local

5.4.1 - Edição

5.4.2 - Validação de campos

5.4.3 - Gerência de arquivos

5.4.4 - Programa Help

5.4.5 - Recebimento normal

5.4.6 - Recuperação

5.4.7 - Numeração, avisos

5.4.8 - Entrada do texto

5.4.9 - Leitura destrutiva

5.4.10 - Denominação de Mensagens

## 6. CAMPOS DAS MENSAGENS

Até o momento apenas o NBS apresentou uma proposta especificando o que deveria haver nas mensagens (campos).

Os campos das mensagens são de caracter obrigatória (tal como originador) ou opcional (tal como com cópias). Estes campos podem ser organizados nas seis categorias seguintes:

ORIGINADOR	DE RESPONDER PARA AUTOR EMISSOR
RECEPTOR	PARA CÓPIAS NÃO INFORMADAS PARA COM CÓPIAS PRÓXIMO A CIRCULAR CIRCULAR PARA

DATA	DE POSTAGEM LIMITE DE RECEPÇÃO DE INÍCIO DE ALERTA
REFERÊNCIAS CRUZADAS	EM RESPOSTA A IDENTIFICADOR DE MENSAGEM OBSOLETA NÚMERO SERIAL DO ORIGINADOR REFERÊNCIAS
MANIPULAÇÃO DE MENSAGENS	PRIORIDADE (Normal, Urgente...) CLASSE (Memo, Consulta a BD) TIPO DE REENCAMINHAMENTO RECEBIDA DE
CONTEÚDO	ASSUNTO TEXTO ADENDOS COMENTÁRIOS PALAVRAS-CHAVES

7. RELACIONAMENTO DO SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA DE MENSAGENS AO MODELO DE REFERÊNCIA OSI-OPEN SYSTEM INTERCONNECTION.

O sub-comitê TC97/SC16 da ISO - International Standards Organization desenvolveu um modelo de referência para descrever a interconexão entre sistemas de computação integrantes de uma rede de computadores. Este modelo é conhecido como o modelo de referência OSI - Open System Interconnection. Ele organiza as funções e serviços essenciais para a comunicação entre os sistemas integrantes de uma rede de computadores. Para reduzir a complexidade do projeto desta infraestrutura, as funções e serviços necessários são sub-divididos em sete níveis. Cada nível provê

um certo conjunto de serviços e utiliza os serviços providos pelo nível inferior a ele. O nível mais baixo, conhecido como nível físico provê a transmissão dos bits no canal de comunicação. O nível 2 é responsável por garantir uma transmissão livre de erros e é denominado nível de linha. O nível 3, é o nível de rede e controla as operações da sub-rede de comunicações como um todo (direcionamento, interface com os computadores que se comunicam através da sub-rede). Estes três primeiros níveis de serviços são providos pela concessionária de um serviço de comutação de pacotes, por exemplo.

Mas, para que ocorra a comunicação entre os computadores são necessários ainda outros níveis, e protocolos denominados "de alto nível" que devem ser providos no próprio computador fonte e destino da comunicação. Estes níveis são: transporte, sessão, apresentação e aplicação (figura 6).

Um serviço de comunicação baseada em computadores que se comunicam é um serviço classificado como de nível 7 (nível de aplicação, no modelo ISO). Para a sua consecussão devem estar disponíveis alguns serviços do nível de sessão, que serão comentados a seguir. Os serviços relativos ao nível de apresentação estão englobados no próprio Serviço de Transferência de Mensagens.

Os serviços de nível de sessão necessários para garantir a transferência completa e confiável das mensagens são os seguintes:

- a- Estabelecimento da sessão
- b- Encerramento ordenado de sessão
- c- Interrupção iniciada pelo usuário
- d- Interrupção iniciada pelo provedor da comunicação
- e- Intercâmbio normal de dados
- f- Sincronização grossa
- g- Sincronização fina
- h- Ressincronização

Estes serviços são descritos à seguir:

Uma ou mais sessões podem ser estabelecidas entre dois Agentes de Transferência de Mensagem para a transferência das mensagens. A decisão sobre quando estabelecer as sessões é uma decisão local baseada no número de mensagens a transferir. Pode ocorrer a multiplexação de uma sessão ou diferentes sessões podem ser estabelecidas para transferir diferentes tipos de mensagens (cartas, fac-símile...). Um pedido de estabelecimento de uma sessão pode ser rejeitado devido a, por exemplo, congestionamento no Agente de Transferência de Mensagem Receptor.

