

**Universidade Federal de Santa Catarina**

**Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação**

**Especificação do Modelo de Informação de  
um Agente CMIP para Gerência de Tarifação  
de Centrais Digitais de Comutação**

**Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para  
obtenção do Grau de Mestre em Ciência da Computação.**

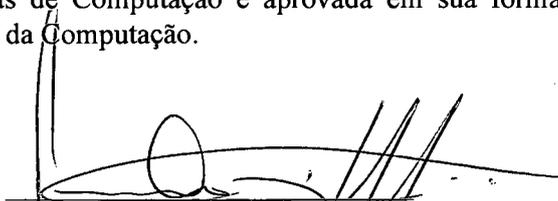
*Eduardo Almansa Sortica*

**Florianópolis, novembro de 1997.**

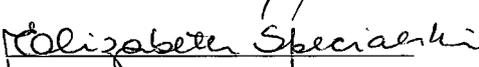
**ESPECIFICAÇÃO DO MODELO DE INFORMAÇÃO DE UM AGENTE CMIP PARA  
GERÊNCIA DE TARIFICAÇÃO DE CENTRAIS DIGITAIS DE COMUTAÇÃO**

**EDUARDO ALMANSA SORTICA**

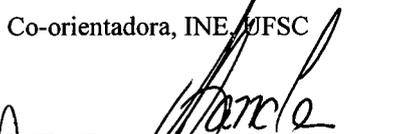
Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, especialidade de Sistemas de Computação e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação.



Prof. Paulo José de Freitas Filho, Dr.  
Orientador, INE, UFSC

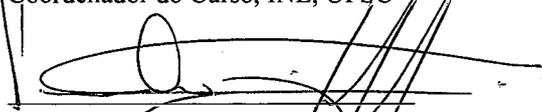


Profa. Elizabeth Sueli Specialski, M.Sc.  
Co-orientadora, INE, UFSC

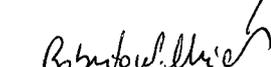


Prof. Vitório Bruno Mazzola, Dr.  
Coordenador do Curso, INE, UFSC

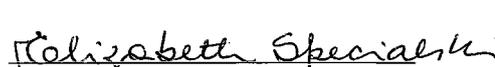
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Paulo José de Freitas Filho, Dr.  
Presidente, INE, UFSC



Prof. Roberto Willrich, Dr.  
INE, UFSC



Profa. Elizabeth Sueli Specialski, M.Sc.  
INE, UFSC



Profa. Maria Marta Leite, M.Sc.  
INE, UFSC

*A todos aqueles que cederam documentos confidenciais e pediram segredo ...*

*Em especial quero agradecer à professora Elizabeth Specialski, pelo incentivo, confiança e trabalho de coordenação.*

*Ao engenheiro Gilson Pasternak da TELESC, por ter encaminhado a carta de apresentação com meu nome à coordenadoria da pós-graduação e pela liberação para assistência das aulas.*

*Da mesma maneira, ao mestre e amigo Marcelo Spohn, por sua indicação e pelos primeiros ensinamentos sobre redes.*

*Aos colegas e participantes do grupo de trabalho de gerência integrada de redes da TELEBRÁS, pela ajuda e conhecimento compartilhado durante os últimos anos, que muito marcaram este trabalho.*

*À secretária da pós-graduação Vera Sodré, pelo tratamento cordial dispensado a mim e aos demais alunos.*

*À minha família, que me incentivou nos momentos mais difíceis e decisivos da minha vida.*

*À minha esposa Débora, pela grande colaboração e paciência colocada a prova em todos os momentos.*

*Enfim, agradeço a todas as pessoas que de alguma forma colaboraram para o cumprimento deste trabalho.*

# SUMÁRIO

ABREVIATURAS E SIGLAS.....	9
RESUMO.....	15
ABSTRACT.....	16
<b>CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1. APRESENTAÇÃO.....	17
1.2. OBJETIVO.....	18
1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	19
<b>CAPÍTULO II: HISTÓRICO .....</b>	<b>20</b>
2.1. O MERCADO DE TELECOMUNICAÇÕES.....	20
2.2. A REDE DE GERÊNCIA DE TELECOMUNICAÇÕES.....	21
2.3. A GERÊNCIA DE REDES NA TELESC.....	22
2.4. A REDE DE GERÊNCIA DA TELESC.....	24
2.5. A PROBLEMÁTICA DO GERENCIAMENTO .....	30
2.6. O GERENCIAMENTO DE UNIDADES DE SUPERVISÃO REMOTAS E EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA...34	
<b>CAPÍTULO III: O MODELO TMN .....</b>	<b>36</b>
3.1. A ARQUITETURA TMN.....	36
3.2. AS CAMADAS DE GERÊNCIA .....	40
3.2.1. <i>A Camada de Elemento de Rede.....</i>	<i>40</i>
3.2.2. <i>A Camada de Gerência de Elemento de Rede.....</i>	<i>41</i>
3.2.3. <i>A Camada de Gerência de Rede.....</i>	<i>42</i>
3.2.4. <i>A Camada de Gerência de Serviço.....</i>	<i>43</i>
3.2.5. <i>A Camada de Gerência de Negócio.....</i>	<i>44</i>
3.2.6. <i>Integrando as Camadas de Gerência.....</i>	<i>45</i>
<b>CAPÍTULO IV: A PLATAFORMA PARA SUPORTE AO MODELO TMN.....</b>	<b>47</b>

	6
4.1. APRESENTAÇÃO DA PLATAFORMA .....	47
4.2. A PLATAFORMA TMN .....	49
4.3. O <i>HARDWARE</i> .....	50
4.4. O SISTEMA OPERACIONAL .....	50
4.5. <i>SOFTWARE</i> BÁSICO E UTILITÁRIOS .....	50
4.6. AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO .....	51
<b>CAPÍTULO V: ESPECIFICAÇÃO DO MODELO DE INFORMAÇÃO DE UM AGENTE CMIP PARA GERÊNCIA DE TARIFICAÇÃO DE CENTRAIS DIGITAIS DE COMUTAÇÃO .....</b>	<b>53</b>
5.1. A GERÊNCIA DE TARIFICAÇÃO .....	53
5.2. AS FUNÇÕES DE COLETA E PROCESSAMENTO DOS DADOS .....	54
5.3. O MÉTODO PRESENTE DE OPERAÇÃO .....	55
5.4. CONSIDERAÇÕES SOBRE A ESPECIFICAÇÃO .....	57
5.5. A ÁRVORE DE HERANÇA .....	60
5.6. DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO .....	63
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSÕES .....</b>	<b>65</b>
6.1. LIMITAÇÕES .....	65
6.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	66
<b>ANEXO A: A NOTAÇÃO ABSTRATA ASN.1 .....</b>	<b>68</b>
A.1. CONVENÇÕES ASN.1 .....	68
A.2. A SINTAXE ASN.1 .....	69
A.3. OS TIPOS DE DADOS BÁSICOS EM ASN.1 .....	71
<i>A.3.1. Subconjuntos de Inteiros</i> .....	73
<i>A.3.2. Tamanhos de Strings</i> .....	73
<i>A.3.3. Subconjuntos de Strings</i> .....	73
A.4. OS TIPOS IDENTIFICADORES DE OBJETOS .....	74
A.5. OS TIPOS DE DADOS ESTRUTURADOS EM ASN.1 .....	75

	7
<i>A.5.1. Exemplos de SET e SEQUENCE.....</i>	<i>76</i>
<i>A.5.2. Exemplos de SET OF, SEQUENCE OF e CHOICE .....</i>	<i>76</i>
A.6. O MÓDULO ASN.1.....	77
<b>ANEXO B: A MODELAGEM DE OBJETOS USANDO GDMO .....</b>	<b>78</b>
B.1. CONCEITOS BÁSICOS .....	78
B.2. A MODELAGEM GDMO .....	81
B.3. OS PASSOS BÁSICOS NA MODELAGEM DE OBJETOS .....	82
B.4. OS GABARITOS PARA MODELAGEM DE OBJETOS .....	84
<i>Passo 1: Identificando Classes de Objetos Gerenciados.....</i>	<i>85</i>
<i>Passo 2: Definindo Atributos de Objetos .....</i>	<i>86</i>
<i>Passo 3: Definindo Operações sobre Atributos.....</i>	<i>88</i>
<i>Passo 4: Definindo Pedidos de Ações .....</i>	<i>89</i>
<i>Passo 5: Definindo Notificações .....</i>	<i>90</i>
<i>Passo 6: Definindo Comportamentos.....</i>	<i>90</i>
<i>Passo 7: Definindo Grupos de Atributos.....</i>	<i>91</i>
<i>Passo 8: Definindo Pacotes.....</i>	<i>91</i>
<i>Passo 9: Definindo as Classes de Objetos Gerenciados .....</i>	<i>93</i>
<i>Passo 10: Definindo os Name Bindings .....</i>	<i>93</i>
B.5. DEFINIÇÕES DE HERANÇA DAS CLASSES DE OBJETOS .....	95
<b>ANEXO C: A LISTAGEM GDMO DO MODELO DE INFORMAÇÃO DO AGENTE CMIP PARA GERÊNCIA DE TARIFAÇÃO.....</b>	<b>96</b>
C.1. CLASSES DE OBJETOS GERENCIADOS .....	96
C.2. NAME BINDINGS.....	98
C.3. PACOTES.....	101
C.4. ATRIBUTOS.....	106
C.5. GRUPOS DE ATRIBUTOS.....	122
C.6. AÇÕES .....	124

C.7. NOTIFICAÇÕES.....	126
C.8. PARÂMETROS .....	131
C.9. COMPORTAMENTOS.....	132
C.10. MÓDULO ASN.1.....	149
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>162</b>

## Abreviaturas e Siglas

ACSE	<i>Association Control Service Element</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
ASCII	<i>American Standard Code for Information Interchange</i>
ASN.1	<i>Abstract Syntax Notation One</i>
AT&T	<i>American Telephony and Telegraphy</i>
AXE	Central de Comutação CPA-T da Ericsson
BD	Banco de Dados
BIP	<i>Billing Information Processor</i>
BRISA	Sociedade Brasileira para Interconexão de Sistemas Abertos
C	Linguagem de Programação Estruturada
C++	Linguagem de Programação Orientada a Objetos, derivada da Linguagem C
CASE	<i>Computer-Aided Software Engineering</i>
CCITT	Conselho Consultivo Internacional de Telefonia e Telegrafia
CeGIR	Centro de Gerência Integrada de Redes

CMIP	<i>Common Management Information Protocol</i>
CMIS	<i>Common Management Information Service</i>
CMISE	<i>Common Management Information Service Element</i>
COM-UX	Centralizado de Operação e Manutenção baseado em Sistema UNIX
CONS1	<i>Connection Oriented Network Service - Profile 1</i>
CPA-T	Central Controlada por Programa Armazenado - Temporal
CPqD	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da TELEBRÁS
CSMA/CD	<i>Carrier-Sense Multiple Access with Collision Detection</i>
DCN	<i>Data Communication Network</i>
DIC	Discagem Interurbana a Cobrar
DLC	Discagem Local a Cobrar
DN	<i>Distinguished Name</i>
EBCDIC	<i>Extended Binary Coded Decimal Information Code</i>
EMBRATEL	Empresa Brasileira de Telecomunicações S/A
EQUITEL	Equipamentos Telefônicos S/A
E-R	Entidade-Relacionamento

ERB	Estação Rádio-base
Ericsson	Ericsson do Brasil S/A
EWSD	Central de Comutação CPA-T da EQUITEL
FATARR	Sistema de Faturamento e Arrecadação
FDS	Fim de Seleção
FTAM	<i>File Transfer Access Management</i>
GDMO	<i>Guidelines for the Definition of Managed Objects</i>
GIRS	Gerência Integrada de Redes e Serviços
IA5	<i>International ASCII #5</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronic Engineers</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ITU-T	<i>International Telecommunications Union - Telecommunications Standardization Section</i>
MD	<i>Mediation Device - Dispositivo Mediador</i>
MFC	Multifrequencial Compelido
MIB	<i>Management Information Base</i>
MOC	<i>Managed Object Class</i>

NB	<i>Name Binding</i>
NE	<i>Network Element</i> - Elemento de Rede
NEAX	Central de Comutação CPA-T da NEC
NEC	NEC do Brasil S/A
NFS	<i>Network File System</i>
NMF	<i>Network Management Forum</i>
O&M	Operação e Manutenção
OAM&P	Operação, Administração, Manutenção e Provisionamento de Serviços
OID	<i>Object Identifier</i>
OO	<i>Object Oriented</i>
OS	<i>Operation System</i> - Sistema de Gerência ou Sistema de Operação
OSF	<i>Open Software Foundation</i>
OSI	<i>Open Systems Interconnection</i>
PABX	<i>Private Automatic Branch Exchange</i>
PASTE	Programa de Ampliação e Recuperação do Sistema de Telecomunicações e Postal
PET	Plano de Evolução de Terminais

PROMON	Promon S/A
Q3	Interface Q3
QA	<i>Q Adapter</i> - Adaptador Q
RDN	<i>Relative Distinguished Name</i>
RDSI	Rede Digital de Serviços Integrados
RFC	<i>Request for Comments</i>
RISC	<i>Reduced Instruction Set Computer</i>
ROSE	<i>Remote Operation Service Element</i>
SDH	<i>Synchronous Digital Hierarchy</i>
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SMASE	<i>System Management Application Service Element</i>
SNMP	<i>Simple Network Management Protocol</i>
Sw	<i>Software</i>
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>
TELEBRÁS	Telecomunicações Brasileiras S/A
TELESC	Telecomunicações de Santa Catarina S/A

TELESP	Telecomunicações de São Paulo S/A
TMN	<i>Telecommunications Management Network</i>
TRANSPAC	Rede de Comutação de Pacotes TELESC
Trópico-RA	Central de Comutação CPA-T da Promon
UNIX	Sistema Operacional Multitarefa
WS	<i>Workstation</i>

## Resumo

Este trabalho apresenta a especificação de um modelo de informação de um agente CMIP (*Common Management Information Protocol*) para a gerência de tarifação de centrais digitais de comutação, como parte da implementação da gerência integrada de redes e serviços na TELESC (Telecomunicações de Santa Catarina S/A), a partir de uma plataforma que segue a arquitetura TMN (*Telecommunications Management Network*) [ITU95a] para desenvolvimento de aplicações de gerência da rede de telecomunicações. São apresentados os conceitos básicos sobre a TMN e os requisitos que uma plataforma de suporte à gerência OSI (*Open System Interconnection*) deve atender, possibilitando desde o desenvolvimento dos sistemas de gerência até a infra-estrutura de comunicação entre agente e gerente.

## **Abstract**

*This work presents the specification of a CMIP (Common Management Information Protocol) agent information model for the billing management on digital exchange switch, as part of an implementation of networks and services integrated management at TELESC (Telecommunications of Santa Catarina), developed throughout a commercial platform which follows the TMN (Telecommunications Management Network) [ITU95a] architecture. The TMN basic concepts are shown as well as the requirements of the platform for OSI (Open System Interconnection) management support. Moreover this platform allows the development of the management system, and provides the communication infrastructure between manager and agent.*

# CAPÍTULO I

## Introdução

### 1.1. Apresentação

As redes de telecomunicações vêm aperfeiçoando-se para suportar a transmissão de informações com a introdução de novas tecnologias, tanto do lado dos equipamentos da rede (elementos de rede), quanto dos meios de transmissão (redes de transporte) e dos sistemas de operação para gerenciamento das redes.

Faz parte da gerência da rede a medição do uso de seus recursos, dependendo da categoria dos serviços utilizados pelos assinantes. A categoria de um serviço, por sua vez, é dependente da subrede da rede de telecomunicações que o está provendo, sendo os mais freqüentes os de telefonia fixa, de telefonia celular móvel e de comunicação de dados.

Num sistema de telefonia, é o terminal telefônico que atua como elemento de interface entre um assinante e as centrais de comutação. Essas centrais são os equipamentos responsáveis pela conexão entre os diversos assinantes. A ligação física dos telefones às centrais de comutação é realizada através da rede de acesso e a interligação entre os equipamentos comutadores é realizada pelos sistemas de transmissão. Existem ainda sistemas secundários que fornecem apoio aos equipamentos de comutação e transmissão, são chamados de infra-estrutura. Fazem parte desse conjunto, por exemplo, torres de transmissão, aterramento, refrigeração e energia.

Um dos componentes utilizados para cobrança desse suporte de comutação, transmissão, rede de acesso e infra-estrutura, são os registros referentes às chamadas telefônicas. Os registros são resultados de contabilizações feitas no momento em que um determinado assinante utiliza-se do serviço e são armazenados por centrais de comutação específicas chamadas de bilhetadoras (centrais trânsito). São essas centrais que armazenam o registro das chamadas telefônicas em arquivos. Esses registros são chamados de bilhetes de tarifação, daí o nome central bilhetadora. Na telefonia fixa, os bilhetes registram informações de tráfego interurbano e internacional, no caso da telefonia celular móvel, todas as ligações são bilhetadas.

Para que seja determinado qual assinante e quanto ele utilizou o serviço de telefonia, os arquivos com os registros precisam ser coletados junto às centrais trânsito, processados bilhete a bilhete. Dessa forma, é possível saber-se com precisão para cada cliente o custo do valor medido do serviço, que lhe é enviado para cobrança através da conta telefônica.

Atualmente a coleta desses dados é realizada de forma manual, fazendo com que a qualidade dos serviços relacionados à gerência de tarifação não seja adequada às necessidades, definidas pelos requisitos funcionais que são parte da gerência de tarifação definidos pela TELEBRÁS [TELEBRÁS87].

## **1.2. Objetivo**

O objetivo deste trabalho é propor a automação dessas funções através da modelagem de um agente (sistema de gerência) para coleta e processamento dos arquivos de tarifação, disponibilizando-os no banco de dados corporativo. Isso permitirá o desenvolvimento de novas soluções, como, por exemplo, uma evolução do sistema de gerência de tráfego telefônico que poderá operar sobre uma amostra significativa de dados.

## 1.3. Estrutura do Trabalho

Este trabalho está organizado em seis capítulos, que versam sobre o histórico da gerência integrada de redes, o modelo TMN, a plataforma para suporte ao modelo TMN, a especificação do modelo de informação [TELEBRÁS94c], conclusões a respeito dos resultados obtidos e, em anexo, a notação ASN.1 [ITUT88], a metodologia GDMO [ITUT92a] e a listagem GDMO do modelo de informação.

O capítulo 2 apresenta o histórico da gerência integrada de redes no Brasil e na TELESC.

O capítulo 3 aborda o modelo TMN para uma rede de gerência de telecomunicações conforme definido pelos organismos internacionais de padronização.

O capítulo 4 apresenta a estrutura de uma plataforma para suporte aos sistemas componentes de uma rede de gerência de telecomunicações aderente ao modelo TMN.

No capítulo 5 é apresentada a proposta de um modelo de informação referente à gerência de tarifação de centrais digitais de comutação.

No capítulo 6 são apresentadas as conclusões e dificuldades encontradas ao longo deste trabalho.

O Anexo A apresenta a notação ASN.1 utilizada como ferramenta auxiliar na especificação do modelo de informação dos sistemas componentes da TMN.

No Anexo B é apresentada a metodologia GDMO para definição das classes de objetos gerenciados e seus complementos necessários à definição do modelo de informação alvo deste trabalho.

No Anexo C é apresentada a listagem GDMO do modelo de informação do agente CMIP para gerência de tarifação.

## CAPÍTULO II

### Histórico

#### 2.1. O Mercado de Telecomunicações

Até bem pouco tempo, considerando o mercado nacional de telecomunicações, a prioridade das empresas operadoras do Sistema TELEBRÁS (Telecomunicações Brasileiras S/A) foi a expansão e a modernização com o objetivo único de atender à demanda reprimida por serviços de telecomunicações.

Devido à crescente evolução da tecnologia de informática voltada para comunicações, a exigência por novos serviços como telefonia móvel celular, *Internet* e *video-on-demand*, aliada às mudanças previstas para o setor de telecomunicações decorrente da desregulamentação, determinou que essas empresas se defrontassem com os desafios do aumento de produtividade e da qualidade do serviço prestado aos clientes.

Aberta às tendências mundiais, a TELESC tem realizado estudos para a implantação de uma arquitetura de rede baseada no modelo TMN para suporte às aplicações de gerenciamento da planta de telecomunicações do estado de Santa Catarina, com o objetivo de obter maior produtividade dos recursos da rede instalada e oferecer serviços públicos de melhor qualidade, de acordo com as novas exigências de mercado.

## 2.2. A Rede de Gerência de Telecomunicações

Uma rede de gerência de telecomunicações fornece um conjunto de facilidades para permitir o processamento de todas as informações relativas ao planejamento, provisionamento, instalação, administração, operação e manutenção da rede de telecomunicações.

As informações relativas ao planejamento auxiliam na determinação do crescimento da rede em função da demanda por serviços.

O provisionamento trata das informações referentes ao detalhamento do projeto das partes componentes da rede, são elas: comutação, transmissão, rede de acesso e infra-estrutura.

A instalação é responsável pela implantação e teste das diversas partes componentes. Concluída esta fase, o projeto é encaminhado para a operação.

A administração e operação têm por encargo a supervisão e a gerência das redes e dos serviços de telecomunicações.

Finalmente, a manutenção executa os serviços de reparos para manter o funcionamento ininterrupto do sistema.

Da análise de todos estes processos, planejamento, provisionamento, instalação, administração, operação e manutenção, se conclui que a importância da gerência numa rede de telecomunicações está em garantir sua perfeita e contínua operação [SIDOR95].

Dada a importância desse suporte de gerenciamento para empresas operadoras de telecomunicações públicas e privadas, o ITU-T (*International Telecommunications Union - Telecommunications Standardization Section*) publicou as Recomendações da série M.3000 que trata da TMN. A TMN é uma arquitetura que serve de modelo genérico para

uma rede de gerência de telecomunicações, possibilitando o gerenciamento completo dos diversos equipamentos das redes de telecomunicações.

No futuro, a escolha dessa arquitetura permitirá às empresas operadoras preencherem suas necessidades básicas, minimizar o tempo de resposta a eventos, diminuir o tráfego de informações de gerenciamento, localizar e conter falhas e interrupções no serviço.

Além disso, foram estabelecidos uma série de padrões [BRISA94] que permitiram alcançar os seguintes objetivos voltados para a operação:

- padronizar a interface de sistemas para que os operadores tenham um ambiente único de operação e gerência dos equipamentos da rede, independente da tecnologia gerenciada;
- especificar uma plataforma de sistemas de operação aberta e, se possível, única para a gerência de toda a rede de telecomunicações;
- permitir a portabilidade de aplicações entre arquiteturas diferentes, devido a evolução constante dos equipamentos e dos programas que compõem a plataforma de sistemas de gerência;
- possibilitar gerência pró-ativa através da interação de sistemas de gerência e supervisão, integrando analisadores de protocolos, analisadores de tráfego, ferramentas de simulação de sistemas, mecanismos de monitoração e sistemas especialistas.

### **2.3. A Gerência de Redes na TELESC**

Historicamente, a TELESC iniciou os trabalhos visando o modelo TMN em 1991 a partir de uma filosofia intitulada de Gerência Integrada de Redes, que hoje, seguindo as

tendências, utiliza a nomenclatura Gerência Integrada de Redes e Serviços ou simplesmente GIRS [TELEBRÁS92a]. A idéia de GIRS refere-se a operação centralizada e única de uma rede de telecomunicações através de seu gerenciamento.

Na época, foram planejadas 4 fases de implantação assim divididas: Centralização da supervisão da gerência, Consolidação, Interconectividade e Interoperabilidade.

A primeira fase transformou estruturalmente a operação, subordinando as divisões regionais a um departamento único para tratar de operação e manutenção, com amplo controle sobre todas as atividades relativas à operação e manutenção na planta. Para isso, foram centralizados equipamentos de supervisão de falhas e desempenho e de outros componentes da rede de telecomunicações, permitindo a integração do corpo técnico e das informações. O grande ganho com esta etapa, foi o relacionamento entre as várias supervisões, permitindo verificar a causa raiz dos eventos de falhas e desempenho, proporcionando uma melhor produtividade dos recursos da planta. Nessa época, nasceu o Centro de Gerência Integrada de Redes da [TELEBRÁS92b] TELESC, o CeGIR.

Numa segunda etapa, foi criado um departamento para pesquisa e desenvolvimento. Esse departamento possuía como principal propósito o fornecimento de soluções relativas a sistemas de gerência tanto na especificação quanto no desenvolvimento. A partir de então, foram desenvolvidos vários sistemas de gerência emergenciais, como, por exemplo, para supervisão de centrais analógicas de comutação e análise de bilhetagem de centrais digitais de comutação.

Na terceira fase, houve a tentativa de racionalização dos terminais de operação e manutenção das diversas tecnologias permitindo o acesso único aos equipamentos de uma mesma tecnologia. Foi definida a rede de pacotes da TELESC (TRANSPAC) como rede de suporte às operações de gerência. A interconectividade prevista para esta fase se refere à integração entre sistemas de operação e elementos de rede através do uso de interfaces padronizadas.

A quarta e última fase objetivou a interoperabilidade [TELESC95a] dos elementos de rede a partir da utilização de sistemas de operação para áreas funcionais de falhas, desempenho, contabilização, configuração e segurança. A Interoperabilidade é entendida aqui como a integração entre os sistemas de operação e, na prática, ocorre com a utilização de uma base de dados única para a operação.