O encerramento de uma sessão pode ocorrer logo que não houver mais mensagens a enviar. O estabelecimento e o encerramento de sessões é independente para cada direção de transferência.

O Agente de Transferência de Mensagem pode interromper uma sessão se são detectados problemas locais (por exemplo, problema na unidade de armazenamento em que estão sendo guardadas as mensagens).

Mas a sessão também pode ser interrompida se ocorrer uma falha no Serviço de Transporte ou outro elemento integrante do conjunto provedor da comunicação.

O intercâmbio normal de dados pode ser limitado por alguma forma de controle de fluxo para limitar a taxa de recebimento de mensagens em caso de congestionamento.

Quando um certo número de mensagens pode ser agrupado para envio, uma confirmação de recebimento pode ser enviada para indicar que a mensagem foi bem recebida e armazenada pelo Agente de Transferência de Mensagem Receptor. Esta sincronização grossa não indica que qualquer tipo de processamento de recepção tenha sido feito.

Por outro lado, uma mensagem longa (por exemplo, de fac-símile) pode ser sub-dividida em segmentos, e confirmados um a um (sincronização fina).

Após uma interrupção de qualquer tipo, o Agente de Transferência de Mensagem (ATM) que iniciou a sessão é responsável pelo estabelecimento de uma nova sessão. O ATM emissor usa então o serviço de ressincronização para estabelecer em que pontos de

sincronização grossa e fina deve iniciar a retransmissão. O ATM emissor deve ser capaz de retransmitir todos os dados após o último ponto de sincronização grossa ou fina.

A figura 6 mostra o relacionamento do sistema de Transferência de Mensagens com os demais níveis de serviços essenciais numa rede. O nível de sessão vai necessitar dos serviços de um nível de transporte que garanta a adequação da transmissão às classes de serviços disponíveis na rede.

## 8. CONCLUSÕES

A maneira como o modelo lógico para Sistemas de Mensagens por Computador foi apresentado oferece inúmeras vantagens. A liberdade para que o Agente de Usuário resida no equipamento do próprio usuário e possa ser por este desenvolvido propicia a implantação de interfaces mais humanas ou ergonômicas para o usuário. É num ambiente de automação de escritórios, onde certamente tais sistemas terão papel preponderante, ocorre uma grande variedade no grau de preparação do usuário. Usuários muito bem preparados e treinados no uso de sistemas computacionais, utilizarão os Sistemas de Mensagens por Computador, lado a lado, com usuários completamente leigos e despreparados. Mas, segundo o modelo ora proposto, desde que o Agente de Usuário intercomunique-se com o Sistema de Transferência de Mensagem, através de um interface padronizado com o Agente do Sistema de Mensagens, nada impede que este Agente de Usuário ofereça ao seu usuário a forma de comunicação mais adequada às suas necessidades e habilidades.

Por outro lado, a padronização no interface entre os AUs cooperantes, entre os ASMs cooperantes, entre o ASM e o AU a ele conectado viabilizará a interconectabilidade de diferentes sistemas projetados por equipes diferentes e implantados em máquinas diferentes. Desta forma, a criatividade de cada projetis-

ta poderá ser livremente exercida no projeto resguardando-se apenas os aspectos essenciais que garantirão a compatibilidade dos sistemas com os Serviços de Transferência de Mensagens públicos que porventura venham a existir no país e com os serviços propiciados pelas redes de computadores que proverão a comunicação de dados entre os ASM.