Para que as etapas planejadas fossem alcançadas, algumas soluções isoladas foram adotadas, como a aquisição de produtos obtidos independentemente, constituídos de equipamentos e programas especialmente orientados à combinação dos elementos existentes na configuração presente da rede. Outra tentativa foi restringir o número de fornecedores de equipamentos, adotando convenções e metodologias para evolução e gerência. Essas duas tentativas não apresentaram resultado satisfatório, a primeira por causa dos sistemas de supervisão não atenderem a evolução da planta quanto a novos equipamentos. A segunda devido a dependência tecnológica estabelecida com os fornecedores.

## **2.4. A Rede de Gerência da TELESC**

Para que seja compreendido em qual estágio de evolução encontra-se o projeto da rede de gerência, é necessário compreender que tipos de sistemas de supervisão e monitoração atualmente estão instalados ou em desenvolvimento, isto é, os sistemas de gerência que supervisionam a planta de telecomunicações da TELESC, identificando quais sistemas exercem gerência sobre a rede, como estão integrados, área de gerência a qual se referem e como se integram à rede de comunicação de dados.

Após uma avaliação superficial dessas aplicações sob o ponto de vista da TMN, deixando de lado a análise de suas finalidades enquanto sistemas de monitoração e controle, revelaram-se alguns problemas discutidos a seguir.

Primeiro, a utilização de uma plataforma inadequada ao porte das aplicações considerando *hardware* e sistema operacional. Fica clara a necessidade de uma ferramenta completa de desenvolvimento, que garanta melhor produtividade de analistas de sistemas e programadores, permitindo desde a análise até a implantação de aplicativos para gerência. A plataforma deve prover um conjunto composto de *hardware*, sistema operacional, ferramentas de desenvolvimento, que podem ser vistas como uma ferramenta CASE, e uma infra-estrutura de comunicação para execução das aplicações (modelo gerente/agente).

Outro fator é o vazio causado pela ausência de um SGBD relacional para unificar as bases de dados da operação, que hoje em dia estão espalhadas pelos diversos sistemas de supervisão. Basicamente o SGBD permitirá a integração entre a camada de redes com a camada de serviços.

Como último aspecto, a escassez de recursos da rede de comunicação de dados para prover a ligação entre aplicações.

Como evolução dessa situação, propõe-se uma nova topologia da rede corporativa da TELESC, que pretende se adequar às necessidades da empresa, atendendo às superintendências num primeiro instante e às agências comerciais posteriormente.

Numa primeira análise, o principal problema com a implantação da rede local corporativa [TANENBAUN94] é não prever o atendimento das necessidades da operação, somente atendendo à área administrativa.

Colocando em prática o estudo da TMN, das camadas de gerência, das áreas funcionais (falhas, desempenho, contabilização, configuração e segurança) relativas aos sistemas de operação, das ferramentas de desenvolvimento e da topologia necessária para suporte a todo este modelo, foi possível à TELESC vislumbrar a arquitetura de rede necessária para implementação da sua TMN.

Para se chegar à integração, deve-se especificar funcionalidades para cada camada de gerência de modo a determinar todas as ações necessárias ao gerenciamento da rede de telecomunicações. Foram realizados os seguintes passos:

1. Identificação dos sistemas de operação presentes e distribuição nos respectivos níveis gerenciais. Deve ficar claro que alguns sistemas estão estruturados para suportar funções de mais de um nível.
2. Identificação de sistemas de operação futuros, a serem adquiridos, e sua distribuição pelos níveis que mais se adequam, verificando-se a existência de funções que não são suportadas por nenhum sistema.
3. Priorização à implantação de sistemas de operação da camada de gerência de elemento de rede [TELEBRÁS94b], destinados a armazenar, coletar, formatar, concentrar, filtrar e traduzir dados. Esses sistemas são fundamentais para dar suporte aos demais níveis de gerência, uma vez que os sistemas de outros níveis fazem uso direto ou indireto de suas funcionalidades para realizarem ações e obterem as informações de gerência.
4. Compartilhamento e correlacionamento de dados entre sistemas afins nos níveis de elemento de rede, gerência de elemento de rede e gerência de rede. Um exemplo disso seria a correlação de eventos de falhas, que pode trazer benefícios tais como redução dos gastos com operação e manutenção.
5. Aquisição de sistemas da camada de gerência de redes e da camada de gerência de serviços, integrando-os via uma base de dados unificada. Nesse escopo, adquirir sistemas pode significar tanto desenvolvê-los na própria empresa como contratar o desenvolvimento de terceiros. Um sistema típico desses níveis é a correlação de eventos das várias fontes informantes para isolamento da causa raiz.

Como os atuais sistemas de supervisão e monitoração implantados no CeGIR não estão integrados, nem possuem um controle centralizado das informações utilizadas na gerência

de seus elementos de rede e nem compartilham dados com outros sistemas, acredita-se que deverá ocorrer uma migração dos sistemas presentes de modo a suportar a nova arquitetura de gerenciamento aderente ao modelo TMN.

Presume-se que a unificação das bases de dados da operação numa única base somente se dará no momento da adoção de uma plataforma de sistemas de gerência que preveja a utilização de um sistema gerenciador de banco de dados do tipo relacional. Pressupõem-se também que, qualquer implantação de sistemas, em qualquer uma das camadas de gerência, dar-se-á utilizando única e exclusivamente essa base de dados unificada.

O uso de uma base de dados unificada não significa, absolutamente, que esta não possa ser distribuída. Ao contrário, devido às necessidades da operação, provavelmente teremos, num futuro próximo, sistemas e banco de dados distribuídos.

A necessidade de supervisão distribuída da rede foi demonstrada recentemente em estudos com sistemas de gerência [BRISA93]. Se os sistemas destinados ao gerenciamento de um nível intermediário repassarem todas as informações dos agentes do elemento gerenciado para um sistema gerente, rapidamente este gerente estaria com informações acima de sua capacidade para manipular.

A topologia de rede implementada pela TELESC com o modelo TMN incorporará novas características técnicas como sistemas distribuídos, com os agentes enviando eventos para o gerentes; o protocolo de gerenciamento será o CMIP, com suporte de comunicação através de uma pilha de protocolos OSI, caracterizando um perfil de interface Q3; modelo de informação padronizado para representação das classes de objetos gerenciados e das informações de gerência trocadas entre sistemas agentes e gerentes.

Como uma rede de telecomunicações é por si própria um ambiente distribuído, sua gerência é intrinsecamente uma aplicação distribuída. Isto envolve a troca de dados entre processos a fim de monitorar e controlar os recursos físicos da rede. Portanto, para uma certa associação de gerenciamento da rede, os processos de uma aplicação desempenham um dos dois possíveis papéis: de gerente, emitindo operações e recebendo notificações, ou

de agente, enviando notificações emitidas pelos objetos gerenciados e respondendo aos pedidos do gerente [HAYES96]. Esse modelo de sistemas, com gerentes e agentes, deve ser utilizado nos sistemas de operação da rede de gerência de telecomunicações da TELESC.

A figura 2.1 mostra a estrutura da plataforma para suporte aos sistemas de operação e sua integração com a rede corporativa da empresa, estendendo-se para atendimento da maioria das estações da TELESC distribuídas geograficamente em Santa Catarina.

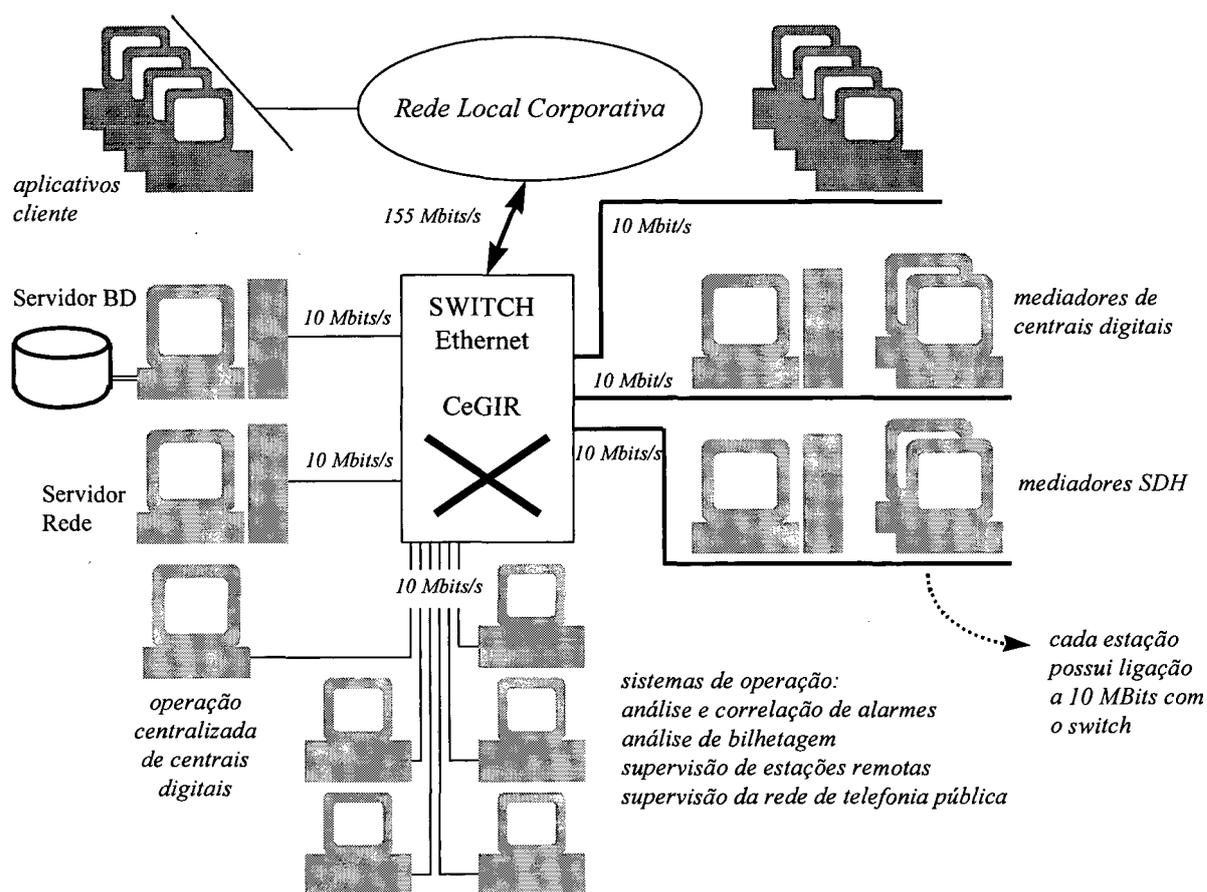


Figura 2.1: Modelo da Rede de Gerência de Telecomunicações da TELESC.

Nessa arquitetura, o protocolo CMIP [ISO90] é utilizado na comunicação entre os sistemas agentes e gerentes para o transporte das informações de gerência. Usando o CMIP, um gerente pode solicitar uma leitura de valores de atributos (GET), alterar valores de atributos (SET), invocar ações a serem realizadas pelos objetos gerenciados (ACTION), gerenciar instâncias de objetos (CREATE e DELETE). O agente pode responder às

solicitações emitidas pelo gerente e, ainda, enviar as notificações sobre eventos ocorridos (EVENT-REPORT).

A comunicação entre os sistemas de operação segue o modelo de referência OSI que define o gerenciamento de dispositivos que implementem a interface Q3. As recomendações ITU-T Q.811 [ITUT95b] e ITU-T Q.812 [ITUT95c] definem sucintamente os serviços e protocolos de cada camada do modelo OSI necessários para a implementação da interface Q3. Basicamente ela define os protocolos de comunicação associados a um modelo de informação específico para troca de informações de gerência entre sistemas abertos.

Na estrutura funcional das aplicações de gerenciamento, tem-se o ACSE, para estabelecer e desfazer associações, o ROSE, para chamada de procedimentos remotos, o CMISE, serviços comuns a todas as gerências, e os SMASEs, que são os perfis específicos de cada gerência. A implementação do ACSE e das Camadas de Sessão e Apresentação, deverá permitir além do uso do CMISE/ROSE, o uso do FTAM para aplicações de transferência de arquivos.

Como a rede corporativa da TELESC está implementada sobre uma rede de transporte TCP/IP, a comunicação de gerência OSI deve ser realizada através do serviço de transporte classe 0 (TP0), serviço não-orientado à conexão, sobre uma rede local baseada em protocolos TCP/IP. Isso é possível graças ao estabelecido na RFC1006, que possibilita o mapeamento do protocolo de transporte classe 0 para uma conexão TCP/IP, adquirindo funcionalidade semelhante ao transporte classe 4 [RFC87]. A figura 2.2 mostra o mapeamento do TP0 sobre o TCP.

A RFC1006 simplesmente trata da descrição do método de encapsulamento do TP0 sobre o TCP/IP.

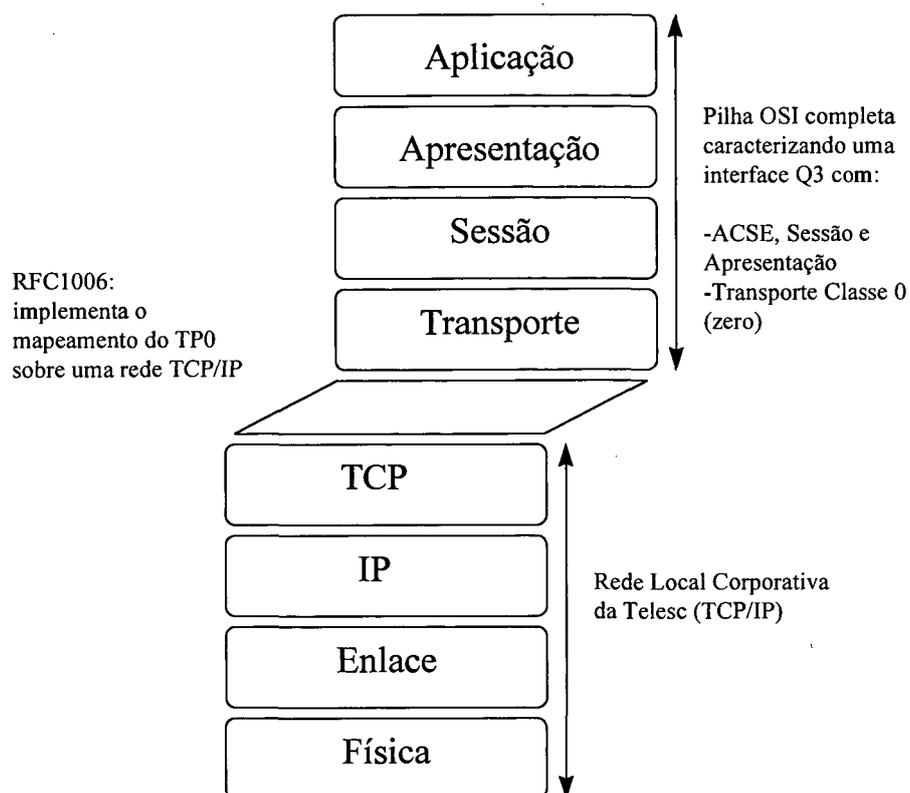


Figura 2.2: Mapeamento do Transporte Classe 0 sobre o TCP.

Na TELESC, para aquelas localidades que somente fornecem acesso via rede de pacotes, existe a alternativa de comunicação de gerência OSI através do serviço de transporte CONS1, serviço orientado à conexão sobre uma rede pública de comutação de pacotes utilizando protocolo X.25.

## 2.5. A Problemática do Gerenciamento

A preocupação com a gerência da planta da comutação digital segue o caminho de outras empresas operadoras que estão direcionando os trabalhos de especificação de sistemas para as tecnologias estratégicas, que são as centrais digitais de comutação, centrais celulares e equipamentos de transmissão digital, envolvidas diretamente com os negócios da empresa.

A digitalização e a crescente integração e diversificação dos serviços oferecidos, implicam numa maior complexidade da rede e no aumento de capacidade dos equipamentos, originando requisitos novos e mais complexos de gerência.

Com o iminente crescimento do número de centrais digitais de comutação previsto para os próximos anos, definido no PET, Plano de Evolução de Terminais da TELESC [TELESC96], e referenciado no PASTE, Programa de Ampliação e Recuperação do Sistema de Telecomunicações e Postal [TELESC96], surge a necessidade de especificação de sistemas de gerência voltados para esta tecnologia específica. Um estudo, baseado na análise de custo e benefício, pode mostrar como priorizar, especificar e adquirir esses novos sistemas de gerência de modo a atender o crescimento da rede de telecomunicações. Os dados da tabela 2.1 mostram uma duplicação no número de terminais nos próximos cinco anos (de 1997 até 2003).

Telefonia Unidade		1995		1996		1997		2003	
		PASTE	TELESC	PASTE	TELESC	PASTE	TELESC	PASTE	TELESC
Fixa	Mil	432,0	438,8	562,0	512,8	641,0	726,0	1200,0	1340,0
Móvel	Mil	77,0	77,0	229,0	243,0	312,0	399,0	629,0	800,0
Pública	Mil	11,0	11,2	14,0	14,2	17,0	17,7	46,0	56,0

Tabela 2.1: Evolução do Atendimento por Serviços de Telefonia.

Para tanto, será apresentada uma descrição dos requisitos mínimos e necessários de uma arquitetura de gerência, seguindo o modelo da TMN e respeitando seus aspectos de *hardware* e *software*, para permitir o gerenciamento dos equipamentos de comutação.

De forma alguma os aspectos aqui levantados invalidam as necessidades de gerência abordadas em outros textos técnicos orientativos à aquisição de equipamentos; visam, tão somente, complementar as definições e recomendações existentes nestes documentos.

A partir do estudo e análise de cada sistema desenvolvido foi possível identificar algumas necessidades básicas de definições (tomadas de decisões), especificações e desenvolvimentos, a fim de se melhorar a qualidade do serviço oferecido, otimizar tarefas realizadas e integrar os sistemas.

A integração dos esforços da empresa visando gerência será alcançada através do aproveitamento dos recursos existentes, contemplando a planta atualmente instalada e sua respectiva infra-estrutura necessária à operação.

O planejamento pretende identificar as necessidades de especificação e desenvolvimento para a solução dos problemas atuais, adotando um modelo padronizado tanto para o desenvolvimento como para a integração, observando aspectos de distribuição de sistemas necessários para a gerência de uma rede complexa como a rede de telecomunicações.

Entre as ações que se deve realizar para solucionar os problemas relativos ao gerenciamento da rede de telecomunicações pode-se enumerar:

1. Determinar o escopo dos sistemas gerenciados, equipamentos de telecomunicações ou conjunto destes equipamentos com funções específicas na planta.
2. Orientar a aquisição de novos equipamentos já objetivando gerência, através de uma arquitetura de gerenciamento baseada na TMN.
3. Orientar a aquisição de uma Plataforma de Sistemas de Gerência como suporte aos Sistemas de Gerência da TELESC, definindo a rede de suporte para gerência, o *hardware*, o sistema operacional e o sistema gerenciador de banco de dados para a operação.

Uma questão na problemática de gerência é justamente o levantamento de requisitos funcionais, também chamados de funções ou serviços de gerência. Esses requisitos são definições das informações disponíveis nas redes e nos seus componentes (elementos de

redes) e quais operações podem ser realizadas sobre eles. Existe uma metodologia, específica para a tarefa de levantamento desses requisitos, que está definida na Recomendação ITU-T M.3020 [ITUT95d].

Para completar a definição dos requisitos ou serviços relativos à gerência, existem requisitos específicos que precisam ser determinados para as centrais de pequeno porte, unidades de supervisão remota e equipamentos de informática, que também compõem a rede de telecomunicações. Outros requisitos gerais se referem à interface homem-máquina, comandos de O&M (operação e manutenção) e acesso aos elementos de rede, no caso de centrais digitais de comutação.

Um problema atual se refere à capacidade de assinantes de uma central digital de comutação de grande porte, limitada em 10 mil assinantes em projeto, quando o próprio fabricante permite expansões até o limite de 100 mil assinantes [TELEBRÁS92c]. Com a evolução das redes de transmissão que utilizam tecnologia SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*), estudos recentes apontam para a instalação de centrais de comutação com megaprocessadores, permitindo o atendimento de uma grande área geográfica, simplificando o gerenciamento e facilitando a operação e manutenção. Outro aspecto positivo, consequência dessa prática, é diminuição da carga de trabalho da equipe técnica restringindo o número de elementos de rede a serem gerenciados.

Na questão das centrais analógicas de comutação, referente à gerência da planta analógica instalada, uma solução que pode ser vislumbrada é a digitalização das centrais analógicas de comutação de grande porte. No caso das centrais de pequeno e médio porte [TELESC95d], pode-se escolher entre a desativação (com os serviços absorvidos por outra central) ou a substituição.

## 2.6. O Gerenciamento de Unidades de Supervisão Remotas e Equipamentos de Informática

Para abranger o gerenciamento em sua totalidade, deve-se prover uma forma de gerenciar recursos oriundos da área de informática que passaram a ser utilizados em larga escala como componentes da rede de telecomunicações.

Como representantes desse conjunto, pode-se citar microcomputadores, estações de trabalho, impressoras, roteadores, pontes, hubs, modems, multiplexadores, enfim, aqueles equipamentos indispensáveis ao funcionamento de uma rede [TELESC95d]. Nesse caso, deve ficar claro que os recursos aqui mencionados são muito mais simples sob a ótica de gerenciamento que os grandes elementos de rede da planta de telecomunicações, como, por exemplo, uma estação rádio-base ou uma central de comutação celular utilizadas na rede de telefonia móvel celular.

Para gerência desses recursos existem comercialmente várias plataformas de gerência baseadas no protocolo SNMP (*Simple Network Management Protocol*) [ROSE95] do modelo *Internet*.

O SNMP já é um padrão internacional, disponível em produtos dos principais fornecedores de equipamentos de informática, funcionando basicamente da seguinte maneira: o gerente envia uma mensagem de protocolo referente a uma operação de gerenciamento ao agente e recebe dele outra mensagem de protocolo contendo o resultado da operação executada no recurso gerenciado.

Considerando que o SNMP atende à gerência de recursos de menor porte, ele pode ser adequado para a gerência de outros elementos encontrados nas estações, como equipamentos de energia, de infra-estrutura e de transmissão, que normalmente não são encontrados numa rede de computadores, mas compõem a rede de telecomunicações. Esses equipamentos são geralmente acoplados a unidades de supervisão remotas que

armazenam seus estados de operação. Sobre essas unidades é que se dará a gerência SNMP na forma de agentes.

A integração do modelo baseado em SNMP à TMN ocorrerá na plataforma de gerência, que deverá ser simultaneamente compatível aos dois modelos.

## CAPÍTULO III

### O Modelo TMN

#### 3.1. A Arquitetura TMN

Basicamente, a TMN é uma estrutura organizada para interconexão entre sistemas de gerência e equipamentos de telecomunicações. Essa ligação visa a troca de informações de gerenciamento utilizando interfaces padronizadas que incluem a definição de protocolos e de mensagens.

A introdução da TMN fornecerá às empresas operadoras a possibilidade de alcançar uma série de objetivos gerenciais como diminuição do tempo de reação aos eventos da rede através da localização e correção automática de falhas, provimento de mecanismos para acesso seguro dos operadores aos sistemas de operação, minimização da carga causada pelo tráfego das informações de gerenciamento e, finalmente, possibilidade de independência da localização de um centro de gerência em relação à dispersão geográfica dos elementos componentes da rede.

Dessa forma, a TMN pode gerenciar os seguintes tipos de redes e serviços [BRISA93]:

- redes públicas e privadas incluindo todas as suas partes componentes e infraestrutura, desde redes de telefonia móvel, redes virtuais, redes inteligentes, redes de longa distância, até redes metropolitanas e redes locais de computadores;

- computadores de grande porte, servidores de arquivos, de banco de dados e de redes;
- terminais de transmissão como multiplexadores, roteadores e equipamentos de transmissão síncrona SDH;
- sistemas de transmissão digital e analógica baseados em cabo coaxial, par trançado, fibra óptica, rádio e satélite;
- PABX (*Private Automatic Branch Exchange*) e terminais de usuários;
- sistemas para provisionamento de serviços de telecomunicações;
- sistemas de suporte, energia e infra-estrutura;
- a própria TMN e toda a sua arquitetura de gerência;
- quaisquer serviços oferecidos pelos sistemas citados nos itens acima.

A TMN considera as redes e os serviços de telecomunicações como um conjunto de sistemas cooperativos para gerenciá-los de forma harmônica e integrada.

O modelo TMN clássico [WESTGATE92] se divide em três arquiteturas que devem ser consideradas no projeto de uma plataforma de gerência: funcional, de informação e física.

A primeira delas, que trata das funcionalidades de suas partes, fornece meios para o transporte e processamento de informações relacionadas ao gerenciamento de rede de telecomunicações. É baseada em blocos funcionais e descreve as distribuições apropriadas destes blocos para a implementação de uma rede de gerência. A definição dos blocos e dos pontos de referência entre eles leva à especificação das interfaces padrões da TMN.

As funções gerais que capacitam a TMN a realização de gerenciamento são chamadas de função de comunicação de dados, de sistemas de gerência, de mediação, de estação de trabalho, de elemento de rede e de adaptador Q.