# MODELO IFIP PARA SISTEMAS DE MENSAGEM POR COMPUTADOR

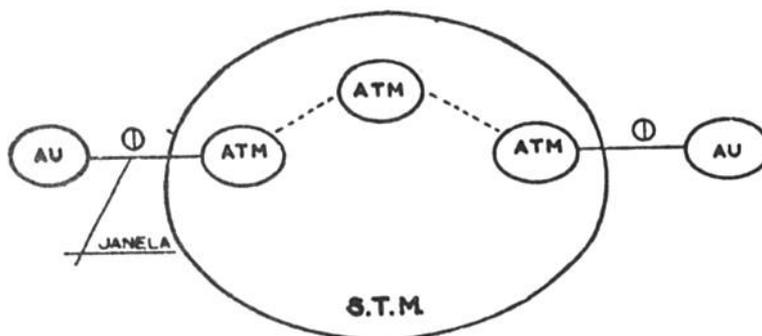
RESPONSABILIDADE DIVIDIDA ENTRE

AU - AGENTE DO USUÁRIO

ATM - AGENTE DE TRANSFERÊNCIA DE MENSAGEM

---

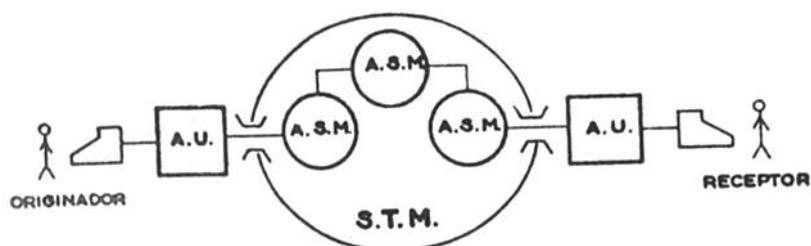
S.T.M. - SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA DE MENSAGEM



TRANSFERÊNCIA DE RESPONSABILIDADE NA JANELA

Fig. 1

## SISTEMA DE MENSAGEM POR COMPUTADOR

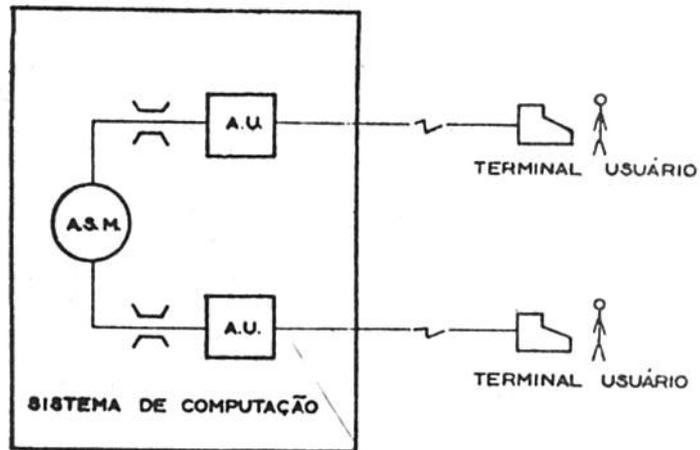


A.U. • AGENTE DO USUÁRIO

A.S.M. • AGENTE DO SISTEMA DE MENSAGEM

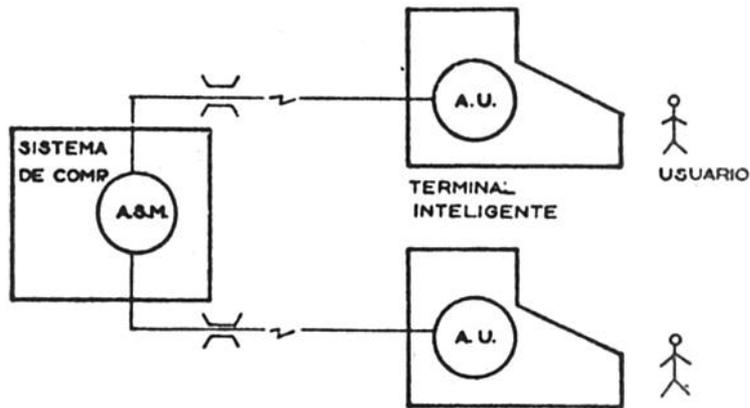
S.T.M. • SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA DE MENSAGEM