As informações trocadas entre os diversos sistemas de gerenciamento define a arquitetura de informação, segundo nível da TMN.

Para gerenciar as redes de telecomunicações é necessário conhecer as características e os comportamentos de sistemas, das redes e dos recursos gerenciados. O modelo de informação padroniza as informações de gerência que são trocadas entre esses elementos através de interfaces padronizadas.

Os dados dessa arquitetura são modelados em termos de objetos gerenciados, os quais representam visões dos equipamentos e serviços disponíveis na rede de telecomunicações. Essa modelagem, chamada de modelo de informação, segue o paradigma da orientação a objetos e adapta-se especificamente para cada recurso gerenciado.

A orientação a objetos tornou-se ultimamente a metodologia mais adequada para a análise, projeto e implementação de sistemas. Muitas empresas já adotaram essa técnica para o desenvolvimento de novos sistemas.

O último estágio, chamado de arquitetura física, implementa fisicamente as funções da TMN representando sua topologia. Divide-se em rede de comunicação de dados, sistemas de gerência, estações de trabalho, elementos de rede, dispositivos mediadores e adaptadores Q.

A figura 3.1 apresenta as partes componentes da arquitetura física de uma rede de gerência em conformidade com o modelo TMN.

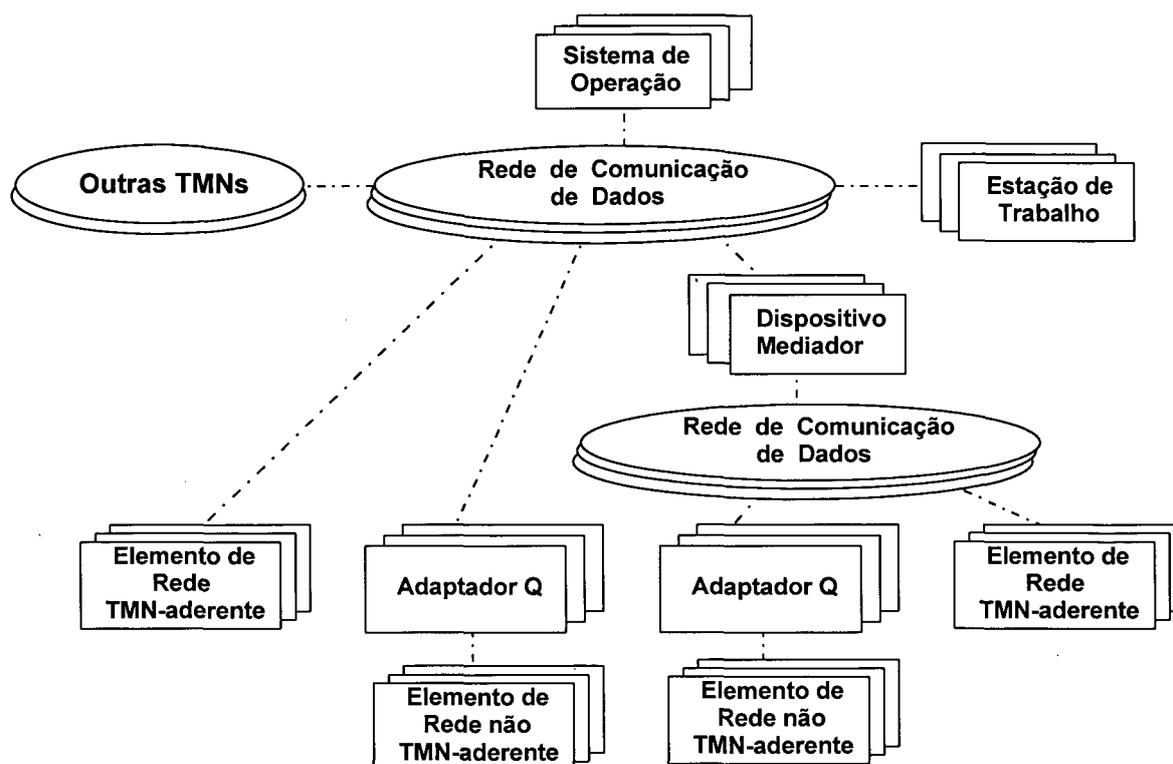


Figura 3.1: Arquitetura Física da TMN.

A rede de comunicação de dados (DCN) é encarregada de transportar, de modo seguro, as informações entre os diversos elementos da TMN.

Os sistemas de operação (OS) são responsáveis pelo processamento de informações de gerência a fim de monitorar, coordenar ou controlar as atividades das redes e dos serviços de telecomunicações.

Uma estação de trabalho (WS) é um meio pelo qual os operadores e clientes (usuários) podem obter acesso aos recursos da TMN.

Um elemento de rede (NE) caracteriza um equipamento ou agrupamento destes que possuem interface padronizada com a TMN ou não.

Um dispositivo mediador (MD) viabiliza o fluxo de informações entre elementos de rede e sistemas de gerência, de maneira a garantir a interoperabilidade. Inclui funções de armazenamento, filtragem e coleta de dados.

O dispositivo de adaptação ou adaptador Q permite aos equipamentos que não possuem interface padronizada se interconectarem à TMN.

## 3.2. As Camadas de Gerência

As camadas de gerência foram concebidas para minimizar a complexidade natural da gerência de uma empresa prestadora de serviços de telecomunicações. São conceitualmente divididas em: camada de elemento de rede, de gerência de elemento de rede, de gerência de rede, de gerência de serviços e de gerência de negócio.

O particionamento em camadas, como pode ser visto na figura 3.2, mostra que as funções de sistemas de gerência podem ser hierarquizadas e, quanto maior o nível hierárquico, maior a abstração dos elementos físicos e ênfase nos aspectos empresariais.

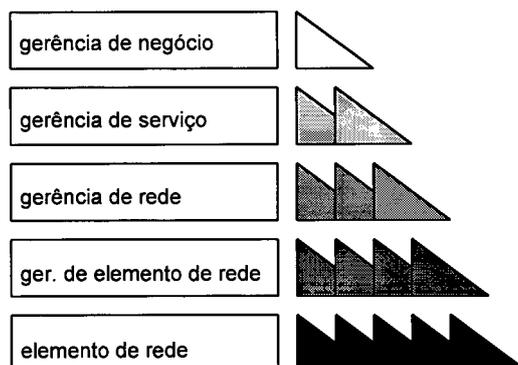


Figura 3.2: Divisão funcional em camadas.

### 3.2.1. A Camada de Elemento de Rede

É a camada de nível mais baixo e corresponde aos componentes da rede que necessitam ser gerenciados, representam os equipamentos e recursos de telecomunicações propriamente ditos.

Um elemento de rede [TELEBRÁS94a] pode ser entendido como o ponto a partir do qual as informações passam a trafegar através de interfaces padronizadas, é onde surge a fronteira entre os equipamentos e a rede de gerência.

### **3.2.2. A Camada de Gerência de Elemento de Rede**

A camada de gerência de elemento de rede [TELEBRÁS94a] é composta por sistemas relacionados diretamente às atividades de gerenciamento individual dos elementos de rede, tais como supervisão, monitoração do estado de funcionamento, controle dos sistemas de coleta de dados de desempenho ou de dados de bilhetagem adquiridos junto aos elementos de rede.

As funções principais dos sistemas desse nível são controlar um ou mais elementos de rede, permitir mediação entre a camada imediatamente superior e os elementos de rede, e finalmente, armazenar dados históricos sobre os equipamentos gerenciados.

A gerência dos elementos de rede supervisiona as partes componentes das redes, que, no caso, são os equipamentos de telecomunicações, como, por exemplo, centrais telefônicas, estações rádio-base (ERBs), rádios digitais, fibras óticas. A gerência de manutenção ilustra uma aplicação desse nível.

Numa situação ideal, os elementos da rede de telecomunicações trocam informações com os sistemas de gerência através de interfaces de comunicação padronizadas. Deve ficar claro que estas interfaces são mais do que protocolos porque incluem os modelos de informação dos referidos elementos de rede, representando as informações disponibilizadas pelos elementos de rede e quais operações de gerência são permitidas.

### 3.2.3. A Camada de Gerência de Rede

A gerência de rede controla as diversas redes que compõem a planta de telecomunicações. Isso significa que para cada classe de serviço existe uma infra-estrutura de suporte. Por exemplo, existe a rede de telefonia pública para prover o serviço de telefonia pública, a rede de telefonia móvel celular para possibilitar o serviço de telefonia celular e assim por diante.

A camada de gerência de rede [BRISA94] é a primeira camada que relaciona os elementos de rede individualmente ou em conjunto, possibilitando a visão da rede como um todo. Essa camada é responsável por todo o gerenciamento dos equipamentos e recursos da rede de telecomunicações.

Realiza a gerência de elementos de rede relacionados entre si permitindo a visão sistêmica de uma rede, por exemplo, supervisão da rede de telefonia móvel ou da RDSI (Rede Digital de Serviços Integrados).

Suas principais funções são previsão, modificação ou interrupção da capacidade da rede para suportar os serviços aos clientes e interação com sua camada superior para troca de informações sobre desempenho, utilização da rede e disponibilidade de recursos. Controla e coordena a rede dentro de seu domínio para suportar a demanda da camada de serviço.

É composta de sistemas destinados à operação, administração e manutenção da rede, como re-roteamento, planos de contingência, provisionamento de facilidades, detecção e isolamento de falhas.

Para o nível de gerência de redes, o modelo de gerência da TMN estabelece cinco categorias de sistemas de operação ou áreas funcionais de gerenciamento, divididas em falhas, desempenho, configuração, contabilização e segurança.

A Gerência de Falhas [TELESC95b] trata da correção de anormalidades através da detecção, isolamento e tratamento das falhas.

A Gerência de Desempenho, por sua vez, tem por função monitorar e coletar informações sobre as operações, mantendo estatísticas do desempenho da rede sob condições normais de funcionamento ou não.

A diferença entre essas duas gerências, é que a primeira se relaciona aos problemas que afetam o serviço prestado, mesmo que tenham sido causados por uma queda de desempenho. A segunda se refere à qualidade do serviço prestado, podendo, para isso, adequar os meios de comunicação às reais necessidades dos clientes.

A Gerência de Configuração, como seu nome diz, se refere a configuração dos equipamentos de telecomunicações para o contínuo funcionamento do sistema.

A Gerência de Contabilização trata da medição do uso dos serviços, identificando os custos e consumos destes recursos.

A Gerência de Segurança trata de todos os requisitos relacionados à segurança do sistema, como as funções de controle de acesso, de autenticação, de não-repudição, de integridade e confidencialidade dos dados.

O particionamento em camadas mostra que as funções de sistemas de gerência podem ser hierarquizadas e, quanto maior o nível hierárquico, maior a abstração dos elementos físicos e ênfase nos aspectos empresariais.

### **3.2.4. A Camada de Gerência de Serviço**

A gerência de serviços trata dos serviços oferecidos pela empresa, como, no caso de uma operadora de telecomunicações, telefonia pública, telefonia celular, telefonia fixa e

comunicação de dados. Um exemplo típico de sistema para essa camada seria a gerência de usuários (atendimento a clientes).

É responsável pelos aspectos contratuais dos serviços disponíveis, isto é, pode ser descrita como a camada que executa a gerência dos serviços prestados aos clientes.

Possui uma função básica de interface com os clientes para previsão, modificação e interrupção de serviços, contas, reclamações e qualidade do serviço, além da integração com os outros níveis administrativos.

Deverá ainda prover as funções de interação com fornecedores de serviços, intercomunicação com sua camada inferior e superior, manutenção de informações estatísticas e integração de serviços.

Seus principais sistemas componentes são destinados à operação, administração e manutenção de serviços, abrangendo cadastros de usuários, relacionamento com clientes, provisionamento e manutenção de serviços e informações de faturamento.

### **3.2.5. A Camada de Gerência de Negócio**

A gerência do negócio trata do negócio, da atividade fim da empresa, explicitada na sua missão, que no caso da TELESC é telecomunicações. Pode-se citar como exemplo de sistema para atendimento dessa camada a gerência de *marketing*, que pode incluir estudos de mercado, dados da concorrência e possibilidades de novas áreas de expansão.

### 3.2.6. Integrando as Camadas de Gerência

Um problema marcante na integração das camadas é a inexistência ou a inadequação dos sistemas para supervisão da planta em decorrência da evolução ocorrida nos últimos anos. Como exemplo disso tem-se a rápida implantação da telefonia móvel celular.

Como consequência, foi notada uma elevação dos índices de falhas, de defeitos não detectados e congestionamento, dificultando um melhor aproveitamento dos recursos da rede existente.

A falta de continuidade de um plano voltado para a problemática de gerência de redes levou a aquisição de equipamentos e desenvolvimento de sistemas não interoperáveis. Essa situação vem causando entre outros problemas:

- insuficiência de informações coletadas junto aos elementos de rede ocasionando monitoração parcial tanto dos equipamentos e suas partes como da qualidade do serviço;
- bases de dados específicas e isoladas, com informações repetidas ou inconsistentes, dificultando a gerência da rede e dos serviços.

Por falta de especificações mínimas, essas condições estão perdurando durante o processo de digitalização da rede levando as empresas operadoras a adquirirem sistemas com limitações de suas funções de supervisão e gerência.

A solução para esses problemas seria a padronização das interfaces de comunicação dos elementos de rede, abstrações dos recursos gerenciados, para facilitar a implementação das operações de gerência. Para isso, é necessário levantar todos os recursos gerenciados, seus requisitos funcionais de gerência, equipamentos e meios de interconexão entre os componentes envolvidos para diversas camadas de gerência [BRISA94].

Cada camada de gerência engloba certas funcionalidades de supervisão que representam um subconjunto das atividades do universo de gerência.

## CAPÍTULO IV

### A Plataforma para Suporte ao Modelo TMN

#### 4.1. Apresentação da Plataforma

Partindo do pressuposto que as empresas operadoras precisam adquirir novos sistemas de operação para controle de suas redes estaduais, estas aplicações necessitam de uma plataforma de sistemas de gerência [TELEBRÁS97a] que forneça o suporte necessário ao modelo TMN, implementando em *hardware* e *software* todos os requisitos referentes a uma topologia de rede corporativa composta de protocolos de comunicação, sistema gerenciador de banco de dados (SGBD), ferramentas para desenvolvimento e configuração de aplicações, interface homem-máquina, servidores e estações de trabalho.

A plataforma para suportar a implementação de uma rede de gerência, segundo a ótica da TELEBRÁS, se divide em *hardware*, sistema operacional, plataforma TMN, *software* básico e utilitários, apresentados na figura 4.1 [FAYAN93].

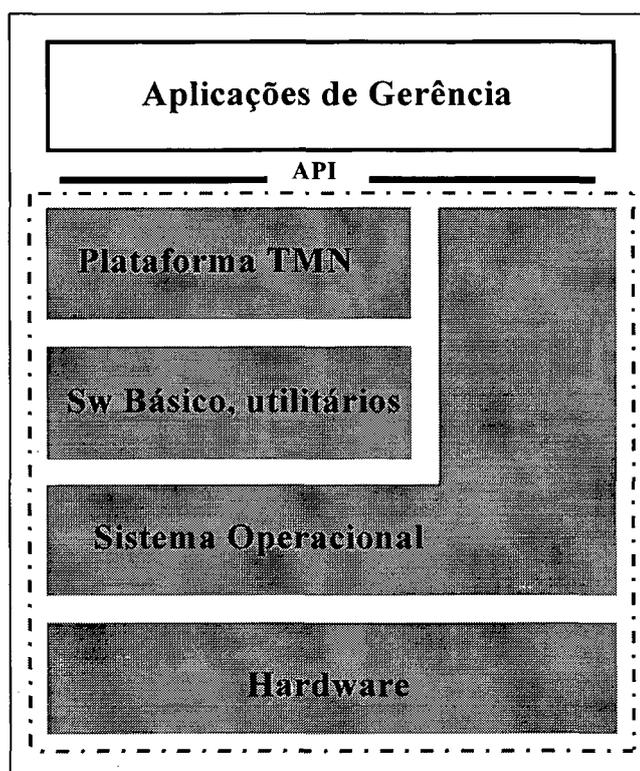


Figura 4.1: Plataforma de Sistemas de Gerência.

A menção feita ao SGBD deve-se à necessidade de existência de uma base de dados única para todas as informações relativas à operação e gerência. Um SGBD do tipo relacional, disponível comercialmente, deverá ser oferecido pela plataforma básica e, com a finalidade de alcançar melhores índices de desempenho e segurança, deverá armazenar os dados de maneira distribuída. Além disso, é conceitualmente desejável que o SGBD relacional ofereça um conjunto de facilidades e estruturas que possibilitem a transição futura para uma base de dados totalmente orientada a objetos.

As vantagens em se utilizar uma implementação com essas características são:

- redução de custos e tempo de desenvolvimento de sistemas de operação através do aproveitamento de produtos disponíveis comercialmente;
- fornecimento de um ambiente de desenvolvimento através de bibliotecas de funções padronizadas para acesso aos serviços da camada de aplicação,

fornecendo transparência no projeto de aplicações de gerência, escondendo os detalhes de implementação dos serviços de acesso aos protocolos de gerência;

- garantia de escalabilidade em *hardware* e *software* da plataforma de sistemas de gerência, acompanhando o avanço da tecnologia e permitindo a evolução da plataforma sem afetar as aplicações; isto isola as aplicações desenvolvidas das características tecnológicas do ambiente computacional;
- disponibilidade no mercado de produtos comerciais voltados para telecomunicações baseados em projetos de organismos internacionais de padronização como o ITU-T, a ISO (*International Organization for Standardization*), o OSF (*Open Software Foundation*) e o NMF (*Network Management Forum*).

## 4.2. A Plataforma TMN

A parte mais importante da Plataforma de Sistemas de Gerência, que a diferencia de plataformas para gerência de redes de computadores, adequando-a à gerência de redes de telecomunicações, é sem dúvida a Plataforma TMN [AT&T93].

Ela fornece um conjunto de serviços e funcionalidades implementados em *software* que permitem a execução de aplicativos para o gerenciamento da rede de telecomunicações.

A plataforma deverá prover as seguintes partes básicas: módulo de acesso OSI, módulo de acesso não-OSI, aplicações genéricas de gerência, serviços de interface homem-máquina, serviço de armazenamento de objetos e ambiente de desenvolvimento.

Também deverá oferecer módulos para execução e para desenvolvimento de aplicações. Em uma determinada empresa, serão necessários tantos módulos de execução quantos forem os ambientes de operação das aplicações, mas não obrigatoriamente o mesmo

número de módulos de desenvolvimento. Esses últimos, somente deverão ser adquiridos no caso da empresa realizar desenvolvimento ou manutenção em suas aplicações de gerência.

### **4.3. O *Hardware***

O *hardware* da Plataforma de Sistemas de Gerência deverá possuir capacidade de processamento suficiente para atingir o desempenho especificado para as aplicações de gerência que nela serão executadas [TELEBRÁS97a]. Deverá também ser modular e expansível, permitindo o acréscimo de novos módulos, pontos de acesso, componentes e periféricos de modo a permitir expansões de rede e inclusão de novas funções no sistema de gerência.

### **4.4. O Sistema Operacional**

É recomendado que o sistema operacional utilizado seja o sistema UNIX, por suas características de sistema operacional multiusuário, multitarefa e multifornecedor. Essas características permitem a implementação ou acréscimo de novas funcionalidades ao Sistema de Gerência.

### **4.5. *Software* Básico e Utilitários**

O conjunto chamado de *Software* Básico e os Utilitários da Plataforma de Sistemas de Gerência deverá incluir alguns pacotes básicos de programas que sirvam ao administrador

e aos operadores da rede em seu trabalho de gerência da rede propriamente dita. Esses pacotes poderão conter:

- *Software* para compartilhamento de arquivos em rede compatível com o NFS (*Network File System*).
- *Software* para comunicação em rede compatível com o protocolo TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*).
- *Software* de janelamento compatível com o padrão *XWindow/Motif*.
- *Software* para gerenciamento de fila de impressão.
- SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) do tipo relacional disponível comercialmente.

## 4.6. Ambiente de Desenvolvimento

Quanto ao ambiente de desenvolvimento, a plataforma TMN deve oferecer um conjunto de ferramentas para facilitar e agilizar o projeto e codificação de aplicações de gerência, permitindo a construção de sistemas gerentes e agentes adequados ao modelo OSI.

As principais ferramentas de desenvolvimento são:

1. Para especificação dos sistemas agentes e gerentes: editor gráfico GDMO/ASN.1 com interface padrão *XWindow/Motif* para especialização de classes de objetos gerenciados a partir dos modelos de informação padronizados pelo ITU-T.

2. Para geração do código fonte em C/C++: compilador GDMO/ASN.1 para conversão das definições do modelo de informação do agente ou gerente em linguagem C/C++.
3. Para geração do código executável: compilador de linguagem C/C++ para geração do código executável do agente ou gerente.
4. Para manipulação das instâncias de objetos gerenciados: MIB *browser* para navegação e visualização dos objetos gerenciados instanciados na MIB (*Management Information Base*).
5. Para geração de interface de usuário: gerador de interface homem-máquina, para desenvolvimento de interfaces gráficas para os técnicos usuários dos sistemas de operação.

O ambiente de desenvolvimento permite iniciar o processo de modelagem dos agentes e gerentes, segundo a metodologia GDMO.

A modelagem de objetos é o termo usado para descrever o processo de criação de um modelo para representação de um objeto do mundo real. Uma vez criado esse modelo, então é possível desenvolver aplicações gerentes e agentes para gerenciar esse objeto.

Sob a ótica do desenvolvimento de novos sistemas de gerência, o pacote de desenvolvimento pode ser visto como um CASE, pois possui ferramentas para especificação do modelo de informação, geração do código fonte em linguagem de programação C/C++ e geração dos códigos executáveis.

## CAPÍTULO V

# Especificação do Modelo de Informação de um Agente CMIP para Gerência de Tarifação de Centrais Digitais de Comutação

### 5.1. A Gerência de Tarifação

Na apresentação das camadas de gerência, foram definidas as várias abordagens do gerenciamento de redes, denominadas de áreas funcionais. Uma delas, chamada de Gerência de Contabilização, trata de como executar a medição do uso de um recurso através da função de controle da medida de contabilização e da função de dados de medida de contabilização.

A operação resultante das funções de contabilização, a notificação do objeto de dados de medida de contabilização, pode basicamente apresentar dois resultados: um registro de contabilização (*accounting record*) ou uma informação de contabilização perdida (*accounting info lost*). O bilhete de tarifação, que é o registro de uma chamada telefônica, pode ser caracterizado como um registro de contabilização. O trabalho aqui proposto vem definir como será o tratamento do bilhete (ou do arquivo que os contém) e não como ele será gerado. Esse tratamento é função da Gerência de Tarifação [TELEBRÁS87].

A Gerência de Tarifação está enquadrada na camada de gerência de serviços.

## 5.2. As Funções de Coleta e Processamento dos Dados

O processo de gerência de tarifação [TELESC97], para medição do uso de recursos disponíveis aos clientes das redes de telecomunicações, é cada vez mais, aliado ao processo de cobrança, fundamental para satisfação dos clientes e para a imagem pública da empresa. O mercado exige hoje, além de dados detalhados do consumo, aspectos como tarifas diferenciadas (promocionais), informações sobre desempenho e completamento de chamadas (qualidade do serviço), contas personalizadas, contas telefônicas em tempo real e relatórios sobre assinantes chamados e chamadores.

O mais importante é que a gerência de tarifação seja implantada a partir do elemento de rede (central trânsito), garantindo as funções básicas de coleta e transferência dos arquivos de bilhetes, isto é, transferência dos bilhetes de tarifação das centrais de bilhetagem para permitir o processamento em tempo hábil e com precisão.

O processo atual ainda depende de operadores humanos para coleta dos arquivos de bilhetagem junto às centrais. Além disso, as fitas magnéticas com os arquivos são transportadas até a EMBRATEL (Florianópolis) onde acontece o processamento inicial. Nesse caso, não fornece vantagens concorrenciais que um sistema completo de coleta e processamento poderia oferecer. Também está sendo realizada a aquisição de sistemas proprietários (isolados e não-integrados) dos fornecedores de centrais numa tentativa de minimizar o problema. Isso não garante a total automação do processo, mas permite a implementação de agentes para complementar e evoluir os sistemas dos centralizados.

A palavra centralizado se refere ao terminal homem-máquina disponível ao operador para realização de tarefas diárias de operação, configuração e manutenção de um determinado elemento de rede ou conjunto de elementos de rede de telecomunicações. Como os centralizados são normalmente dedicados à operação de uma única tecnologia, não são considerados como sistemas abertos de gerência. No contexto da padronização TMN, um centralizado pode ser visto como realizando a função de estação de trabalho.

O desenvolvimento de um sistema para coleta de dados de bilhetagem pode trazer vantagens como: disponibilização de dados para o sistema de faturamento, prestação de serviços de cobrança de maneira mais eficiente, independência da EMBRATEL para a tarifação de novos serviços, diminuição da evasão de receita através da redução do tempo para detecção de falhas na bilhetagem, cobrança correta de serviços especiais e criação de uma base de dados única referente à bilhetagem.

### **5.3. O Método Presente de Operação**

A TELESC, em suas premissas de evolução da rede de telecomunicações, definiu a introdução de processo de bilhetagem nas centrais trânsito classe III (tráfego regional). Essa determinação tem como objetivo eliminar a multimedidação regional, permitindo um atendimento melhor a seus clientes.

A ampliação da cobertura de bilhetagem, a identificação de chamadas e a maior precisão no processo de gerência de tarifação permitem à empresa realizar uma cobrança mais rápida e evoluir no processo de gerência de serviços e do negócio, com a redução do número de reclamações e conseqüente melhora na qualidade do serviço [TELESC97].

O problema principal é que toda a estrutura utilizada para bilhetagem de centrais telefônicas não foi originalmente concebida para um processo simples de transferência externa de arquivos. Em algumas centrais, no caso da TELESC existem quatro tecnologias diferentes de centrais bilhetadoras [TELESC95c], os bilhetes são gravados em arquivos em disco rígido próprio e, posteriormente, são transferidos manualmente para meio magnético. Em outros casos, os bilhetadores gravam diretamente nas fitas magnéticas. Em detrimento, apesar de explicitamente determinado pela TELEBRÁS [TELEBRÁS93], cada modelo de central grava os bilhetes no seu formato proprietário, sendo também diferentes as maneiras pelas quais os bilhetes são agrupados nos arquivos e como estes são eliminados do disco rígido da central após transferência para o meio magnético.

Além disso, existe o problema do transporte das fitas “manualmente” (através de veículos) das diversas localidades catarinenses até a capital, uma vez que as centrais bilhetadoras estão distribuídas pelo Estado inteiro, onde são finalmente entregues para pré-processamento na EMBRATEL, em Florianópolis. Esse pré-processamento realiza a filtragem, críticas gerais e formatação, onde os bilhetes são colocados no formato padrão aceito pelo sistema de processamento da EMBRATEL do Rio de Janeiro.

Inúmeras deficiências são decorridas do método atual. A retirada dos arquivos de bilhetagem para as fitas magnéticas é manual. O transporte através de veículos inviabiliza o processamento diário devido à distância entre as centrais bilhetadoras e a capital, sem contar a dependência de grande quantidade de recursos humanos envolvidos para manipulação e transporte. A segurança dos dados se resume na retirada de uma segunda cópia da fita magnética, aumentando ainda mais o tempo necessário para retirada. Além do mais, em caso de defeito na leitura das fitas magnéticas pela EMBRATEL em Florianópolis, é necessário esperar a remessa da fita de segurança, armazenada localmente. A análise dos relatórios de críticas dos processamentos é tardia devido a coleta de bilhetes não acontecer em períodos curtos, o tempo entre o registro da chamada e seu processamento pode levar até quatro dias, podendo resultar em perda de receita. A demora nesse processamento inviabiliza serviços que poderiam vir a ser prestados pela TELESC a partir da implantação do sistema de Faturamento e Arrecadação (FATARR) em desenvolvimento pela TELEBRÁS, como, por exemplo, disponibilização da conta telefônica em tempo real. Outro aspecto, é que a mão-de-obra para a tarefa de manuseio dos arquivos poderia estar sendo usada nas atividades de operação da central, para a qual foi treinada e é especialista.

Sob outro ponto de vista, as ineficiências surgem também do fato da primeira crítica e do processamento geral serem realizados pela EMBRATEL. Não são realizadas manutenções nos programas de processamento de primeira crítica, o resultado do processamento é emitido através de relatórios que não são gerados por exceção, ou seja, há necessidade de uma pessoa dedicada à tarefa de descobrir possíveis erros e defeitos na bilhetagem. A flexibilidade para criação de serviços e inovações realizados pela TELESC não existe,

como no caso do serviço 200 em que é necessário programar a central para registrar a chamada como "020", aumentando o tempo de comutação. Existe ainda a evasão de receita devido à impossibilidade de faturar corretamente alguns serviços, como o caso de serviços a quatro dígitos.

Quanto à atividade de análise do tráfego telefônico, atualmente é realizada sobre relatórios fornecidos a partir da central e dados do Sistema de Faturamento. Esse processo pode vir a ser mais eficiente no momento em que os dados de bilhetagem estiverem disponíveis no banco de dados corporativo e forem desenvolvidas aplicações que permitam verificar o estado de ocupação da rede ao longo do tempo.

Por todos esses motivos, é visível que o método atual é insatisfatório devido à carência de recursos para administração de dados. O que é pior, o escopo da bilhetagem (número de centrais bilhetadoras) não pode ser ampliado, apesar das vantagens que isto poderia proporcionar.

A conclusão é que o método presente de operação é falho, havendo a necessidade da evolução dos processos para viabilização do método futuro, onde num mercado aberto exige-se o primor do serviço prestado aliado à satisfação do cliente.

## **5.4. Considerações sobre a Especificação**

Na análise realizada sobre o método presente de operação e da situação de gerenciamento relativa à supervisão de centrais digitais de comutação, pretende-se aproveitar o investimento realizado na evolução da planta digital para que os centralizados de operação e manutenção adquiridos, que implementam o acesso aos elementos de rede, possam ser usados para levar as informações das centrais bilhetadoras para os sistemas de gerência.

A figura 5.1 apresenta o cenário futuro da Gerência de Tarifação em implantação pela TELESC. Numa primeira etapa são resolvidos os problemas de coleta e processamento

inicial, mas ainda dependente da EMBRATEL quanto ao processamento da bilhetagem. Numa segunda fase, os dados de bilhetagem são enviados diretamente para o Sistema de Faturamento e Arrecadação para processamento. O cenário também mostra os quatro modelos de centrais digitais de comutação de grande porte que estão atualmente realizando bilhetagem: EWSD da EQUITEL/Siemens, AXE da Ericsson, NEAX da NEC e Trópico-RA da Promon.

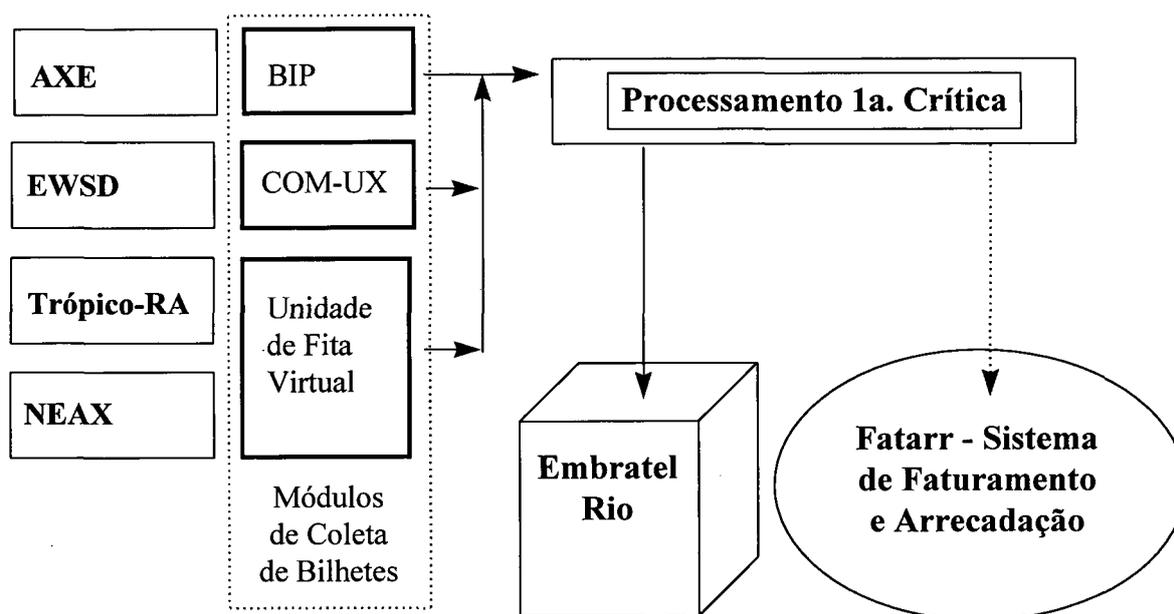


Figura 5.1: Cenário da Gerência de Tarifação.

Uma ação isolada que pode contribuir para a automação do processo é a especificação e implementação de um agente que, a partir da coleta, possa formatar e armazenar nas bases de dados corporativos os arquivos de tarifação sem intervenção humana. O agente tem por função principal a padronização dos dados e estatísticas de bilhetagem de todas as centrais.

Os passos de desenvolvimento do agente são:

- definição do cenário de gerenciamento relativos à gerência de tarifação;
- aproveitamento dos requisitos funcionais de tarifação para centrais trânsito definidos pela TELEBRÁS [TELEBRÁS93];

- especificação de modelo de informação de agente CMIP específico para tratamento de arquivos de bilhetagem e crítica de bilhetes, a partir da metodologia GDMO [ITUT92a] para modelagem de objetos;

A viabilidade deste trabalho deve-se à utilização de uma plataforma de gerência de redes pertencente à TELESC.

O processo de definição de classes de objetos GDMO faz uso de uma sintaxe de notação abstrata definida como *Abstract Syntax Notation 1* (ASN.1), descrita no **Anexo A**. A notação ASN.1 é um padrão internacional largamente utilizado na especificação de unidades de dados de protocolos de comunicação, como o SNMP do modelo *Internet*. Em particular, a ASN.1 é empregada para a camada de aplicação do modelo de referência OSI, adotada tanto pelo ITU-T quanto pela ISO. Portanto, para que o GDMO seja efetivamente usado, alguns conceitos básicos de ASN.1 devem ser aplicados.

A notação ASN.1 descrita no **Anexo A** serve de modelo básico para o desenvolvimento de um documento GDMO, sendo que um ou mais módulos puramente ASN.1 serão parte integrante de um documento GDMO, pois o método GDMO usa a notação ASN.1 para definição de tipos de dados e valores.

O **Anexo B** apresenta os princípios e práticas para modelagem de objetos. É mostrado a metodologia GDMO definida na Recomendação ITU-T X.722. Com esse método, pode-se modelar classes de objetos e suas componentes usando um conjunto especial de definições chamadas de gabaritos (*templates*).

A listagem GDMO do Modelo de Informação do Agente CMIP para Gerência de Tarifação está contida no **Anexo C**. Está dividida da seguinte forma: classes de objetos gerenciados, *name bindings*, pacotes, atributos, grupos de atributos, ações, notificações, parâmetros, comportamentos e módulo ASN.1.

## 5.5. A Árvore de Herança

Para facilitar a compreensão do modelo de informação, é apresentada a hierarquia de herança das classes deste modelo.

A árvore de herança enquadra as classes definidas no âmbito deste trabalho na hierarquia de herança determinada pelas recomendações do ITU-T. As classes de objetos definidas na Recomendação ITU-T X.721 [ITUT92b] e na Recomendação ITU-T M.3100 [ITUT92c] serviram de base para a especialização das classes de objetos de modo a permitir a herança de características das classes padronizadas.

A hierarquia de herança mostrada na figura 5.2, apresenta as classes *log*, *logRecord*, *managedElement* e *top* definidas pelo ITU-T das quais foram derivadas as classes relevantes para o escopo deste trabalho. As classes específicas são:

**classeArquivoBilhetagem**

**classeCentralComutacao**

**classeBilheteTarifacao**

**classeBilheteTarifacaoAXE**

**classeBilheteTarifacaoEWSD**

**classeBilheteTarifacaoNEAX**

**classeBilheteTarifacaoTropicoRA**

**classeHeaderArquivoBilhetagem**

**classeTrailerArquivoBilhetagem**

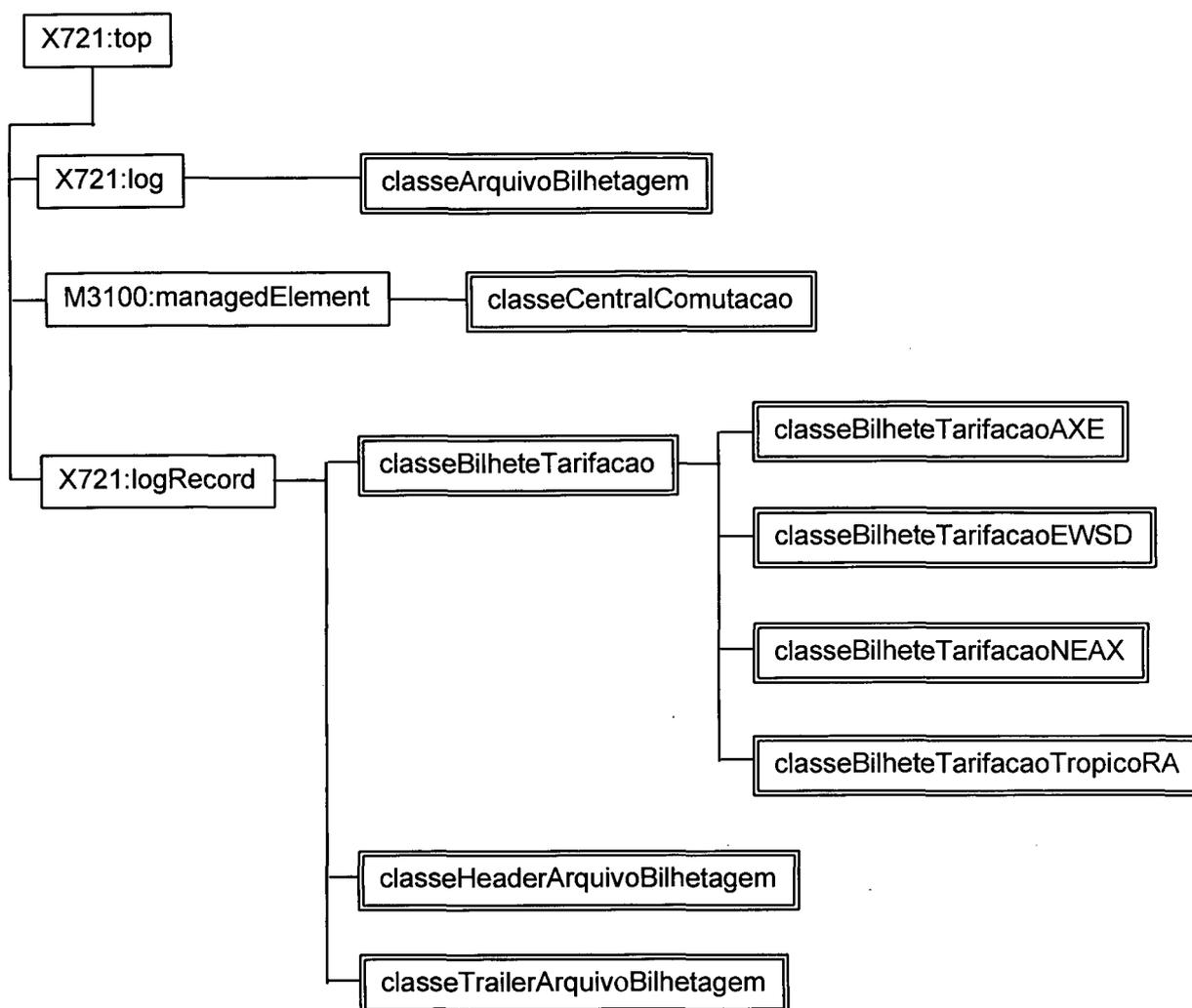


Figura 5.2: Hierarquia de herança.

A classe de objeto gerenciado *top* é aquela da qual qualquer outra classe de objeto gerenciado é subclasse, isto é, está no topo da hierarquia de herança. Essa classe está definida na Recomendação ITU-T X.721 [ITUT92b].

A classe de objeto gerenciado *log* é usada na definição do controle do armazenamento das informações de um sistema aberto, isto é, modela os recursos necessários para armazenamento dos registros de *log* (*log records*). A semântica dessa classe de objeto, seus atributos e comportamento estão descritos na Recomendação ITU-T X.735 [ITU92d].

A classe de objeto gerenciado ***logRecord*** é utilizada para definir os registros contidos em um determinado objeto gerenciado *log*. Como a classe *log*, seus atributos e comportamento também estão descritos na Recomendação ITU-T X.735 [ITU92d].

A última superclasse utilizada é a classe de objeto gerenciado ***managedElement***. Ela pode representar um equipamento de telecomunicações ou uma entidade TMN, grupos de entidades ou suas partes componentes, dentro de uma rede de telecomunicações que execute funções de gerência, isto é, que forneça suporte ou serviço ao assinante. Adicionalmente pode executar funções de mediação e se comunicar com um sistema gerente através de um ou mais padrões de interface-Q com o propósito de monitoração ou controle. Essa classe e suas características estão descritas na Recomendação ITU-T M.3100 [ITUT92c].

A classe ***classeArquivoBilhetagem***, especializada a partir da classe *log*, representa o arquivo de bilhetagem gravado pela central de comutação com os resultados das chamadas telefônicas.

A classe ***classeCentralComutacao***, especializada a partir da classe ***managedElement***, serve para indicação da central origem que contém o arquivo original de bilhetes.

A classe ***classeBilheteTarifacao***, derivada da classe ***logRecord***, modela um único registro armazenado no arquivo de bilhetagem referente a uma chamada telefônica, concluída com sucesso ou não. Como cada central possui características particulares no bilhete de tarifação, foram especializadas quatro classes para representação destas diferenças:

***classeBilheteTarifacaoAXE***

***classeBilheteTarifacaoNEAX***

***classeBilheteTarifacaoEWSD***

***classeBilheteTarifacaoTropicoRA***

Finalizando, para complementar a informação contida no arquivo de bilhetagem, foram especializadas as classes ***classeHeaderArquivoBilhetagem*** e classe ***classeTrailerArquivoBilhetagem***, referentes ao *header* (cabeçalho) e *trailer* (rodapé), respectivamente.

## 5.6. Diagrama Entidade-Relacionamento

O diagrama entidade-relacionamento ilustra as relações entre as classes de objetos gerenciados definidas neste modelo de informação.

Conforme o diagrama E-R apresentado na figura 5.3 e considerando-se o cenário da gerência de tarifação, uma central de comutação qualquer pode conter um ou mais arquivos relativos ao processo de bilhetagem. Isso é mostrado na relação entre as classes **classeCentralComutacao** e **classeArquivoBilhetagem**.

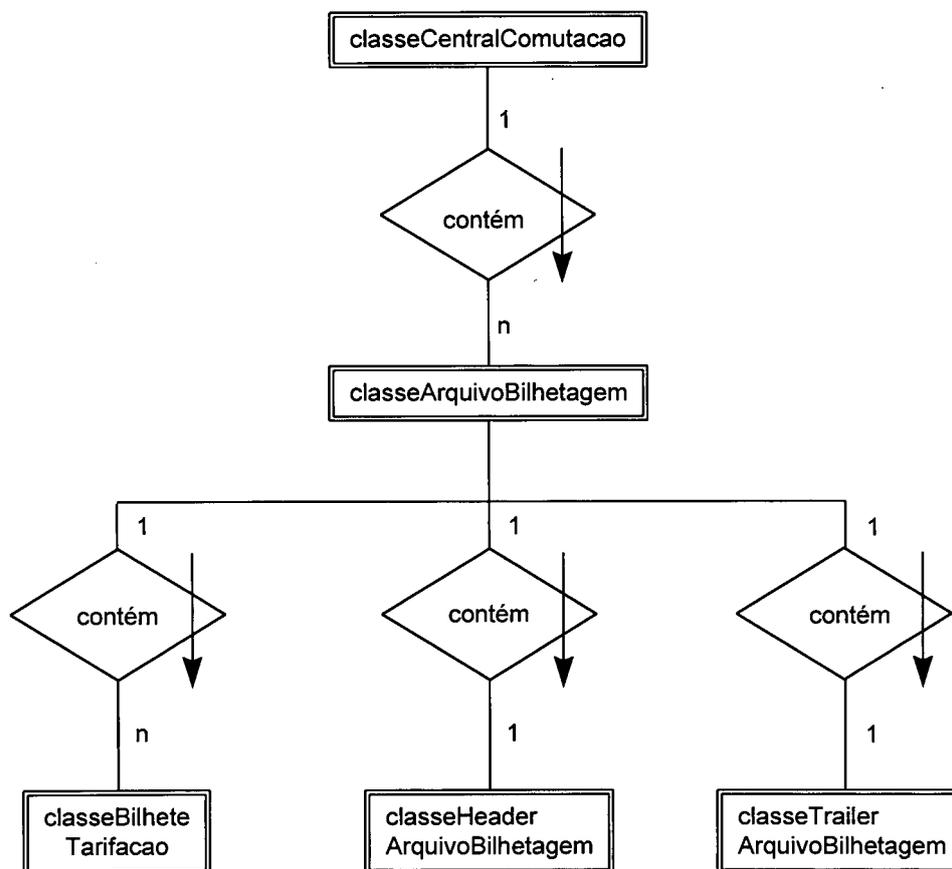


Figura 5.3: Diagrama E-R.

Por sua vez, cada arquivo de bilhetagem pode conter um *header* (cabeçalho), um *trailer* (rodapé) e uma lista de bilhetes de tarifação dependentes da tecnologia da central. Essas relações são mostradas entre as classes:

**classeArquivoBilhetagem**

**classeBilheteTarifacao**

**classeHeaderBilheteTarifacao**

**classeTrailerBilheteTarifacao.**

# CAPÍTULO VI

## Conclusões

### 6.1. Limitações

No decorrer deste trabalho foram encontradas algumas limitações que permanecem pendentes ou, por não serem abordadas, ficam como sugestão para futuras implementações.

A especificação do modelo de informação de gerência de tarifação se restringe ao estabelecido em Prática pela TELEBRÁS [TELEBRÁS93] e, quanto à abrangência, às tecnologias de centrais de comutação encontradas na TELESC.

Outro problema encontrado é referente à árvore de registro, utilizada para geração de identificadores de objetos mundialmente únicos. Até o presente momento ainda não foram registradas as folhas da árvore referentes à TELEBRÁS e à TELESC. Por isso, na listagem GDMO do modelo de informação, foram assumidos os seguintes valores não oficiais para os identificadores de objetos: iso (1), member-body (2), brazil (76), telebras (1), teleesc (1), nesta ordem.

## 6.2. Considerações Finais

Este trabalho descreve, de um modo geral, a implantação de uma arquitetura de suporte à rede de gerência de telecomunicações e, particularmente, a especificação de um sistema agente para gerência de tarifação que permita o tratamento da bilhetagem das centrais digitais de comutação. Representa uma das engrenagens do processo de gerência de tarifação e o gerenciamento de redes como um todo.

A continuidade do processo de automação pela adoção de novos sistemas de gerência com maiores recursos operacionais, inclusive sistemas especialistas baseados em técnicas de inteligência artificial é, sob a ótica operacional, tão importante quanto a digitalização da rede.

Em face do intensivo trabalho de padronização das entidades internacionais de padronização e da aceitação progressiva da TMN como um modelo entre os fabricantes de equipamentos de telecomunicações, conclui-se que esta arquitetura será uma realidade mundial num futuro próximo.

Com a total conclusão deste processo espera-se alcançar resultados importantes na gerência da rede de telecomunicações. Não somente relativo à elevação da qualidade do serviço, mas também à satisfação do cliente com os serviços prestados pela empresa.

No que se refere à equipe técnica, espera-se a elevação de produtividade e satisfação dos técnicos operadores da rede, garantindo agilidade, flexibilidade e simplificação de operação da rede.

Da rede em si, espera-se condições para o oferecimento de novos serviços com a identificação precisa de problemas, aliada a baixos custos operacionais, gerando aumento de receita financeira.

Por último, sobrevivência num mercado competitivo e aberto, marcado pela desregulamentação do mercado de telecomunicações brasileiro.

# ANEXO A

## A Notação Abstrata ASN.1

### A.1. Convenções ASN.1

As convenções da notação ASN.1 como a lista completa de todas as suas palavras-chave podem ser encontradas na Recomendação ITU-T X.208 [ITUT88].

Um tipo de dado define os valores que uma determinada variável poderá assumir. Por exemplo, uma variável do tipo inteiro pode assumir valores do conjunto (... , -3, -2, -1, 0, +1, +2, ...). A representação de um tipo de dado deve obrigatoriamente iniciar por uma letra maiúscula.

São tipos de dados válidos os exemplos:

**TipoHoraAlarme**

**TipoLocalOrgaoEmissor**

**TipoNumeroIdAlarme**

**TipoNumeroIdOrgaoEmissor**

**TipoSeveridade**

Uma variável de dados especifica o nome pelo qual um valor é representado, devendo começar por uma letra minúscula. A variável pode ser seguida por um tipo ou uma constante. Como exemplo, podemos encontrar:

**hora** TipoHora  
**min** TipoMinuto  
**seg** TipoSegundo  
**urgente** (2)  
**semiUrgente** (4)  
**naoUrgente** (6)

Por último, as palavras-chave iniciam por letra maiúscula e são compostas por palavras da língua inglesa. Por exemplo, são encontradas:

**INTEGER**  
**ENUMERATED**  
**OBJECT IDENTIFIER**  
**PrintableString**

## A.2. A Sintaxe ASN.1

A notação ASN.1 é usada para especificar a sintaxe da informação trocada entre aplicações, independente destas aplicações estarem em sistemas, máquinas ou redes diferentes.

Resumidamente, uma declaração de um tipo de dados ASN.1 permite a redefinição de tipos de dados em termos de outros previamente definidos, da seguinte forma:

**nome-do-tipo ::= tipo-de-referência**

Nesse caso, nome-do-tipo é o tipo de dados que está sendo definido. De outro lado, tipo-de-referência é um tipo ASN.1, um tipo definido pelo usuário ou um tipo estruturado ASN.1.