Fig. 2



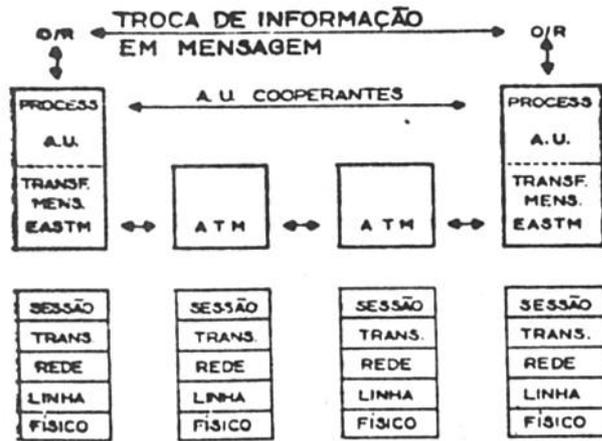
A.S.M. E A.U. CO-RESIDENTES

Fig. 3



A.U. STANDALONE

Fig. 4



OS PROTOCOLOS DE TRANSFERÊNCIA DE MENSAGENS  
NO MODELO DE REFERÊNCIA DA ISO

EASTM - ENTIDADE DE ACESSO AO SISTEMA DE  
TRANSFERÊNCIA DE MENSAGEM

ATM - AGENTE DE TRANSFERÊNCIA DE MENSAGEM

ANS: NATIONAL BUREAU OF STANDARDS

Fig. 5.

### ESTRUTURA DA MENSAGEM



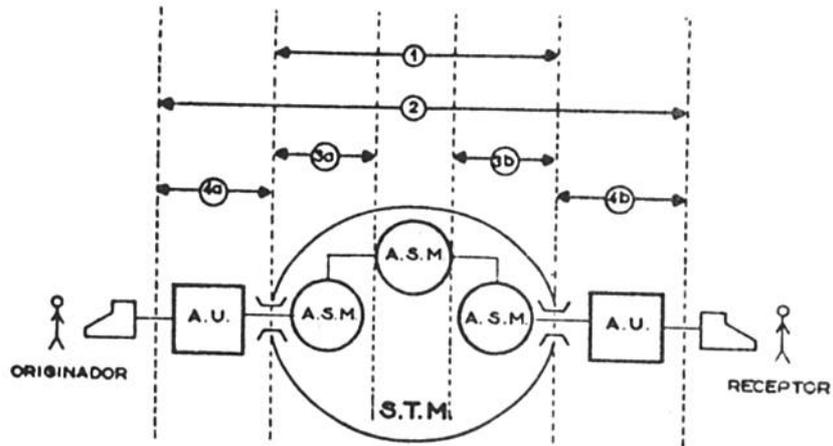
A UNIDADE DE TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÃO  
É A MENSAGEM

UMA MENSAGEM É NATURALMENTE DIVIDIDA EM  
DUAS PARTES:

CONTEÚDO  
ENVELOPE

Fig. 6

## CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS E FUNÇÕES



- 1 - A.S.M. COOPERANTES
- 2 - A.U. COOPERANTES
- 3a - A.S.M. LOCAL ORIGINADOR
- 3b - A.S.M. LOCAL RECEPTOR
- 4a - A.U. LOCAL ORIGINADOR
- 4b - A.U. LOCAL RECEPTOR

Fig. 7

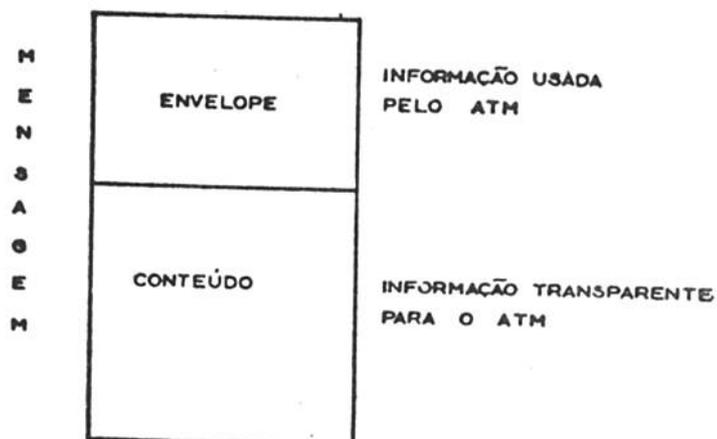


Fig. 8