Uma declaração de valor ASN.1 permite a atribuição de valor para uma variável definida por um tipo ASN.1. Definida da seguinte maneira:

**nome-da-variável nome-do-tipo ::= valor**

Assim, nome-da-variável é o nome da variável que será usada no documento GDMO e nome-do-tipo é um tipo de dados. Valor representa um valor de dado real que a variável pode assumir. A representação real irá variar dependendo da complexidade e do tipo de dado da variável.

A sintaxe genérica de um módulo ASN.1 pode ser descrita como a seguir:

**ModuleName {objectIdentifier}**

**DEFINITIONS ::= BEGIN**

**references**

**declarations**

**END**

A sintaxe das referências são:

**EXPORTS definitions, definitions, ...**

**IMPORTS definitions, definitions, ...**

**FROM ModuleName {objectIdentifier}**

### A.3. Os Tipos de Dados Básicos em ASN.1

A notação ASN.1 fornece tipos de dados previamente definidos, comumente empregados na representação de tipos das linguagens de programação. A partir desses tipos básicos, poderão ser definidos tipos de dados mais complexos.

As palavras chave ASN.1 que definem os tipos básicos são:

1. BOOLEAN: assume os valores TRUE (verdadeiro) ou FALSE (falso).
2. BIT STRING: é um *string* composto inteiramente dos dígitos 0 e 1 para representação de números binários.
3. INTEGER: representa o conjunto dos números inteiros.
4. REAL: representa o conjunto dos números reais. Corresponde aos números de ponto flutuante definidos nas linguagens de programação.
5. NULL: define um valor ou tipo de dado nulo.
6. ENUMERATED: é usado para representar elementos enumerados (com valores pré-definidos) de um conjunto.
7. OBJECT IDENTIFIER: representa um valor único para identificar um objeto modelado. Cada OBJECT IDENTIFIER corresponde a um nó da árvore de registro de objetos.
8. OCTET STRING: representa uma seqüência de octetos (8 bits) de tamanho arbitrário.

As palavras chave ASN.1 que definem os outros tipos pré-definidos são:

1. *NumericString*: é composto pelos caracteres 0..9 e espaço.
2. *PrintableString*: é composto pelos caracteres a..z, A..Z, 0..9, espaço e (+, -, . : = ?).
3. *VisibleString*: é composto pelos caracteres visíveis do conjunto IA5 (*International ASCII #5*).
4. *IA5String*: é composto pelos caracteres do conjunto IA5.
5. *GeneralizedString*: é composto pelos caracteres gráficos e de controle (registrados na ISO), mais o espaço e *backspace*.
6. *GraphicString*: é composto pelos caracteres gráficos (registrados na ISO), mais o espaço.
7. *TeletexString*: é composto pelos caracteres definidos na Recomendação CCITT T.61.
8. *VideotexString*: é composto pelos caracteres definidos nas Recomendações CCITT T.100 e T.101.

Os tipos *NumericString*, *PrintableString*, *TeletexString*, *VideotexString*, *VisibleString*, *IA5String*, *GraphicString* e *GeneralizedString* são coletivamente referidos como *CharacterStrings*.

Um tipo de dados ASN.1 será necessário para modelagem de cada atributo na especificação que usa a metodologia GDMO, sendo que diferentes atributos podem ser modelados com a mesma definição.

### A.3.1. Subconjuntos de Inteiros

Subconjuntos de inteiros podem ser especificados conforme o exemplo a seguir::

**InteirosPositivos8Bits ::= INTEGER (0..255)**

Essa representação indica que variáveis do tipo `InteirosPositivos8Bits` podem somente assumir valores entre 0 e 255 inclusive.

### A.3.2. Tamanhos de *Strings*

O tamanho das seqüências de caracteres (*strings*) não são obrigatórios, mas podem ser usados em complemento aos vários tipos de *strings* anteriormente mencionados. Por exemplo:

**NomeLocalidade ::= PrintableString (SIZE (128))**

**TipoCodigoAlarme ::= PrintableString (SIZE(5))**

**TipoLocalOrgaoEmissor ::= PrintableString (SIZE(10))**

Se o tamanho não for especificado, então um *string* tem tamanho ilimitado.

### A.3.3. Subconjuntos de *Strings*

Os *strings* são compostos de um vetor de caracteres. O subconjunto de caracteres permitidos no *string* pode ser representado de três formas: utilizando-se uma barra vertical “|” ou dois pontos em seqüência utilizados entre o primeiro caractere ou dígito e o último caractere ou dígito do subconjunto. Exemplos de subconjunto de *strings* podem ser:

“0” | “1” | “2” | “3”

“0”..“3”

“0”..“9” | “A”..“Z”

## A.4. Os Tipos Identificadores de Objetos

Um tipo identificador de objeto (OBJECT IDENTIFIER) é formado por uma seqüência de números inteiros representando o caminho completo da árvore de registro, usada para gerar identificadores de objetos globalmente únicos, vai desde a raiz (*root*) ao vértice identificado. Portanto, cada objeto de informação é definido por um vértice da extremidade, chamado folha.

O registro de tipos de objetos é importante na criação das instâncias dos objetos, que recebem uma identificação única chamada de nome distinto. Para facilitar essa tarefa de definição dos objetos de informação, podem ser declarados identificadores de objetos que são usados na declaração das classes de objetos gerenciados, ações, grupos de atributos, atributos, pacotes, *name bindings*, parâmetros e notificações.

A Recomendação ITU-T X.722 [ITUT92a] define a árvore de registro básica para que novas definições sigam sua hierarquia.

Os exemplo de definições das classes de objetos apresentados a seguir foram retirados de documentos diferentes.

```

top {joint-iso-ccitt(2) ms(9) smi(3) part2(2) managedObjectClass(3) 14}
circuit {iso(1) member-body(2) canada(124) nm-forum(360501) objectClass(3) 44}
classeBilheteTarifacao {iso(1) member-body(2) brazil(76) telebras(1) teleesc(1)
  mocOID(5) 1}

```

## A.5. Os Tipos de Dados Estruturados em ASN.1

Na definição de tipos de dados ASN.1 complexos pode-se usar diversas estruturas que permitem a flexibilidade e complexidade necessárias para tipos de dados complexos usados na modelagem de objetos.

Os tipos estruturados ASN.1 são SET, SEQUENCE, SET OF, SEQUENCE OF e CHOICE. Os tipos SET e SEQUENCE permitem uma especificação explícita de elementos opcionais. Entende-se por opcional aquele elemento que pode estar presente ou não.

O tipo estruturado SET é uma lista não ordenada de membros.

O tipo estruturado SEQUENCE é uma lista ordenada de membros, similar a estrutura (*struct*) encontrada na linguagem C que permite definir a ordem da estrutura de dados complexa.

O tipo estruturado SET OF é uma lista não ordenada de membros onde todos eles possuem o mesmo tipo de dado.

O tipo estruturado SEQUENCE OF é similar ao tipo SET OF, só que ordenado, podendo ser comparado a um vetor (*array*) da linguagem C.

O tipo estruturado CHOICE é similar a união (*union*) encontrada na linguagem C, isto é, o valor real assumido pela variável será uma escolha entre um dos tipos definidos.

Qualquer tipo de dado definido pelos tipos estruturados SET OF ou SEQUENCE OF é composto por um único tipo de dado que permite múltiplas ocorrências. Além disso, se nenhum tamanho (argumento SIZE) for especificado, pode ser composto arbitrariamente de qualquer número de elementos. No tipo estruturado CHOICE, o valor do dado usará um dos tipos permitidos.

### A.5.1. Exemplos de SET e SEQUENCE

No exemplo a seguir do tipo SET, propositadamente os valores atribuídos as variáveis não estavam em ordem, pois não é necessário que os valores sejam listados ordenadamente.

```

PrioridadeAlarme ::= SET {
                varSeveridade TipoSeveridade,
                varFaixa INTEGER (0..99)
            }

var-prioridade PrioridadeAlarme ::= { 90, urgente }

```

Neste exemplo do tipo SEQUENCE é necessário que os elementos apareçam na ordem em que foram definidos.

```

TipoDataAlarme ::= SEQUENCE {
                ano TipoAno,
                mes TipoMes,
                dia TipoDia
            }

dataAlarme TipoDataAlarme ::= { 1998, 4, 21 }

```

### A.5.2. Exemplos de SET OF, SEQUENCE OF e CHOICE

O tipo estruturado SET OF permite a definição de um conjunto de elementos não ordenados de um mesmo tipo. Um exemplo desse tipo é apresentado a seguir:

**TipoNumeroIdAlarme ::= INTEGER (1..9999)**

**TipoLogAlarme ::= SET OF TipoNumeroIdAlarme**

**logAlarme TipoLogAlarme ::= {14, 1, 12, 3, 7, 10}**

O tipo estruturado SEQUENCE OF permite a definição de um conjunto de elementos ordenados do mesmo tipo, como visto no seguinte exemplo:

**TipoListaSiglaDistrito ::= SEQUENCE OF PrintableString (SIZE(1))**

**listaDistrito TipoListaSiglaDistrito ::= {"N","S","L","O","P","V"}**

O tipo estruturado ASN.1 CHOICE permite a variável conter um valor de uma lista de múltiplos diferentes tipos de dados. Por exemplo:

**TipoSeveridadeAlarme ::= CHOICE {s PrintableString, n INTEGER}**

**severidade TipoSeveridadeAlarme ::= "urgente"**

ou

**severidade TipoSeveridadeAlarme ::= 2**

## **A.6. O Módulo ASN.1**

O módulo ASN.1 é a parte complementar do GDMO. É onde todo o conjunto de tipos de dados referenciados na definição das classes de objetos serão definidos. O processo de desenvolvimento da especificação GDMO e seu respectivo módulo ASN.1 é interativo, com este módulo recebendo os atributos e outras propriedades definidas nas classes de objetos gerenciados.

## ANEXO B

### A Modelagem de Objetos Usando GDMO

#### B.1. Conceitos Básicos

A partir do completo estudo das técnicas para modelagem de sistemas para gerência de redes, pode-se colocar em prática os conceitos da modelagem GDMO a serviço da especificação de sistemas distribuídos padronizados conforme o modelo de referência OSI. A seguir são descritos os conceitos básicos para o entendimento da modelagem de informação [TELEBRÁS97b].

Uma **ação** é uma operação sobre um objeto gerenciado, cuja semântica faz parte da definição da classe de objeto.

Uma **árvore de nomeação** (*containment tree*) é uma estrutura de relacionamentos para objetos gerenciados, na qual a existência de um deles depende da existência daquele que o contenha. A árvore de nomeação é um arranjo hierárquico de objetos onde a hierarquia é organizada com base na relação de *name binding*. Um objeto deve ser identificado unicamente dentro de um certo contexto. Na árvore de nomeação, o objeto que estabelece o contexto para outros objetos é chamado de superior, e os objetos que são nomeados dentro deste contexto são chamados de objetos subordinados.

Uma **árvore de registro** é usada para gerar identificadores únicos para os gabaritos (*templates*). Esses valores registrados identificam unicamente um gabarito em particular. Seguindo através da árvore a partir da raiz, pode-se alcançar os níveis mais baixos da árvore até a classe de objeto gerenciado e todos os seus componentes.

Um **atributo** é uma informação referente ao objeto gerenciado utilizada para descrever uma característica própria do objeto.

Uma **classe de objetos gerenciados não-instanciável** é uma classe que não foi criada com a intenção de ser instanciada, seja por uma operação de gerência de sistema, seja por uma operação local dentro de um sistema aberto. Essa classe é criada apenas para efeito de especialização ou como parte da árvore de nomeação.

Um **comportamento** é a maneira pela qual objetos gerenciados, *name bindings*, atributos, notificações e ações interagem com os recursos reais, os quais eles modelam, e com outros recursos.

Um **encapsulamento** é uma propriedade dos objetos gerenciados. O princípio de encapsulamento é inerente a um projeto orientado a objetos [COAD92] e assegura que a integridade de um objeto seja preservada. Essa propriedade garante que os objetos gerenciados não executem ou realizem operações para as quais eles não foram definidos.

Uma **especialização** é uma maneira de gerar uma nova classe de objeto a partir de uma ou mais classes de objetos gerenciados existentes. É realizada por herança de classes e adição de novas características.

Um **grupo de atributos** é um conjunto de atributos que possui um único identificador comum para facilitar o acesso.

A **herança** [COAD92] é uma técnica pela qual atributos, notificações, operações e comportamento são herdados por uma subclasse a partir de sua superclasse.

A **herança múltipla** é uma técnica que permite que uma subclasse herde atributos, notificações, operações e comportamentos de mais de uma superclasse.

A **hierarquia de herança** é um arranjo hierárquico de classes de objetos gerenciados, organizada com base na especialização de classes.

Uma **instanciação** é um processo de criação de um objeto gerenciado de acordo com uma definição de classe de objetos gerenciados.

Uma relação entre classes de objetos que identifica o objeto superior de um dado objeto dentro da árvore de nomeação é chamada de *name binding*.

Uma **notificação** é uma informação emitida por um objeto gerenciado em consequência a ocorrência de um evento externo ou interno ao objeto.

Uma **operação** se refere a uma operação de gerência sobre um objeto gerenciado. Existem basicamente dois tipos de operação: operação sobre atributos de objetos gerenciados e operação sobre objetos gerenciados como um todo.

Um **pacote** é uma coleção de atributos, notificações, operações e comportamento, a qual é tratada como um único módulo na especificação de uma classe de objetos gerenciados. Pacotes podem ser especificados como sendo obrigatórios ou condicionais na definição de uma classe de objetos gerenciados.

Um **pacote condicional** é um pacote que estará presente em um determinado objeto gerenciado se a condição dada na definição de sua classe de objeto gerenciado for satisfeita.

Um **pacote obrigatório** é um pacote que precisa estar presente em todas as instâncias de uma determinada classe de objetos gerenciados.

Um **parâmetro** é uma informação de gerência associada a um atributo, notificação ou operação, com semântica associada, cujo valor pode ser transportado pelos protocolos de gerência.

A **sintaxe abstrata** é a forma de descrição da informação de gerência independente de como a mesma será codificada para transporte pelos protocolos de gerência.

Uma **subclasse** é uma classe derivada de outra classe por especialização.

Uma **superclasse** é uma classe usada para derivar outra classe por especialização.

Um **gabarito** (*template*) é uma estrutura notacional usada para definição de classes de objetos gerenciados e de suas características particulares.

## B.2. A Modelagem GDMO

Para que se possa obter um acesso automático aos objetos gerenciados é necessário uma declaração simples e clara do que são e do que representam estes objetos. A modelagem de objetos é a forma de descrever as características e operações possíveis de serem realizadas sobre uma classe de objetos.

Além disso, ferramentas específicas podem usar a descrição do modelo de informação para executar outras tarefas úteis como a geração automática do código necessário para construção dos agentes e gerentes. Entretanto, a modelagem de objetos é um passo fundamental na criação dos objetos e soluções de gerência.

Os componentes da definição de uma classe objetos usado no método GDMO (atributos, grupos de atributos, comportamento, ações, notificações, pacotes e parâmetros) são descritos através do uso de gabaritos (*templates*). Na abordagem dos vários componentes para a modelagem de objetos usando GDMO pode-se enumerar os seguintes aspectos:

1. O gabarito de pacote (PACKAGE) é criado para permitir a interação de todos os componentes em unidade.
2. Um ou mais pacotes são agrupados em conjunto com o nome de gabarito de classe de objetos gerenciados (MANAGED OBJECT CLASS ou MOC).

3. O gabarito de nomeação (NAME BINDING) é usado para definir um atributo distintamente, uma classe de objetos superior e uma classe de objetos subordinada.
4. A propriedade de herança é usada para construir novas definições de classes de objetos baseadas em declarações já existentes. A herança é uma aliada poderosa na definição de novas de classes de objetos.
5. A árvore de registro é utilizada para unicamente identificar classes de objetos e suas componentes.
6. A árvore de *containment* é usada para identificar unicamente instâncias de classes de objetos.

### **B.3. Os Passos Básicos na Modelagem de Objetos**

Uma classe de objetos é essencialmente um padrão para instâncias de objetos, consistindo de uma completa especificação dos atributos, propriedades, operações de gerência permitidas, comportamento e notificações emitidas. A nomeação de cada instância de uma classe de objetos está associada com a classe, mas não está estritamente contida na classe de objetos.

A comunidade de gerência de redes chegou ao consenso sobre o conjunto de serviços de gerência que podem ser invocados em uma associação de gerenciamento. Esse conjunto de operações de gerência é chamado CMIS (*Common Management Information Service*). O CMIS inclui serviços como CREATE, DELETE, GET, SET, ACTION, EVENT-REPORT e CANCEL-GET. O GDMO é usado para definir os atributos e as operações de gerência sobre uma classe de objetos.

A partir das classes de objetos e do conjunto de serviços de gerência por elas implementados, foram determinados os seguintes passos básicos da modelagem de objetos:

1. Identificar o objeto a ser modelado e iniciar a definição da classe de objetos gerenciados (MOC), considerando as propriedades de herança de outras classes de objetos gerenciados.
2. Definir os atributos de objetos usando o gabarito ATTRIBUTE.
3. Definir operações sobre objetos.
4. Definir ações sobre objetos usando o gabarito ACTION.
5. Definir os eventos (notificações) suportadas por um objeto através do gabarito NOTIFICATION.
6. Definir os comportamentos suportados pelo objeto usando o gabarito de BEHAVIOUR.
7. Definir os grupos de atributos suportados pelo objeto utilizando o gabarito ATTRIBUTE GROUP.
8. Agrupar os gabaritos previamente definidos (ATTRIBUTES, ATTRIBUTE GROUPS, BEHAVIOURS, ACTIONS e NOTIFICATIONS) numa coleção chamada pacote.
9. Completar a definição de classe de objetos gerenciados usando o gabarito MANAGED OBJECT CLASS.
10. Definir como as instâncias da classe de objetos serão nomeadas e as regras para a criação e remoção de instâncias utilizando o gabarito NAME BINDING.

Para completar a definição de atributos, operações sobre objetos, ações e notificações, o gabarito PARAMETER pode ser usado. Esse gabarito deve ser usado em associação com os outros gabaritos e será abordado conjuntamente com eles.

Seguindo corretamente os passos anteriores, pode-se construir um modelo completo de um objeto. Também é necessário tornar a classe de objetos e seus componentes unicamente identificados através dos identificadores de objetos (OBJECT IDENTIFIER) para nomeação dos gabaritos. Para tanto, um passo adicional de registro deverá ser realizado.

## B.4. Os Gabaritos para Modelagem de Objetos

Antes de entrar detalhadamente na discussão de cada um dos passos anteriores, é necessário conhecer como as definições são realizadas. As definições de atributos, ações, notificações, classe de objetos gerenciados, pacotes, *name bindings*, grupo de atributos e parâmetros são colocadas num conjunto para caracterização do modelo de informação, combinando os vários gabaritos (*templates*). Os gabaritos compõem assim blocos para a definição de um ou mais aspectos das funções dos objetos. Os propósitos de cada gabarito são descritos na tabela B.1.

Um gabarito de classe de objetos gerenciados pode conter internamente informações definições de pacotes e comportamentos, por sua vez um gabarito de pacote pode conter atributos, notificações, ações, grupo de atributos e comportamentos.

Pode-se notar que sempre que um atributo for referenciado num gabarito de pacote, existe um gabarito de atributo associado. Por analogia, se um gabarito de ação ou notificação define um erro específico, existe também um gabarito de parâmetro associado. Se existem parâmetros associados com um atributo, existe mais uma vez um gabarito de parâmetro associado. Se um comportamento é definido para um atributo, pacote, ação, nomeação ou notificação, então existe um gabarito de comportamento associado.

<b>Gabarito</b>	<b>Propósito</b>
ATTRIBUTE	Define cada atributo, tipo, estrutura e características.
ATTRIBUTE GROUP	Define grupos de atributos, permitindo operações conjuntas sobre todos eles.
ACTION	Define o comportamento e a sintaxe associada a uma ação em particular.
BEHAVIOUR	Descreve textualmente os aspectos comportamentais da classe de objetos, atributos, operações e notificações.
MANAGED OBJECT CLASS	Identifica os pacotes obrigatórios e opcionais para uma classe de objetos gerenciados. Esse gabarito identifica os relacionamentos de herança entre classes de objetos gerenciados.
NAME BINDING	Define a estrutura de nomeação para as instâncias de determinada classe de objetos gerenciados.
NOTIFICATION	Define o comportamento e a sintaxe associada a uma notificação em particular.
PARAMETER	Define o comportamento e a sintaxe dos parâmetros e erros associados com atributos, ações, notificações, criação e remoção de instâncias de objetos.
PACKAGE	Define uma coleção de atributos, notificações, operações e comportamentos.

Tabela B.1: Gabaritos para Modelagem de Objetos.

A partir de agora pode-se ver os passos básicos para a modelagem de objetos e o propósito de cada passo para ajudar na definição completa dos gabaritos.

## **Passo 1: Identificando Classes de Objetos Gerenciados**

O primeiro passo na modelagem de objetos é identificar o objeto a ser gerenciado. Nesse caso, pode-se identificar uma nova classe como o objeto a ser gerenciado.

A nova classe herda características de outras classes (superclasses) e suas funcionalidades são declaradas a medida que são definidas suas partes componentes.

## **Passo 2: Definindo Atributos de Objetos**

O próximo passo na modelagem de objetos é determinar seus atributos, que são as propriedades características da classe de objetos que serão medidas. Pode-se definir os atributos da seguinte forma:

1. Listar os atributos do objeto que podem ser observados, descartando aqueles que não são interessantes.

Os atributos devem assumir valores para recuperação ou modificação de determinada aplicação. Também pode assumir uma grande variedade diferente de tipos de dados, desde inteiros e booleanos até tipos mais complexos. Para evitar excesso de tráfego na rede no futuro, é fundamental modelar apenas aqueles atributos fundamentais para as aplicações gerentes e agentes.

2. Determinar quais atributos identificam unicamente uma instância de objetos.

Estes atributos têm como valor um OBJECT IDENTIFIER que é utilizado na identificação de cada instância de objeto desta classe. O valor atribuído também é conhecido como RDN (*relative distinguished name*).

3. Determinar se os atributos podem ser agrupados em conjunto.

Se o objeto possui vários atributos, a emissão de operações GET e SET podem se tornar muito pesadas para serem processadas, então será interessante agrupar os atributos em grupos e emitir operações conjuntas sobre todos eles simultaneamente. Isso é feito usando o gabarito de grupo de atributos.



1. Os gabaritos seguem um formato de bloco básico. O nome e o tipo são seguidos pelas definições e o bloco é complementado pela cláusula REGISTERED AS.
2. A cláusula REGISTERED AS refere-se a um identificador único (OID) que descreve como a classe de objetos é registrada.
3. Cada componente (atributo, ação, notificação, grupo de atributos, parâmetro, pacote, classe de objeto gerenciado, *name binding* e notificação) tem sua própria identificação do registro, derivada da sua localização na árvore de registro.
4. O gabarito de atributo referencia-se à definição de tipo ASN.1 que modela o atributo.

### Passo 3: Definindo Operações sobre Atributos

Para cada atributo definido, deve-se determinar quais operações são passíveis de serem realizadas. Deve-se determinar como o objeto irá responder às operações básicas providas pelo CMIS. A tabela B.2 apresenta a descrição breve de cada uma dessas operações e seus propósitos.

Operação	Descrição
GET sobre atributo	Recupera os valores dos atributos das classes de objetos.
SET sobre atributo	Modifica os valores dos atributos das classes de objetos.
CREATE sobre objeto	Inicializa uma nova instância de objeto e seu nome.
DELETE sobre objeto	Remove uma instância de objeto.

Tabela B.2 - Operações CMIS.

As operações de GET e SET são definidas para um atributo no momento em que este atributo é declarado na definição de objeto. A operação CREATE cria uma instância de

classe de objetos para que esta instância passe a ser gerenciada. A operação DELETE remove uma instância do ambiente de gerência de rede.

## **Passo 4: Definindo Pedidos de Ações**

Usando-se atributos e operações, pode-se controlar quase completamente o comportamento de uma instância de objeto. Entretanto, as operações de GET, SET, CREATE e DELETE talvez não forneçam por si só todas as operações necessárias para gerência de uma certa classe de objetos. Para tanto, as ações fornecem a capacidade de executar funções de alto nível requeridas pelas classes de objetos.

Na definição de qualquer nova ação suportada pelo objeto, pode-se passar argumentos de entrada para a ação e receber argumentos de resposta após o encerramento de sua execução. Além disso, ações podem gerar erros com características específicas definidas no momento da especificação. O gabarito (*template*) de ação e sua sintaxe são:

```
actionName           ACTION  
  
    [BEHAVIOUR label [, label]*;]  
  
    [MODE CONFIRMED;]  
  
    [PARAMETERS label [, label]*;]  
  
    [WITH INFORMATION SYNTAX referenceType;]  
  
    [WITH REPLY SYNTAX referenceType;]  
  
REGISTERED AS objectIdentifier;
```

## Passo 5: Definindo Notificações

O agente irá emitir um relatório de evento quando uma condição significativa ocorrer com o recurso gerenciado.

A notificação é uma mensagem emitida pelo objeto gerenciado para relatar a ocorrência de um evento. Ao detectar a ocorrência de um evento com o objeto gerenciado, seja porque o objeto gerenciado emitiu alguma mensagem ou porque o agente percebeu uma falha, o agente monta ele próprio uma notificação e utiliza-se do serviço M-EVENT-REPORT para enviá-la ao gerente.

As notificações são específicas para a classe de objetos gerenciados que as emitem. Para tanto são definidas as notificações que a aplicação agente gera para notificar o gerente da ocorrência de alguma anormalidade. O gabarito de notificação está definido a seguir:

```

notificationName          NOTIFICATION
    [BEHAVIOUR label [, label]*;]
    [PARAMETERS label [, label]*;]
    [WITH INFORMATION SYNTAX referenceType;]
        [AND ATTRIBUTE IDS fieldName label]
            [,fieldName label]*;]
    [WITH REPLY SYNTAX referenceType;]
REGISTERED AS objectIdentifier;

```

## Passo 6: Definindo Comportamentos

O gabarito de comportamento define informalmente uma descrição do comportamento da instância que a classe de objetos gerenciados possa ter. Os comportamentos podem

pertencer a ações, notificações, atributos, *name bindings* e pacotes. Ao contrário de outros gabaritos usados na modelagem GDMO, os comportamentos não são registrados. Eles são simples descrições dos comportamentos associados a um gabarito em particular. O gabarito (*template*) de comportamento é definido como segue:

```
behaviourName          BEHAVIOUR  
DEFINED AS delimitedString;
```

## Passo 7: Definindo Grupos de Atributos

O gabarito de grupo de atributos define uma coleção de atributos da classe de objetos gerenciados. Esse agrupamento permite a execução de uma única operação de GET ou SET sobre todos os atributos de uma só vez. O gabarito de grupo de atributos é definido como mostrado a seguir:

```
groupName          ATTRIBUTE GROUP  
[GROUP ELEMENTS label [,label *;]  
[FIXED;]  
[DESCRIPTION delimitedString;]  
REGISTERED AS objectIdentifier;
```

## Passo 8: Definindo Pacotes

O gabarito de pacote define uma coleção de atributos, grupos de atributos, notificações, ações e comportamentos, para subsequente inserção no gabarito da classe de objetos gerenciados, após as construções CHARACTERIZED BY e CONDITIONAL PACKAGES.

Na declaração de um pacote, pode-se definir uma lista de propriedades que caracterizam as operações permitidas sobre os atributos da classe de objetos gerenciados. Os dois valores mais utilizados da lista de propriedades são o GET e o GET-REPLACE. O GET indica uma permissão de leitura do atributo, enquanto que o GET-REPLACE fornece permissão para leitura e escrita sobre o valor de determinado atributo. A estrutura do gabarito de pacotes está definida a seguir:

```

packetName      PACKAGE

    [BEHAVIOUR label [, label]*;]

    [ATTRIBUTES label propertyList [, label]
        [, label propertyList [, label]*;]

    [ATTRIBUTE GROUPS label [, label]*;]

    [ACTIONS label [, label]*;]

    [NOTIFICATIONS label [,label]*;]

REGISTERED AS objectIdentifier;

propertyList = [REPLACE-WITH-DEFAULT]
    [DEFAULT VALUE value]
    [INITIAL VALUE value]
    [PERMITTED VALUES referenceType]
    [REQUIRED VALUES referenceType]
    [GET | REPLACE | GET-REPLACE]
    [ADD | REMOVE | ADD-REMOVE]

```

## Passo 9: Definindo as Classes de Objetos Gerenciados

O último passo na definição da classe de objeto é a construção do gabarito da classe de objeto gerenciado.

O gabarito da classe de objeto gerenciado serve para reunir (amarrar) todos os componentes da definição da classe de objeto conjuntamente.

Até este momento foram definidos: o gabarito de atributos; uma lista de operações suportada por estes atributos; os gabaritos de ações e notificações, complementados por argumentos de entrada, saída e erros; os gabaritos de parâmetros, utilizados em ações e notificações; o gabarito de comportamento, utilizados pelas ações; o gabarito de pacotes para agrupar estes componentes da classe de objetos em conjunto. O gabarito da classe de objeto gerenciado está definido como mostrado a seguir:

```

managedObjectClassName    MANAGED OBJECT CLASS

    [DERIVED FROM className [, className ]*;

    [CHARACTERIZED BY label [, label ]*;

    [CONDITIONAL PACKAGES label PRESENT IF condition

        [, label PRESENT IF condition ]*;

REGISTERED AS objectIdentifier;

```

## Passo 10: Definindo os *Name Bindings*

Os vários componentes da definição da classe de objetos gerenciados podem, a partir de concluídos os passos anteriores, serem agrupados numa única definição. A definição da classe de objeto gerenciado está quase completa. Para concluir a definição da classe de objetos, deve-se definir um atributo distinto (chave primária) usando o gabarito de *name binding* (nomeação).

Lembrando que pelo menos um atributo deve ser um atributo distinto, como dito anteriormente, o atributo distinto é um valor chamado RDN (*relative distinguished name*). O RDN é única na classe de objetos que o contém, mas não necessariamente será único ao longo das diversas instâncias de objetos da mesma classe de objetos. Dessa forma, pela associação do RDN de uma instância da classe de objetos com sua classe superior, e cada superior com sua superior até atingir a raiz, pode-se construir o DN (*distinguished name*) da instância da classe de objetos. O DN é globalmente único para todas as instâncias. O gabarito de *name binding* é apresentado a seguir:

```
nameBinding      NAME BINDING

    SUBORDINATE OBJECT CLASS label [AND SUBCLASSES];
    NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS label [AND SUBCLASSES];
    WITH ATTRIBUTE label;
    [BEHAVIOUR label [, label]*;]
    [CREATE [modifier [,modifier]
    label]*;]
    [DELETE [modifier [,modifier]]
REGISTERED AS objectIdentifier;
```

A cláusula SUBORDINATE OBJECT CLASS é realmente o nome da classe de objetos gerenciados que está sendo modelada. Deve-se usar a construção SUPERIOR OBJECT CLASS para definir a classe de objetos superior na árvore de *containment*. Finalmente, deve-se especificar o atributo distinto (chave primária) através da cláusula WITH ATTRIBUTE.

A declaração dos *name bindings* completa a definição da classe de objetos. Nesse método, sugeriu-se a especificação inicial de componentes mais simples como atributos e ações. A partir de então, pode-se especificar a classe de objetos gerenciados que reúne todos os elementos da definição da classe de objetos que está sendo modelada. Na prática, pode-se mais freqüentemente construir classe de objetos a partir de definições existentes.

Sobretudo, muito da força da metodologia GDMO deve-se a propriedade de reuso de objetos, permitido graças a utilização da herança de definição de classes de objetos existentes.

## **B.5. Definições de Herança das Classes de Objetos**

Uma das principais características da modelagem orientada a objetos é o uso da herança para criar novas definições de classes de objetos a partir das já existentes. Pode-se, por exemplo, modificar a declaração para que uma classe de objeto herde características de classes pré-definidas em outras recomendações. A Recomendação ITU-T X.721 [ITUT92b] trata da definição das informações de gerência, serve de base para especialização de novas classes de objetos.

Quando uma classe de objetos herda propriedades de uma classe de objetos já existente, ela herda atributos, grupos de atributos, comportamento, ações e notificações, isto é, recebe por herança todas as propriedades da superclasse.

## ANEXO C

### A Listagem GDMO do Modelo de Informação do Agente CMIP para Gerência de Tarifação

#### C.1. Classes de Objetos Gerenciados

a) classeArquivoBilhetagem:

```
classeArquivoBilhetagem MANAGED OBJECT CLASS
  DERIVED FROM      "Recommendation X.735":log;
  CHARACTERIZED BY  pacoteArquivoBilhetagem;
REGISTERED AS {clas 8};
```

b) classeBilheteTarifacao:

```
classeBilheteTarifacao MANAGED OBJECT CLASS
  DERIVED FROM      "Recommendation X.735":logRecord;
  CHARACTERIZED BY  pacoteBilheteTarifacao;
REGISTERED AS {clas 1};
```

c) classeBilheteTarifacaoAXE:

**classeBilheteTarifacaoAXE MANAGED OBJECT CLASS**

**DERIVED FROM** classeBilheteTarifacao;

**CHARACTERIZED BY** pacoteBilheteTarifacaoAXE;

**REGISTERED AS** {clas 2};

d) classeBilheteTarifacaoEWSD:

**classeBilheteTarifacaoEWSD MANAGED OBJECT CLASS**

**DERIVED FROM** classeBilheteTarifacao;

**CHARACTERIZED BY** pacoteBilheteTarifacaoEWSD;

**REGISTERED AS** {clas 3};

e) classeBilheteTarifacaoNEAX:

**classeBilheteTarifacaoNEAX MANAGED OBJECT CLASS**

**DERIVED FROM** classeBilheteTarifacao;

**CHARACTERIZED BY** pacoteBilheteTarifacaoNEAX;

**REGISTERED AS** {clas 4};

f) classeBilheteTarifacaoTropicoRA:

**classeBilheteTarifacaoTropicoRA MANAGED OBJECT CLASS**

**DERIVED FROM** classeBilheteTarifacao;

**CHARACTERIZED BY** pacoteBilheteTarifacaoTropicoRA;

**REGISTERED AS** {clas 5};

g) classeHeaderArquivoBilhetagem:

**classeHeaderArquivoBilhetagem MANAGED OBJECT CLASS**

**DERIVED FROM** "Recommendation X.735":logRecord;

**CHARACTERIZED BY** pacoteHeaderArquivoBilhetagem;

**REGISTERED AS** {clas 6};

h) classeTrailerArquivoBilhetagem:

**classeTrailerArquivoBilhetagem MANAGED OBJECT CLASS**  
**DERIVED FROM** "Recommendation X.721":top;  
**CHARACTERIZED BY** pacoteTrailerArquivoBilhetagem;  
**REGISTERED AS** {clas 7};

i) classeCentralComutacao:

**classeCentralComutacao MANAGED OBJECT CLASS**  
**DERIVED FROM** "Recommendation M.3100":managedElement;  
**CHARACTERIZED BY** pacoteCentralComutacao;  
**REGISTERED AS** {clas 9};

## C.2. Name Bindings

a) classeArquivoBilhetagem-NB:

**classeArquivoBilhetagem-NB NAME BINDING**  
**SUBORDINATE OBJECT CLASS** classeArquivoBilhetagem **AND SUBCLASSES;**  
**NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS** "Recommendation X.735":log;  
**WITH ATTRIBUTE** idArquivoBilhetagem;  
**CREATE** WITH-AUTOMATIC-INSTANCE-NAMING;  
**DELETE** DELETES-CONTAINED-OBJECTS ;  
**REGISTERED AS** {nbin 1};

b) classeBilheteTarifacao-NB:

**classeBilheteTarifacao-NB NAME BINDING**  
**SUBORDINATE OBJECT CLASS** classeBilheteTarifacao **AND SUBCLASSES;**  
**NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS** classeArquivoBilhetagem;  
**WITH ATTRIBUTE** idBilheteTarifacao;  
**REGISTERED AS** {nbin 2};

c) classeBilheteTarifacaoAXE-NB:

**classeBilheteTarifacaoAXE-NB NAME BINDING**

**SUBORDINATE OBJECT CLASS** classeBilheteTarifacaoAXE;  
**NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS** classeArquivoBilhetagem;  
**WITH ATTRIBUTE** idBilheteTarifacaoAXE;  
**CREATE** WITH-REFERENCE-OBJECT;  
**DELETE** DELETES-CONTAINED-OBJECTS ;  
**REGISTERED AS** {nbin 3};

d) classeBilheteTarifacaoEWSD-NB:

**classeBilheteTarifacaoEWSD-NB NAME BINDING**

**SUBORDINATE OBJECT CLASS** classeBilheteTarifacaoEWSD;  
**NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS** classeArquivoBilhetagem;  
**WITH ATTRIBUTE** idBilheteTarifacaoEWSD;  
**CREATE** WITH-REFERENCE-OBJECT;  
**DELETE** DELETES-CONTAINED-OBJECTS ;  
**REGISTERED AS** {nbin 4};

e) classeBilheteTarifacaoNEAX-NB:

**classeBilheteTarifacaoNEAX-NB NAME BINDING**

**SUBORDINATE OBJECT CLASS** classeBilheteTarifacaoNEAX;  
**NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS** classeArquivoBilhetagem;  
**WITH ATTRIBUTE** idBilheteTarifacaoNEAX;  
**CREATE** WITH-REFERENCE-OBJECT;  
**DELETE** DELETES-CONTAINED-OBJECTS ;  
**REGISTERED AS** {nbin 5};

f) classeBilheteTarifacaoTropicoRA-NB:

**classeBilheteTarifacaoTropicoRA-NB NAME BINDING**

**SUBORDINATE OBJECT CLASS** classeBilheteTarifacaoTropicoRA;  
**NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS** classeArquivoBilhetagem;  
**WITH ATTRIBUTE** idBilheteTarifacaoTropicoRA;  
**CREATE** WITH-REFERENCE-OBJECT;  
**DELETE** DELETES-CONTAINED-OBJECTS ;  
**REGISTERED AS** {nbin 6};

g) classeHeaderArquivoBilhetagem-NB:

**classeHeaderArquivoBilhetagem-NB NAME BINDING**

**SUBORDINATE OBJECT CLASS** classeHeaderArquivoBilhetagem;  
**NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS** classeArquivoBilhetagem;  
**WITH ATTRIBUTE** idHeaderArquivoBilhetagem;  
**CREATE** WITH-AUTOMATIC-INSTANCE-NAMING;  
**DELETE** DELETES-CONTAINED-OBJECTS;  
**REGISTERED AS** {nbin 7};

h) classeTrailerArquivoBilhetagem-NB:

**classeTrailerArquivoBilhetagem-NB NAME BINDING**

**SUBORDINATE OBJECT CLASS** classeTrailerArquivoBilhetagem;  
**NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS** classeArquivoBilhetagem;  
**WITH ATTRIBUTE** idTrailerArquivoBilhetagem;  
**CREATE** WITH-AUTOMATIC-INSTANCE-NAMING;  
**DELETE** DELETES-CONTAINED-OBJECTS;  
**REGISTERED AS** {nbin 8};

i) classeCentralComutacao-NB:

**classeCentralComutacao-NB NAME BINDING**

**SUBORDINATE OBJECT CLASS classeCentralComutacao AND SUBCLASSES;**  
**NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS "Recommendation X.721":system;**  
**WITH ATTRIBUTE idCentralComutacao;**  
**CREATE WITH-AUTOMATIC-INSTANCE-NAMING;**  
**DELETE DELETES-CONTAINED-OBJECTS ;**  
**REGISTERED AS {nbin 9};**

### C.3. Pacotes

a) pacoteArquivoBilhetagem:

**pacoteArquivoBilhetagem PACKAGE**

**ATTRIBUTES**

**listaBilheteTarifacao ADD-REMOVE,**  
**nomeArquivoBilhetagem GET-REPLACE;**

**ACTIONS**

**transfereArquivoBilhetagem;**

**NOTIFICATIONS**

**arquivoBilhetagemContemBilhetesDDDX,**  
**totalChamadasCompletadasComErro,**  
**totalChamadasCompletadasSemErro,**  
**totalChamadasNaoCompletadasBNaoResponde,**  
**totalChamadasNaoCompletadasBOcupado,**  
**totalChamadasNaoCompletadasMFCRec,**  
**totalChamadasNaoCompletadasLinhaRegEntrada,**  
**totalChamadasNaoCompletadasLinhaRegSaida,**  
**totalChamadasNaoCompletadasA3B4Destino,**  
**totalChamadasNaoCompletadasA4Destino,**  
**totalChamadasNaoCompletadasCongestionamentoInt,**  
**totalChamadasNaoCompletadasFalhaContinuidade,**

totalChamadasNaoCompletadasMFCEnvio,  
totalChamadasNaoCompletadasDesconexaoA,  
totalChamadasNaoCompletadasB3B7B8B9,  
totalChamadasNaoCompletadasB10B15,  
totalChamadasEncaminhadasMaquina,  
totalBilhetesArquivoBilhetagem;  
REGISTERED AS {paco 8};

b) pacoteBilheteTarifacao:

pacoteBilheteTarifacao PACKAGE

BEHAVIOUR compPacoteBilheteTarifacao;

ATTRIBUTES

assinanteA GET-REPLACE,  
parteASerTarifada GET,  
categoriaA GET,  
assinanteB GET-REPLACE,  
fds GET,  
horalnicio GET-REPLACE,  
duracao GET-REPLACE,  
dataInicio GET,  
causaSaida GET,  
contadorSaidasParciais GET,  
numeroRotaEntrada GET,  
numeroJuntorEntrada GET,  
numeroRotaSaida GET,  
numeroJuntorSaida GET,  
camposEspecificos GET-REPLACE,  
inicioRegistro GET,  
fimRegistro GET;

ATTRIBUTE GROUPS

grupoBilheteTarifacao;

ACTIONS

verificaAssinanteA,  
verificaAssinanteB,  
verificaDuracao;

REGISTERED AS {paco 1};

c) pacoteBilheteTarifacaoAXE:

**pacoteBilheteTarifacaoAXE PACKAGE**

**BEHAVIOUR** compPacoteBilheteTarifacaoAXE;

**ATTRIBUTES**

classeTarifaAXE GET,  
 codigoFalhaAXE GET,  
 estadoChamadaAXE GET,  
 reserva1AXE GET,  
 reserva0AXE GET,  
 fimRegistroAXE GET;

**ATTRIBUTE GROUPS**

grupoBilheteTarifacaoAXE;

**NOTIFICATIONS**

avisoTipoCentralAXE;

**REGISTERED AS** {paco 2};

d) pacoteBilheteTarifacaoEWSD:

**pacoteBilheteTarifacaoEWSD PACKAGE**

**BEHAVIOUR** compPacoteBilheteTarifacaoEWSD;

**ATTRIBUTES**

classeChamadaEWSD GET,  
 codigoEventoEWSD GET,  
 confiabilidadeEWSD GET,  
 classeTarifaEWSD GET,  
 reservaEWSD GET,  
 fimRegistroEWSD GET;

**ATTRIBUTE GROUPS**

grupoBilheteTarifacaoEWSD;

**NOTIFICATIONS**

avisoTipoCentralEWSD;

**REGISTERED AS** {paco 3};

e) pacoteBilheteTarifacaoNEAX:

**pacoteBilheteTarifacaoNEAX PACKAGE**

**BEHAVIOUR** compPacoteBilheteTarifacaoNEAX;

**ATTRIBUTES**

classeChamadaNEAX GET,  
 codigoEventoNEAX GET,  
 condicaoRelogioNEAX GET,  
 classeTarifaNEAX GET,  
 reservaNEAX GET,  
 fimRegistroNEAX GET;

**ATTRIBUTE GROUPS**

grupoBilheteTarifacaoNEAX;

**NOTIFICATIONS**

avisoTipoCentralNEAX;

**REGISTERED AS** {paco 4};

f) pacoteBilheteTarifacaoTropicoRA:

**pacoteBilheteTarifacaoTropicoRA PACKAGE**

**BEHAVIOUR** compPacoteBilheteTarifacaoTropicoRA;

**ATTRIBUTES**

classeChamadaTropicoRA GET,  
 confiabilidadeCalendarioTropicoRA GET,  
 classeTarifaTropicoRA GET,  
 alteracaoFatiaTropicoRA GET,  
 reservaTropicoRA GET,  
 fimRegistroTropicoRA GET;

**ATTRIBUTE GROUPS**

grupoBilheteTarifacaoTropicoRA;

**NOTIFICATIONS**

avisoTipoCentralTropicoRA;

**REGISTERED AS** {paco 5};

g) pacoteHeaderArquivoBilhetagem:

**pacoteHeaderArquivoBilhetagem PACKAGE**

**BEHAVIOUR** compPacoteHeaderArquivoBilhetagem;

**ATTRIBUTES**

inicioHeader GET,  
 identificacaoCentral GET,  
 dataInicioGravacao GET,  
 horaInicioGravacao GET,  
 numeroUnidadeFitaMagnetica GET,  
 blocoHeader0 GET,  
 blocoHeader1 GET,  
 fimHeader GET;

**ATTRIBUTE GROUPS**

grupoHeaderArquivoBilhetagem;

**ACTIONS**

leHeaderArquivoBilhetagem;

**REGISTERED AS** {paco 6};

h) pacoteTrailerArquivoBilhetagem:

**pacoteTrailerArquivoBilhetagem PACKAGE**

**BEHAVIOUR** compPacoteTrailerArquivoBilhetagem;

**ATTRIBUTES**

inicioTrailer GET,  
 dataFimGravacao GET,  
 horaFimGravacao GET,  
 numeroChamadas GET,  
 blocoTrailer0 GET,  
 fimTrailer GET,  
 blocoTrailer1 GET;

**ATTRIBUTE GROUPS**

grupoTrailerArquivoBilhetagem;

**ACTIONS**

leTrailerArquivoBilhetagem;

**REGISTERED AS** {paco 7};

i) pacoteCentralComutacao:

```
pacoteCentralComutacao PACKAGE
  BEHAVIOUR compPacoteCentralComutacao;
  ATTRIBUTES
    identificacaoCentral    GET;
    nomeArquivoBilhetagem  GET;
  REGISTERED AS {paco 9};
```

## C.4. Atributos

a) alteracaoFatiaTropicoRA:

```
alteracaoFatiaTropicoRA ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoAlteracaoFatiaTropicoRA;
  MATCHES FOR EQUALITY;
  BEHAVIOUR          compAlteracaoFatiaTropicoRA;
  REGISTERED AS {atri 39};
```

b) assinanteA:

```
assinanteA ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoAssinanteA;
  MATCHES FOR EQUALITY;
  BEHAVIOUR          compAssinanteA;
  REGISTERED AS { atri 1 };
```

c) assinanteB:

**assinanteB ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoAssinanteB;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compAssinanteB;**

**REGISTERED AS { atri 2 };**

d) blocoHeader0:

**blocoHeader0 ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoBlocoHeader0;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 47};**

e) blocoHeader1:

**blocoHeader1 ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoBlocoHeader1;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 57};**

f) blocoTrailer0:

**blocoTrailer0 ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoBlocoTrailer0;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 54};**

g) blocoTrailer1 :

**blocoTrailer1 ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoBlocoTrailer1;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 56};**

h) camposEspecificos:

**camposEspecificos ATTRIBUTE**  
**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoCamposEspecificos;**  
**MATCHES FOR EQUALITY;**  
**BEHAVIOUR compCamposEspecificos;**  
**REGISTERED AS { atri 3 };**

i) categoriaA:

**categoriaA ATTRIBUTE**  
**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoCategoriaA;**  
**MATCHES FOR EQUALITY;**  
**BEHAVIOUR compCategoriaA;**  
**REGISTERED AS { atri 4 };**

j) causaSaida:

**causaSaida ATTRIBUTE**  
**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoCausaSaida;**  
**MATCHES FOR EQUALITY;**  
**BEHAVIOUR compCausaSaida;**  
**REGISTERED AS { atri 5 };**

k) classeChamadaEWSD:

**classeChamadaEWSD ATTRIBUTE**  
**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamadaEWSD;**  
**MATCHES FOR EQUALITY;**  
**BEHAVIOUR compClasseChamada;**  
**REGISTERED AS {atri 24};**

l) classeChamadaNEAX:

**classeChamadaNEAX ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamadaNEAX;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compClasseChamada;**

**REGISTERED AS {atri 30};**

m) classeChamadaTropicoRA:

**classeChamadaTropicoRA ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamadaTropicoRA;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compClasseChamada;**

**REGISTERED AS {atri 36};**

n) classeTarifaAXE:

**classeTarifaAXE ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseTarifaAXE;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compClasseTarifa;**

**REGISTERED AS {atri 18};**

o) classeTarifaEWSD:

**classeTarifaEWSD ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseTarifaEWSD;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compClasseTarifa;**

**REGISTERED AS {atri 27};**

p) classeTarifaNEAX:

**classeTarifaNEAX ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseTarifaNEAX;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compClasseTarifa;**

**REGISTERED AS {atri 33};**

q) classeTarifaTropicoRA:

**classeTarifaTropicoRA ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseTarifaTropicoRA;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compClasseTarifa;**

**REGISTERED AS {atri 38};**

r) codigoEventoEWSD:

**codigoEventoEWSD ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoCodigoEventoEWSD;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compCodigoEventoEWSD;**

**REGISTERED AS {atri 25};**

s) codigoEventoNEAX:

**codigoEventoNEAX ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoCodigoEventoNEAX;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compCodigoEventoNEAX;**

**REGISTERED AS {atri 31};**

t) `codigoFalhaAXE`:

**`codigoFalhaAXE` ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX** `RegistroTarifacao.TipoCodigoFalhaAXE`;

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR** `compCodigoFalhaAXE`;

**REGISTERED AS** `{atri 21}`;

u) `condicaoRelogioNEAX`:

**`condicaoRelogioNEAX` ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX** `RegistroTarifacao.TipoCondicaoRelogioNEAX`;

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR** `compCondicaoRelogioNEAX`;

**REGISTERED AS** `{atri 32}`;

v) `confiabilidadeCalendarioTropicoRA`:

**`confiabilidadeCalendarioTropicoRA` ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX**

`RegistroTarifacao.TipoConfiabilidadeCalendarioTropicoRA`;

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR** `compConfiabilidadeCalendarioTropicoRA`;

**REGISTERED AS** `{atri 37}`;

w) `confiabilidadeEWSD`:

**`confiabilidadeEWSD` ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX** `RegistroTarifacao.TipoConfiabilidadeEWSD`;

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR** `compConfiabilidadeEWSD`;

**REGISTERED AS** `{atri 26}`;

x) contadorSaidasParciais:

**contadorSaidasParciais ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoContadorSaidasParciais;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compContadorSaidasParciais;**

**REGISTERED AS { atri 6 };**

y) dataFimGravacao:

**dataFimGravacao ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoDataFimGravacao;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compDataFimGravacao;**

**REGISTERED AS { atri 51};**

z) dataInicio:

**datalnicio ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoDatalnicio;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compDatalnicio;**

**REGISTERED AS { atri 7 };**

aa) dataInicioGravacao:

**datalnicioGravacao ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoDatalnicioGravacao;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compDatalnicioGravacao;**

**REGISTERED AS { atri 44};**

ab) duracao:

**duracao ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoDuracao;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compDuracao;**

**REGISTERED AS { atri 8 };**

ac) estadoChamadaAXE:

**estadoChamadaAXE ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoEstadoChamadaAXE;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compEstadoChamadaAXE;**

**REGISTERED AS {atri 20};**

ad) fds:

**fds ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoFDS;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compFDS;**

**REGISTERED AS {atri 9};**

ae) fimHeader:

**fimHeader ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoFimHeader;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compFimHeader;**

**REGISTERED AS {atri 48};**

af) fimRegistro:

**fimRegistro ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoFimRegistro;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compFimRegistro;**

**REGISTERED AS {atri 17};**

ag) fimRegistroAXE:

**fimRegistroAXE ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoFimRegistroAXE;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compFimRegistro;**

**REGISTERED AS {atri 23};**

ah) fimRegistroEWSD:

**fimRegistroEWSD ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoFimRegistroEWSD;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compFimRegistro;**

**REGISTERED AS {atri 29};**

ai) fimRegistroNEAX:

**fimRegistroNEAX ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoFimRegistroNEAX;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compFimRegistro;**

**REGISTERED AS {atri 35};**

aj) fimRegistroTropicoRA:

**fimRegistroTropicoRA ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoFimRegistroTropicoRA;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compFimRegistro;**

**REGISTERED AS {atri 40};**

ak) fimTrailer:

**fimTrailer ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoFimTrailer;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compFimTrailer;**

**REGISTERED AS {atri 55};**

al) horaFimGravacao:

**horaFimGravacao ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoHoraFimGravacao;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compHoraFimGravacao;**

**REGISTERED AS {atri 52};**

am) horaInicio:

**horalnicio ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoHoralnicio;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compHoralnicio;**

**REGISTERED AS {atri 10};**

an) horaInicioGravacao:

**horaInicioGravacao ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoHoraInicioGravacao;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compHoraInicioGravacao;**

**REGISTERED AS {atri 45};**

ao) idBilheteTarifacao:

**idBilheteTarifacao ATTRIBUTE**

**DERIVED FROM "Recommendation X.721":systemId;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 58};**

ap) idBilheteTarifacaoAXE:

**idBilheteTarifacaoAXE ATTRIBUTE**

**DERIVED FROM "Recommendation X.721":systemId;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 59};**

aq) idBilheteTarifacaoEWSD:

**idBilheteTarifacaoEWSD ATTRIBUTE**

**DERIVED FROM "Recommendation X.721":systemId;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 60};**

ar) idBilheteTarifacaoNEAX:

**idBilheteTarifacaoNEAX ATTRIBUTE**

**DERIVED FROM "Recommendation X.721":systemId;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 61};**

as) idBilheteTarifacaoTropicoRA:

**idBilheteTarifacaoTropicoRA ATTRIBUTE**

**DERIVED FROM** "Recommendation X.721":systemId;

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS** {atri 49};

at) idHeaderArquivoBilhetagem:

**idHeaderArquivoBilhetagem ATTRIBUTE**

**DERIVED FROM** "Recommendation X.721":systemId;

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS** {atri 62};

au) idTrailerArquivoBilhetagem:

**idTrailerArquivoBilhetagem ATTRIBUTE**

**DERIVED FROM** "Recommendation X.721":systemId;

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS** {atri 63};

av) identificacaoCentral:

**identificacaoCentral ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX** RegistroTarifacao.TipIdentificacaoCentral;

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR** complIdentificacaoCentral;

**REGISTERED AS** {atri 43};

aw) inicioHeader:

**inicioHeader ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX** RegistroTarifacao.TipInicioHeader;

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR** complInicioHeader;

**REGISTERED AS** {atri 42};

ax) inicioRegistro:

**inicioRegistro ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipolInicioRegistro;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR complInicioRegistro;**

**REGISTERED AS {atri 16};**

ay) inicioTrailer:

**inicioTrailer ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipolInicioTrailer;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR complInicioTrailer;**

**REGISTERED AS {atri 50};**

az) listaBilheteTarifacao:

**listaBilheteTarifacao ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoListaBilheteTarifacao;**

**MATCHES FOR SET-COMPARISON, SET-INTERSECTION;**

**BEHAVIOUR compListaBilheteTarifacao;**

**REGISTERED AS {atri 64};**

ba) nomeArquivoBilhetagem:

**nomeArquivoBilhetagem ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoNomeArquivoBilhetagem;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compNomeArquivoBilhetagem;**

**REGISTERED AS {atri 66};**

bb) numeroChamadas:

**numeroChamadas ATTRIBUTE**  
**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoNumeroChamadas;**  
**MATCHES FOR EQUALITY;**  
**BEHAVIOUR compNumeroChamadas;**  
**REGISTERED AS {atri 53};**

bc) numeroJuntorEntrada:

**numeroJuntorEntrada ATTRIBUTE**  
**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoNumeroJuntorEntrada;**  
**MATCHES FOR EQUALITY;**  
**BEHAVIOUR compNumeroJuntorEntrada;**  
**REGISTERED AS { atri 11 };**

bd) numeroJuntorSaida:

**numeroJuntorSaida ATTRIBUTE**  
**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoNumeroJuntorSaida;**  
**MATCHES FOR EQUALITY;**  
**BEHAVIOUR compNumeroJuntorSaida;**  
**REGISTERED AS { atri 12 };**

be) numeroRotaEntrada:

**numeroRotaEntrada ATTRIBUTE**  
**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoNumeroRotaEntrada;**  
**MATCHES FOR EQUALITY;**  
**BEHAVIOUR compNumeroRotaEntrada;**  
**REGISTERED AS { atri 13 };**

bf) numeroRotaSaida:

**numeroRotaSaida ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoNumeroRotaSaida;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compNumeroRotaSaida;**

**REGISTERED AS { atri 14 };**

bg) numeroUnidadeFitaMagnetica:

**numeroUnidadeFitaMagnetica ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoNumeroUnidadeFitaMagnetica;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compNumeroUnidadeFitaMagnetica;**

**REGISTERED AS { atri 46};**

bh) parteASerTarifada:

**parteASerTarifada ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoParteASerTarifada;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**BEHAVIOUR compParteASerTarifada;**

**REGISTERED AS { atri 15 };**

bi) reserva0AXE:

**reserva0AXE ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoReserva0AXE;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS { atri 19};**

bj) reserva1AXE:

**reserva1AXE ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoReserva1AXE;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 22};**

bk) reservaEWSD:

**reservaEWSD ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoReservaEWSD;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 28};**

bl) reservaNEAX:

**reservaNEAX ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoReservaNEAX;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 34};**

bm) reservaTropicoRA:

**reservaTropicoRA ATTRIBUTE**

**WITH ATTRIBUTE SYNTAX RegistroTarifacao.TipoReservaTropicoRA;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 41};**

bn) idCentralComutacao:

**idCentralComutacao ATTRIBUTE**

**DERIVED FROM "Recommendation X.721":systemId;**

**MATCHES FOR EQUALITY;**

**REGISTERED AS {atri 65};**

bo) idArquivoBilhetagem:

**idArquivoBilhetagem ATTRIBUTE**  
**DERIVED FROM** "Recommendation X.721":systemId;  
**MATCHES FOR EQUALITY;**  
**REGISTERED AS** {atri 67};

## C.5. Grupos de Atributos

a) grupoBilheteTarifacao:

**grupoBilheteTarifacao ATTRIBUTE GROUP**  
**GROUP ELEMENTS** assinanteA,parteASerTarifada,categoriaA,assinanteB,  
 fds,horalnicio,duracao,dataInicio,causaSaida, contadorSaidasParciais,  
 numeroRotaEntrada, numeroJuntorEntrada,numeroRotaSaida,  
 numeroJuntorSaida,camposEspecificos,inicioRegistro,fimRegistro;  
**FIXED ;**  
**DESCRIPTION**  
 "Informacoes basicas de um bilhete de tarifacao, serao complementadas  
 com os campos especificos que contem informacoes de um dado tipo de central digital de  
 comutacao.";  
**REGISTERED AS** {grup 1};

b) grupoBilheteTarifacaoAXE:

**grupoBilheteTarifacaoAXE ATTRIBUTE GROUP**  
**GROUP ELEMENTS** classeTarifaAXE,codigoFalhaAXE,estadoChamadaAXE,  
 reserva1AXE,reserva0AXE,fimRegistroAXE;  
**FIXED ;**  
**DESCRIPTION**  
 "Informacoes de campos especificos para centrais AXE.";  
**REGISTERED AS** {grup 2};

c) grupoBilheteTarifacaoEWSD:

**grupoBilheteTarifacaoEWSD ATTRIBUTE GROUP**

**GROUP ELEMENTS** classeChamadaEWSD,codigoEventoEWSD,confiabilidadeEWSD,  
classeTarifaEWSD,reservaEWSD,fimRegistroEWSD;

**FIXED ;**

**DESCRIPTION**

"Informacoes de campos especificos para centrais EWSD.";

**REGISTERED AS** {grup 3};

d) grupoBilheteTarifacaoNEAX:

**grupoBilheteTarifacaoNEAX ATTRIBUTE GROUP**

**GROUP ELEMENTS** classeChamadaNEAX,codigoEventoNEAX, condicaoRelogioNEAX,  
classeTarifaNEAX, reservaNEAX, fimRegistroNEAX;

**FIXED ;**

**DESCRIPTION**

"Informacoes de campos especificos para centrais NEAX.";

**REGISTERED AS** {grup 4};

e) grupoBilheteTarifacaoTropicoRA:

**grupoBilheteTarifacaoTropicoRA ATTRIBUTE GROUP**

**GROUP ELEMENTS** classeChamadaTropicoRA, confiabilidadeCalendarioTropicoRA,  
classeTarifaTropicoRA,alteracaoFatiaTropicoRA,  
reservaTropicoRA,fimRegistroTropicoRA;

**FIXED ;**

**DESCRIPTION**

"Informacoes de campos especificos para centrais Tropico-RA.";

**REGISTERED AS** {grup 5};

f) grupoHeaderArquivoBilhetagem:

**grupoHeaderArquivoBilhetagem ATTRIBUTE GROUP**

**GROUP ELEMENTS** inicioHeader,identificacaoCentral,dataInicioGravacao,  
 horalInicioGravacao,numeroUnidadeFitaMagnetica,  
 blocoHeader0,blocoHeader1,fimHeader;

**FIXED ;**

**DESCRIPTION**

"Informacoes do header (cabecalho) do arquivo de bilhetagem.";

**REGISTERED AS** {grup 6};

g) grupoTrailerArquivoBilhetagem:

**grupoTrailerArquivoBilhetagem ATTRIBUTE GROUP**

**GROUP ELEMENTS** inicioTrailer,dataFimGravacao,horaFimGravacao,  
 numeroChamadas,blocoTrailer0,fimTrailer,blocoTrailer1;

**FIXED ;**

**DESCRIPTION**

"Informacoes do Trailer (rodape) do arquivo de bilhetagem.";

**REGISTERED AS** {grup 7};

## C.6. Ações

a) leHeaderArquivoBilhetagem:

**leHeaderArquivoBilhetagem ACTION**

**BEHAVIOUR** compLeHeaderArquivoBilhetagem;

**PARAMETERS** erroLeituraHeader;

**WITH INFORMATION SYNTAX** RegistroTarifacao.TipoArquivoBilhetagem;

**WITH REPLY SYNTAX** RegistroTarifacao.SucessoLeituraHeader;

**REGISTERED AS** {acao 5};

b) leTrailerArquivoBilhetagem:

**leTrailerArquivoBilhetagem ACTION**

**BEHAVIOUR** compLeTrailerArquivoBilhetagem;  
**PARAMETERS** erroLeituraTrailer;  
**WITH INFORMATION SYNTAX** RegistroTarifacao.TipoArquivoBilhetagem;  
**WITH REPLY SYNTAX** RegistroTarifacao.SucessoLeituraTrailer;  
**REGISTERED AS** {acao 6};

c) transfereArquivoBilhetagem:

**transfereArquivoBilhetagem ACTION**

**BEHAVIOUR** compTransfereArquivoBilhetagem;  
**PARAMETERS** erroTransferenciaArquivo;  
**WITH INFORMATION SYNTAX** RegistroTarifacao.TipoArquivoBilhetagem;  
**WITH REPLY SYNTAX** RegistroTarifacao.SucessoTransferenciaArquivo;  
**REGISTERED AS** {acao 1};

d) verificaAssinanteAArquivoBilhetagem:

**verificaAssinanteAArquivoBilhetagem ACTION**

**BEHAVIOUR** compVerificaAssinanteAArquivoBilhetagem;  
**PARAMETERS** erroVerificacaoAssinante;  
**WITH INFORMATION SYNTAX** RegistroTarifacao.TipoAssinanteA;  
**WITH REPLY SYNTAX** RegistroTarifacao.SucessoVerificacaoAssinante;  
**REGISTERED AS** {acao 2};

e) verificaAssinanteBArquivoBilhetagem:

**verificaAssinanteBArquivoBilhetagem ACTION**

**BEHAVIOUR** compVerificaAssinanteBArquivoBilhetagem;  
**PARAMETERS** erroVerificacaoAssinante;  
**WITH INFORMATION SYNTAX** RegistroTarifacao.TipoAssinanteB;  
**WITH REPLY SYNTAX** RegistroTarifacao.SucessoVerificacaoAssinante;  
**REGISTERED AS** {acao 3};

f) verificaDuracaoArquivoBilhetagem:

**verificaDuracaoArquivoBilhetagem ACTION**

**BEHAVIOUR** compVerificaDuracaoArquivoBilhetagem;

**PARAMETERS** erroVerificacaoDuracao;

**WITH INFORMATION SYNTAX** RegistroTarifacao.TipoDuracao;

**WITH REPLY SYNTAX** RegistroTarifacao.SucessoVerificacaoDuracao;

**REGISTERED AS** {acao 4};

## C.7. Notificações

a) arquivoBilhetagemContemBilhetesDDDX:

**arquivoBilhetagemContemBilhetesDDDX NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR** compArquivoBilhetagemContemBilhetesDDDX;

**WITH INFORMATION SYNTAX** RegistroTarifacao.TipoArquivoBilhetagem;

**REGISTERED AS** {noti 1};

b) avisoTipoCentralAXE:

**avisoTipoCentralAXE NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR** compAvisoTipoCentralAXE;

**WITH INFORMATION SYNTAX** RegistroTarifacao.TipoCentral;

**REGISTERED AS** {noti 17};

c) avisoTipoCentralEWSD:

**avisoTipoCentralEWSD NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR** compAvisoTipoCentralEWSD;

**WITH INFORMATION SYNTAX** RegistroTarifacao.TipoCentral;

**REGISTERED AS** {noti 18};

d) avisoTipoCentralNEAX:

**avisoTipoCentralNEAX NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compAvisoTipoCentralNEAX;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoCentral;**

**REGISTERED AS {noti 19};**

e) avisoTipoCentralTropicoRA:

**avisoTipoCentralTropicoRA NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compAvisoTipoCentralTropicoRA;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoCentral;**

**REGISTERED AS {noti 20};**

f) totalBilhetesArquivoBilhetagem:

**totalBilhetesArquivoBilhetagem NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalBilhetesArquivoBilhetagem;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoNomeArquivoBilhetagem;**

**REGISTERED AS {noti 22};**

g) totalChamadasCompletadasComErro:

**totalChamadasCompletadasComErro NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasCompletadasComErro;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;**

**REGISTERED AS {noti 2};**

h) totalChamadasCompletadasSemErro:

**totalChamadasCompletadasSemErro NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasCompletadasSemErro;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;**

**REGISTERED AS {noti 3};**

i) totalChamadasEncaminhadasMaquina:

**totalChamadasEncaminhadasMaquina NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasEncaminhadasMaquina;  
WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;  
REGISTERED AS {noti 16};**

j) totalChamadasNaoCompletadasA3B4Destino:

**totalChamadasNaoCompletadasA3B4Destino NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasNaoCompletadasA3B4Destino;  
WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;  
REGISTERED AS {noti 7};**

k) totalChamadasNaoCompletadasA4Destino:

**totalChamadasNaoCompletadasA4Destino NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasNaoCompletadasA4Destino;  
WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;  
REGISTERED AS {noti 8};**

l) totalChamadasNaoCompletadasB10B15:

**totalChamadasNaoCompletadasB10B15 NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR comptotalchamadasNaoCompletadasB10B15;  
WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;  
REGISTERED AS {noti 15};**

m) totalChamadasNaoCompletadasB3B7B8B9:

**totalChamadasNaoCompletadasB3B7B8B9 NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasNaoCompletadasB3B7B8B9;  
WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;  
REGISTERED AS {noti 14};**

n) totalChamadasNaoCompletadasBNaoResponde:

**totalChamadasNaoCompletadasBNaoResponde NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasNaoCompletadasBNaoResponde;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;**

**REGISTERED AS {noti 21};**

o) totalChamadasNaoCompletadasBOcupado:

**totalChamadasNaoCompletadasBOcupado NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasNaoCompletadasBOcupado;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;**

**REGISTERED AS {noti 4};**

p) totalChamadasNaoCompletadasCongestionamentoInt:

**totalChamadasNaoCompletadasCongestionamentoInt NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasNaoCompletadasCongestionamentoInt;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;**

**REGISTERED AS {noti 9};**

q) totalChamadasNaoCompletadasDesconexaoA:

**totalChamadasNaoCompletadasDesconexaoA NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasNaoCompletadasDesconexaoA;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;**

**REGISTERED AS {noti 13};**

r) totalChamadasNaoCompletadasFalhaContinuidade:

**totalChamadasNaoCompletadasFalhaContinuidade NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasNaoCompletadasFalhaContinuidade;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;**

**REGISTERED AS {noti 10};**

s) totalChamadasNaoCompletadasLinhaRegEntrada:

**totalChamadasNaoCompletadasLinhaRegEntrada NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasNaoCompletadasLinhaRegEntrada;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;**

**REGISTERED AS {noti 6};**

t) totalChamadasNaoCompletadasLinhaRegSaida:

**totalChamadasNaoCompletadasLinhaRegSaida NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasNaoCompletadasLinhaRegSaida;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;**

**REGISTERED AS {noti 12};**

u) totalChamadasNaoCompletadasMFCEnvio:

**totalChamadasNaoCompletadasMFCEnvio NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasNaoCompletadasMFCEnvio;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;**

**REGISTERED AS {noti 11};**

v) totalChamadasNaoCompletadasMFCRec:

**totalChamadasNaoCompletadasMFCRec NOTIFICATION**

**BEHAVIOUR compTotalChamadasNaoCompletadasMFCRec;**

**WITH INFORMATION SYNTAX RegistroTarifacao.TipoClasseChamada;**

**REGISTERED AS {noti 5};**

## C.8. Parâmetros

a) erroLeituraHeader:

**erroLeituraHeader PARAMETER**

**CONTEXT            SPECIFIC-ERROR;**  
**WITH SYNTAX       RegistroTarifacao.TipoErroLeituraHeader;**  
**REGISTERED AS    {para 1};**

b) erroLeituraTrailer:

**erroLeituraTrailer PARAMETER**

**CONTEXT            SPECIFIC-ERROR;**  
**WITH SYNTAX       RegistroTarifacao.TipoErroLeituraTrailer;**  
**REGISTERED AS    {para 2};**

c) erroTransferenciaArquivo:

**erroTransferenciaArquivo PARAMETER**

**CONTEXT            SPECIFIC-ERROR;**  
**WITH SYNTAX       RegistroTarifacao.TipoErroTransferenciaArquivo;**  
**REGISTERED AS    {para 3};**

d) erroVerificacaoAssinante:

**erroVerificacaoAssinante PARAMETER**

**CONTEXT            SPECIFIC-ERROR;**  
**WITH SYNTAX       RegistroTarifacao.TipoErroVerificacaoAssinante;**  
**REGISTERED AS    {para 4};**

e) erroVerificacaoDuracao:

**erroVerificacaoDuracao PARAMETER**

**CONTEXT SPECIFIC-ERROR;**

**WITH SYNTAX RegistroTarifacao.TipoErroVerificacaoDuracao;**

**REGISTERED AS {para 5};**

## C.9. Comportamentos

a) compAlteracaoFatiaTropicoRA:

**compAlteracaoFatiaTropicoRA BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo indica se a chamada utilizou mais de uma fatia de tempo na sua duracao.";

b) compArquivoBilhetagemContemBilhetesDDDX:

**compArquivoBilhetagemContemBilhetesDDDX BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao indica se o referido arquivo de bilhetagem contem bilhetes gravados na data e hora reservadas para o teste do DDDX.";

c) compAssinanteA:

**compAssinanteA BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o numero do assinante A, ou seja, o assinante originador da chamada telefonica.";

d) compAssinanteB:

**compAssinanteB BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o numero do assinante B, ou seja, o assinante recebedor da chamada telefonica.";

e) compAvisoTipoCentralAXE:

**compAvisoTipoCentralAXE BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao indica que o arquivo de bilhetagem se refere a uma central do tipo AXE.";

f) compAvisoTipoCentralEWSD:

**compAvisoTipoCentralEWSD BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao indica que o arquivo de bilhetagem se refere a uma central do tipo EWSD.";

g) compAvisoTipoCentralNEAX:

**compAvisoTipoCentralNEAX BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao indica que o arquivo de bilhetagem se refere a uma central do tipo NEAX.";

h) compAvisoTipoCentralTropicoRA:

**compAvisoTipoCentralTropicoRA BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao indica que o arquivo de bilhetagem se refere a uma central do tipo Tropico-RA.";

i) compCamposEspecificos:

**compCamposEspecificos BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo indica os atributos especificos dos varios tipos de centrais CPA-T.";

j) compCategoriaA:

**compCategoriaA BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa a categoria do assinante A, que sao um grupo de sinais que tem por finalidade enviar ao registrador de destino a natureza dos equipamentos originadores da chamada telefonica. Pode assumir os seguintes valores de 1 ate 15, entre eles: assinante comum, assinante com tarifacao especial, equipamento de manutencao, telefone publico local, telefonista, equipamento de comunicacao de dados, telefone publico interurbano, chamada a cobrar, servico entrante internacional, indicativo de chamada transferida.";

k) compCausaSaida:

**compCausaSaida BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo indica a causa da saida da chamada referente a chamadas de longa duracao, com mais de uma fatia de tempo. Nesse caso, pode assumir os seguintes valores: 0 - chamada normal (registrada apos desconexao), 1 - saida parcial (fatia registrada antes da desconexao da chamada), 2 - ultima saida parcial (ultima fatia registrada apos a desconexao da chamada).";

l) compClasseChamada:

**compClasseChamada BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa os varios codigos que podem ser assumidos pela classe da chamada, entre eles: chamada completada sem erro, chamada completada com erro, chamada nao completada (B nao responde, B ocupado, esgotamento da temporizacao de MFC na recepcao, falha tecnica na entrada ou falha na sinalizacao, A3/B4 do destino, congestionamento interno ou falta de orgaos, falha no teste de continuidade, esgotamento da temporizacao de MFC no envio, falha tecnica na saida ou falha na sinalizacao, desconexao de A, B3 ou B7 ou B8 ou B9, B10 ou B15), chamada encaminhada para maquina (congestionamento ou emergencia).";

m) compClasseTarifa:

**compClasseTarifa BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa a classe da tarifa que e um indicador utilizado na tarifacao de chamadas, obtido a partir de uma matriz tarifaria, e que em conjunto com o tempo de uso define completamente a tarifa a ser aplicada. A matriz tarifaria e construida a partir dos seguintes elementos: categoria e discriminacao do assinante chamador, tipo do servico (podendo ser servicos especiais tarifaveis e servicos suplementares), origem e destino da chamada, modalidade da tarifa (dia da semana e hora do dia).";

n) compCodigoEventoEWSD:

**compCodigoEventoEWSD BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o codigo do evento interno sinalizado pela central. Pode assumir um dos seguintes valores: chamada normal com categoria 1, erro de MFC no numero de B ou no fim de selecao, erro de MFC no numero de A, fim de selecao e igual a 6, fim de selecao igual a 1 ou 5, numero de A e menor que n digitos, numero de A e maior que m digitos, duracao e maior que fatia, categoria e igual a hifen, categoria e igual a 2, categoria e igual a 3, categoria e igual a 4 ou 7, categoria e igual a 5, categoria e igual a 6, categoria e igual a 8 ou 15, segundo ou terceiro digito do campo assinante B e 0 (teste de loop).";

o) compCodigoEventoNEAX:

**compCodigoEventoNEAX BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o codigo do evento interno sinalizado pela central. Pode assumir um dos seguintes valores: chamada normal com categoria 1, erro de MFC no numero de B ou no fim de selecao, erro de MFC no numero de A, fim de selecao e igual a 6, fim de selecao igual a 1 ou 5, numero de A e menor que n digitos, numero de A e maior que m digitos, duracao e maior que fatia, categoria e igual a hifen, categoria e igual a 2, categoria e igual a 3, categoria e igual a 4 ou 7, categoria e igual a 5, categoria e igual a 6, categoria e igual a 8 ou 15, segundo ou terceiro digito do campo assinante B e 0 (teste de loop).";

p) compCodigoFalhaAXE:

**compCodigoFalhaAXE BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o codigo da falha da chamada conforme definido no manual do fabricante da central.";

q) compCondicaoRelogioNEAX:

**compCondicaoRelogioNEAX BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o estado do relógio da central, pode assumir os valores: 0 - chamada normal, 1 - somente relógio de software operando, 2 - designação de comando DAT durante a chamada.";

r) compConfiabilidadeCalendarioTropicoRA:

**compConfiabilidadeCalendarioTropicoRA BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo indica se houve alteração no relógio da central Tropico-RA durante o curso da chamada. O valor (0) indica que não houve alteração e o valor (1) indica que houve alteração.";

s) compConfiabilidadeEWSD:

**compConfiabilidadeEWSD BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo indica se houve alteração no relógio da central EWSD durante o curso da chamada. O valor (0) indica que não houve alteração e o valor (1) indica que houve alteração.";

t) compContadorSaidasParciais:

**compContadorSaidasParciais BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo indica que o campo contador de saídas parciais contém a quantidade de saídas de registros parciais (fatias), incluindo a saída parcial em questão. Por exemplo, em uma chamada de longa duração, se no campo estiver armazenado o valor 2, isto indica que a chamada ocupou 2 fatias de tempo.";

u) compDataFimGravacao:

**compDataFimGravacao BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa a data de fim da gravação do arquivo de bilhetagem, no formato mes e dia do mes.";

v) compDataInicio:

**compDataInicio BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo indica a data de inicio da chamada telefonica no formato mes e dia do mes.";

w) compDataInicioGravacao:

**compDataInicioGravacao BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa a data de inicio da gravacao do arquivo de bilhetagem, no formato mes e dia do mes.";

x) compDuracao:

**compDuracao BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo indica a duracao da chamada telefonica em horas, minutos e segundos.";

y) compEstadoChamadaAXE:

**compEstadoChamadaAXE BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo indica o estado da chamada, podendo assumir os seguintes valores: 00 - chamada normal, informacao correta, sem reinicio; 01 - chamada liberada antes do inicio da tarifacao, informacao correta, sem reinicio; 02 - chamada normal, informacao incorreta, sem reinicio; 03 - chamada liberada antes do inicio da tarifacao, informacao incorreta, sem reinicio; 04 - chamada normal, informacao correta, reinicio entre atendimento de B e liberacao da chamada; 06 - chamada normal, informacao incorreta, reinicio entre atendimento de B e liberacao da chamada; 08 - chamada normal, informacao correta, reinicio depois da liberacao da chamada; 09 - liberacao da chamada antes do inicio da tarifacao, informacao correta, reinicio apos liberacao da chamada; 10 - chamada normal, informacao incorreta, reinicio apos liberacao da chamada; 11 - liberacao da chamada antes da tarifacao, informacao incorreta, reinicio apos liberacao da chamada.";

z) compFDS:

**compFDS BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o fim de selecao, que sao sinais com a finalidade de enviar ao registrador multifrequencial de origem a condicao da linha do assinante chamado. Sao chamados de sinais do grupo B, podendo assumir valores entre 1 e 15, entre eles: linha de assinante livre com tarifacao, linha de assinante ocupada, linha de assinante com numero mudado, congestionamento, linha de assinante livre sem tarifacao, linha de assinante livre com tarifacao com retencao sobre controle do assinante chamado, nivel ou numero vago, linha de assinante fora de servico. Os outros codigos sao reservados.";

aa) compFimHeader:

**compFimHeader BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o caractere de fim do header (cabecalho), caractere EBCDIC 0x5A (ponto de exclamacao !).";

ab) compFimRegistro:

**compFimRegistro BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o caractere de fim de registro (sinal de maior >).";

ac) compFimTrailer:

**compFimTrailer BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o caractere de fim do trailer (rodape), caractere EBCDIC 0x4F (sinal de pipeline | ).";

ad) compHoraFimGravacao:

**compHoraFimGravacao BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa a hora final de gravacao do arquivo de bilhetagem, no formato hora, minutos e segundos.";

ae) compHoraInicio:

**compHoraInicio BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa a hora de inicio da chamada telefonica, no formato hora, minutos e segundos.";

af) compHoraInicioGravacao:

**compHoraInicioGravacao BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa a hora de inicio de gravacao do arquivo de bilhetagem, no formato hora, minutos e segundos.";

ag) compIdentificacaoCentral:

**compIdentificacaoCentral BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa a qual central se refere o arquivo de bilhetagem.";

ah) compInicioHeader:

**compInicioHeader BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o caractere de inicio do header (cabecalho), caractere EBCDIC 0x7B (indicativo de numero #).";

ai) compInicioRegistro:

**compInicioRegistro BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o caractere de inicio de registro (sinal de menor <).";

aj) compInicioTrailer:

**compInicioTrailer BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o caractere de inicio do trailer (cabecalho), caractere EBCDIC 0x5F (sinal de maior >).";

ak) compLeHeaderArquivoBilhetagem:

**compLeHeaderArquivoBilhetagem BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta acao executa a leitura do header (cabecalho) do arquivo de bilhetagem se existir.";

al) compLeTrailerArquivoBilhetagem:

**compLeTrailerArquivoBilhetagem BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta acao executa a leitura do trailer (rodape) do arquivo de bilhetagem se existir.";

am) compListaBilheteTarifacao:

**compListaBilheteTarifacao BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa a sequencia de bilhetes de tarifacao contidos no arquivo de bilhetagem.";

an) compNomeArquivoBilhetagem:

**compNomeArquivoBilhetagem BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa o nome associado ao arquivo de bilhetagem transferido a partir de uma central digital de comutacao.";

ao) compNumeroChamadas:

**compNumeroChamadas BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo indica o numero total de chamadas telefonicas armazenadas no respectivo arquivo de bilhetagem.";

ap) compNumeroJuntorEntrada:

**compNumeroJuntorEntrada BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa qual juntor de entrada foi utilizado pela chamada telefonica entre os assinantes A e B. No caso de centrais mistas (local e transito), para chamadas originadas localmente, deve ser preenchido com um hifen.";

aq) compNumeroJuntorSaida:

**compNumeroJuntorSaida BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa qual juntor de saida foi utilizado pela chamada telefonica entre os assinantes A e B. No caso de centrais mistas (local e transito), para chamadas terminadas localmente, deve ser preenchido com um hifen.";

ar) compNumeroRotaEntrada:

**compNumeroRotaEntrada BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa qual rota de entrada foi utilizada pela chamada telefonica entre os assinantes A e B. No caso de centrais mistas (local e transito), para chamadas originadas localmente, deve ser preenchido com um hifen.";

as) compNumeroRotaSaida:

**compNumeroRotaSaida BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Este atributo representa qual rota de saida foi utilizada pela chamada telefonica entre os assinantes A e B. No caso de centrais mistas (local e transito), para chamadas terminadas localmente, deve ser preenchido com um hifen.";

at) compNumeroUnidadeFitaMagnetica:

**compNumeroUnidadeFitaMagnetica BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

**"Este atributo NAO sera utilizado.";**

au) compPacoteBilheteTarifacao:

**compPacoteBilheteTarifacao BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

**"Esta classe serve para padronizacao do registros das chamadas bilhetadas em centrais CPA-T quando gravadas em arquivo. A formatacao da gravacao tem por objetivo unificar o processamento dos arquivos de bilhetagem, diferentes no formato para os diversos tipos de centrais CPA-T. Nesse contexto, refere-se exclusivamente a variedade de centrais bilhetadoras encontradas na TELESC.";**

av) compPacoteBilheteTarifacaoAXE:

**compPacoteBilheteTarifacaoAXE BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

**"Esta classe contem as informacoes especificas relativas ao registro de tarifacao de centrais AXE.";**

aw) compPacoteBilheteTarifacaoEWSD:

**compPacoteBilheteTarifacaoEWSD BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

**"Esta classe contem as informacoes especificas relativas ao registro de tarifacao de centrais EWSD.";**

ax) compPacoteBilheteTarifacaoNEAX:

**compPacoteBilheteTarifacaoNEAX BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

**"Esta classe contem as informacoes especificas relativas ao registro de tarifacao de centrais NEAX.";**

ay) compPacoteBilheteTarifacaoTropicoRA:

**compPacoteBilheteTarifacaoTropicoRA BEHAVIOUR****DEFINED AS**

"Esta classe contem as informacoes especificas relativas ao registro de tarifacao de centrais Tropico-RA.";

az) compPacoteHeaderArquivoBilhetagem:

**compPacoteHeaderArquivoBilhetagem BEHAVIOUR****DEFINED AS**

"Esta classe representa as informacoes do header (cabecalho) do arquivo de bilhetagem.";

ba) compPacoteTrailerArquivoBilhetagem:

**compPacoteTrailerArquivoBilhetagem BEHAVIOUR****DEFINED AS**

"Esta classe representa as informacoes do trailer (rodape) do arquivo de bilhetagem.";

bb) compParteASerTarifada:

**compParteASerTarifada BEHAVIOUR****DEFINED AS**

"Este atributo indica qual assinante pagara pela chamada telefonica. O valor 0 indica chamada normal, tarifacao do assinante A. O valor 1 indica chamada a cobrar (DIC ou DLC), tarifacao do assinante B.";

bc) compTotalBilhetesArquivoBilhetagem:

**compTotalBilhetesArquivoBilhetagem BEHAVIOUR****DEFINED AS**

"Esta notificacao informa o total de bilhetes contidos num determinado arquivo de bilhetagem.";

bd) compTotalChamadasCompletadasComErro:

**compTotalChamadasCompletadasComErro BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas completadas com erro. ";

be) compTotalChamadasCompletadasSemErro:

**compTotalChamadasCompletadasSemErro BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas completadas sem erro.";

bf) compTotalChamadasEncaminhadasMaquina:

**compTotalChamadasEncaminhadasMaquina BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas não completadas, chamada encaminhada para a maquina anunciadora (congestionamento e emergencia), atraves de restricao de trafego por comando de gerencia de rede.";

bg) compTotalChamadasNaoCompletadasA3B4Destino:

**compTotalChamadasNaoCompletadasA3B4Destino BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas não completadas, A3 e B4 do destino (congestionamento).";

bh) compTotalChamadasNaoCompletadasA4Destino:

**compTotalChamadasNaoCompletadasA4Destino BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas nao completadas, A4 do destino (congestionamento).";

bi) compTotalChamadasNaoCompletadasB3B7B8B9:

**compTotalChamadasNaoCompletadasB3B7B8B9 BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas nao completadas, B3 ou B7 ou B8 ou B9, podendo significar linha de assinante com numero mudado, nivel ou numero vago, linha de assinante fora de servico para trafego terminado.";

bj) compTotalChamadasNaoCompletadasBNaoResponde:

**compTotalChamadasNaoCompletadasBNaoResponde BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas nao completadas, assinante B nao responde.";

bk) compTotalChamadasNaoCompletadasBOcupado:

**compTotalChamadasNaoCompletadasBOcupado BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas nao completadas, assinante B ocupado.";

bl) compTotalChamadasNaoCompletadasDesconexaoA:

**compTotalChamadasNaoCompletadasDesconexaoA BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas nao completadas, desconexao do assinante A.";

bm) compTotalChamadasNaoCompletadasFalhaContinuidade:

**compTotalChamadasNaoCompletadasFalhaContinuidade BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas nao completadas, falha no teste de continuidade.";

bn) compTotalChamadasNaoCompletadasLinhaRegEntrada:

**compTotalChamadasNaoCompletadasLinhaRegEntrada BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas nao completadas, por falha tecnica na entrada ou falha na sinalizacao (linha/reg na entrada).";

bo) compTotalChamadasNaoCompletadasLinhaRegSaida:

**compTotalChamadasNaoCompletadasLinhaRegSaida BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas nao completadas, por falha tecnica na saida ou falha na sinalizacao (linha/reg na saida).";

bp) compTotalChamadasNaoCompletadasMFCEnvio:

**compTotalChamadasNaoCompletadasMFCEnvio BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas nao completadas, esgotamento da temporizacao do MFC do envio.";

bq) compTotalChamadasNaoCompletadasMFCRec:

**compTotalChamadasNaoCompletadasMFCRec BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas nao completadas, esgotamento da temporizacao de MFC na recepcao.";

br) compTotalChamadasNaocompletadasCongestionamentoInt:

**compTotalChamadasNaocompletadasCongestionamentoInt BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas não completadas, por congestionamento interno, ou seja, falta de orgaos (juntor ou envidor/receptor de MFC) no lado da saida.";

bs) compTransfereArquivoBilhetagem:

**compTransfereArquivoBilhetagem BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta acao executa a transferencia do arquivo de bilhetagem apos este ser disponibilizado pela central CPA-T.";

bt) compVerificaAssinanteAArquivoBilhetagem:

**compVerificaAssinanteAArquivoBilhetagem BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta acao verifica a consistencia em todos os campos que representam o numero do assinante A no arquivo de bilhetagem. O numero do assinante A gravado no arquivo pode apresentar erros de gravacao como, por exemplo, conter caracteres alfabeticos, falta ou excesso de digitos ou ainda, formato invalido (fora dos padroes).";

bu) compVerificaAssinanteBArquivoBilhetagem:

**compVerificaAssinanteBArquivoBilhetagem BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta acao verifica a consistencia em todos os campos que representam o numero do assinante B no arquivo de bilhetagem, da mesma forma como e feito com a verificacao do assinante A. O numero do assinante B gravado no arquivo pode apresentar erros de gravacao como, por exemplo, conter caracteres alfabeticos, falta ou excesso de digitos ou ainda, formato invalido (fora dos padroes).";

bv) compVerificaDuracaoArquivoBilhetagem:

**compVerificaDuracaoArquivoBilhetagem BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta acao verifica a consistencia do campo duracao da chamada telefonica a partir da duracao e da hora de inicio, em todo o arquivo de bilhetagem.";

bw) compTotalChamadasNaoCompletadasB10B15:

**compTotalChamadasNaoCompletadasB10B15 BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta notificacao envia o resultado da contabilizacao realizada a partir da classe da chamada do total de chamadas nao completadas, B10 ate B15 (sinais reservados).";

bx) compPacoteCentralComutacao:

**compPacoteCentralComutacao BEHAVIOUR**

**DEFINED AS**

"Esta classe serve para representacao e identificacao de qual central digital de comutacao esta sendo tratado as informacoes relativas a bilhetagem. Representa o elemento de rede central de comutacao genericamente para fins de nomeacao, podendo indicar uma central de tecnologia AXE ou EWSD ou NEAX ou TropicORA.";

## C.10. Módulo ASN.1

a) declarações iniciais:

```
RegistroTarifacao { 1 2 76 1 1 1 }
DEFINITIONS ::= BEGIN
EXPORTS ;
```

b) TipoInicioRegistro:

```
TipoinicioRegistro ::= GeneralString (SIZE(1))
defaultInicioRegistro TipoInicioRegistro ::= "<"
```

c) TipoAssinanteA:

```
TipoAssinanteA ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(10))
```

d) TipoParteASerTarifada:

```
TipoParteASerTarifada ::= ENUMERATED
{
  tarifacaoAssinanteA (0),
  tarifacaoAssinanteB (1)
}
```

e) TipoCategoriaA:

```
TipoCategoriaA ::= SEQUENCE OF TipoNumericoExtendido (SIZE(2))
listaCategoriaA TipoCategoriaA ::=
{
  "01","02","03","04","05","06","07","08","09","10","11","12","13","14","15","--"
}
```

f) TipoAssinanteB:

**TipoAssinanteB ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(16))**

g) TipoFDS:

**TipoFDS ::= SEQUENCE OF TipoNumericoExtendido (SIZE(2))**

**listaFDS TipoFDS ::=**

```
{
  "01","02","03","04","05","06","07","08","09",
  "10","11","12","13","14","15","--",
  "20","21","22","23","24","25","26","27","28","29",
  "30","31","32","33","34","35","36","37","38","39"
}
```

h) TipoHoraInicio:

**TipoHoraInicio ::= TipoHora**

i) TipoDuracao:

**TipoDuracao ::= TipoHora**

j) TipoDataInicio:

**TipoDataInicio ::= TipoData**

k) TipoCausaSaida:

**TipoCausaSaida ::= ENUMERATED**

```
{
  chamadaNormal (0),
  saidaParcial (1),
  ultimaSaidaParcial (2)
}
```

l) TipoContadorSaidasParciais:

**TipoContadorSaidasParciais ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(2))**

m) TipoNumeroRotaEntrada:

**TipoNumeroRotaEntrada ::= GeneralString (SIZE(4))**

n) TipoNumeroJuntorEntrada:

**TipoNumeroJuntorEntrada ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(4))**

o) TipoNumeroRotaSaida:

**TipoNumeroRotaSaida ::= GeneralString (SIZE(4))**

p) TipoNumeroJuntorSaida:

**TipoNumeroJuntorSaida ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(4))**

q) TipoCamposEspecificos:

**TipoCamposEspecificos ::= CHOICE**  
**{**  
**axe[1]    TipoCampoEspecificoAXE,**  
**ewsd[2]   TipoCampoEspecificoEWSD,**  
**neax[3]   TipoCampoEspecificoNEAX,**  
**tropicalRA[4] TipoCampoEspecificoTropicalRA**  
**}**

r) TipoClasseChamadaEWSD:

**TipoClasseChamadaEWSD ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(2))**

s) TipoCodigoEventoEWSD:

**TipoCodigoEventoEWSD ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(2))**

t) TipoConfiabilidadeEWSD:

**TipoConfiabilidadeEWSD ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(1))**

u) TipoClasseTarifaEWSD:

**TipoClasseTarifaEWSD ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(3))**

v) TipoReservaEWSD:

**TipoReservaEWSD ::= GeneralString (SIZE(4))**

w) TipoFimRegistroEWSD:

**TipoFimRegistroEWSD ::= TipoFimRegistro**

x) TipoCampoEspecificoEWSD:

**TipoCampoEspecificoEWSD ::= SEQUENCE**

```
{  
  TipoClasseChamadaEWSD,  
  TipoCodigoEventoEWSD,  
  TipoConfiabilidadeEWSD,  
  TipoClasseTarifaEWSD,  
  TipoReservaEWSD,  
  TipoFimRegistroEWSD  
}
```

y) TipoClasseTarifaAXE:

**TipoClasseTarifaAXE ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(3))**

z) TipoReserva0AXE:

**TipoReserva0AXE ::= GeneralString (SIZE(1))**

aa) TipoEstadoChamadaAXE:

**TipoEstadoChamadaAXE ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(2))**

ab) TipoCodigoFalhaAXE:

**TipoCodigoFalhaAXE ::= GeneralString (SIZE(5))**

ac) TipoReserva1AXE:

**TipoReserva1AXE ::= GeneralString (SIZE(1))**

ad) TipoFimRegistroAXE:

**TipoFimRegistroAXE ::= TipoFimRegistro**

ae) TipoCampoEspecificoAXE:

**TipoCampoEspecificoAXE ::= SEQUENCE**

```
{  
  TipoClasseTarifaAXE,  
  TipoReserva0AXE,  
  TipoEstadoChamadaAXE,  
  TipoCodigoFalhaAXE,  
  TipoReserva1AXE,  
  TipoFimRegistroAXE  
}
```

af) TipoClasseChamadaNEAX:

**TipoClasseChamadaNEAX ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(2))**

ag) TipoCodigoEventoNEAX:

**TipoCodigoEventoNEAX ::= NumericString (SIZE(2))**

ah) TipoCondicaoRelogioNEAX:

**TipoCondicaoRelogioNEAX ::= NumericString (SIZE(1))**

ai) TipoClasseTarifaNEAX:

**TipoClasseTarifaNEAX ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(3))**

aj) TipoReservaNEAX:

**TipoReservaNEAX ::= GeneralString (SIZE(4))**

ak) TipoFimRegistroNEAX:

**TipoFimRegistroNEAX ::= TipoFimRegistro**

al) TipoCampoEspecificoNEAX:

**TipoCampoEspecificoNEAX ::= SEQUENCE**

```
{
  TipoClasseChamadaNEAX,
  TipoCodigoEventoNEAX,
  TipoCondicaoRelogioNEAX,
  TipoClasseTarifaNEAX,
  TipoReservaNEAX,
  TipoFimRegistroNEAX
}
```

am) TipoClasseChamadaTropicoRA:

**TipoClasseChamadaTropicoRA ::= TipoNumericoExtendido(SIZE(2))**

an) TipoConfiabilidadeCalendarioTropicoRA:

**TipoConfiabilidadeCalendarioTropicoRA ::= NumericString (SIZE(1))**

ao) TipoClasseTarifaTropicoRA:

**TipoClasseTarifaTropicoRA ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(3))**

ap) TipoAlteracaoFatiaTropicoRA:

**TipoAlteracaoFatiaTropicoRA ::= NumericString (SIZE(1))**

aq) TipoReservaTropicoRA:

**TipoReservaTropicoRA ::= TipoNumericoExtendido (SIZE(5))**

ar) TipoFimRegistroTropicoRA:

**TipoFimRegistroTropicoRA ::= TipoFimRegistro**

as) TipoCampoEspecificoTropicoRA:

**TipoCampoEspecificoTropicoRA ::= SEQUENCE**

**{**

**TipoClasseChamadaTropicoRA,  
 TipoConfiabilidadeCalendarioTropicoRA,  
 TipoClasseTarifaTropicoRA,  
 TipoAlteracaoFatiaTropicoRA,  
 TipoReservaTropicoRA,  
 TipoFimRegistroTropicoRA**

**}**

at) TipoFimRegistro:

**TipoFimRegistro ::= GeneralString (SIZE(1))**

**defaultFimRegistro TipoFimRegistro ::= ">"**

au) TipoBilheteTarifacao:

**TipoBilheteTarifacao ::= SEQUENCE**

```
{
  TipoInicioRegistro,
  TipoAssinanteA,
  TipoParteASerTarifada,
  TipoCategoriaA,
  TipoAssinanteB,
  TipoFDS,
  TipoHoralInicio,
  TipoDuracao,
  TipoDataInicio,
  TipoCausaSaida,
  TipoContadorSaidasParciais,
  TipoNumeroRotaEntrada,
  TipoNumeroJuntorEntrada,
  TipoNumeroRotaSaida,
  TipoNumeroJuntorSaida,
  TipoCamposEspecificos,
  TipoFimRegistro
}
```

av) TipoListaBilheteTarifacao:

**TipoListaBilheteTarifacao ::= SEQUENCE OF TipoBilheteTarifacao**

aw) TipoNomeArquivoBilhetagem:

**TipoNomeArquivoBilhetagem ::= GeneralString**

ax) TipoInicioHeader:

**TipoinicioHeader ::= GeneralString (SIZE(1))**

**defaultInicioHeader TipoInicioHeader ::= "#"**

ay) TipoIdentificacaoCentral:

**TipoIdentificacaoCentral ::= GeneralString (SIZE(6))**

az) TipoDataInicioGravacao:

**TipoDataInicioGravacao ::= TipoData**

ba) TipoHoraInicioGravacao:

**TipoHoraInicioGravacao ::= TipoHora**

bb) TipoNumeroUnidadeFitaMagnetica:

**TipoNumeroUnidadeFitaMagnetica ::= NumericString (SIZE(1))**

bc) TipoBlocoHeader0:

**TipoBlocoHeader0 ::= GeneralString (SIZE(63))**

bd) TipoFimHeader:

**TipoFimHeader ::= GeneralString (SIZE(1))**

**defaultFimHeader TipoFimHeader ::= "!"**

be) TipoBlocoHeader1:

**TipoBlocoHeader1 ::= GeneralString (SIZE(1920))**

bf) TipoInicioTrailer:

**TipoInicioTrailer ::= GeneralString (SIZE(1))**

**defaultInicioTrailer TipoInicioTrailer ::= ">"**

bg) TipoDataFimGravacao:

**TipoDataFimGravacao ::= TipoData**

bh) TipoHoraFimGravacao:

**TipoHoraFimGravacao ::= TipoHora**

bi) TipoNumeroChamadas:

**TipoNumeroChamadas ::= INTEGER**

bj) TipoBlocoTrailer0:

**TipoBlocoTrailer0 ::= GeneralString**

bk) TipoFimTrailer:

**TipoFimTrailer ::= GeneralString (SIZE(1))**

**defaultFimTrailer TipoFimTrailer ::= "|"**

bl) TipoBlocoTrailer1:

**TipoBlocoTrailer1 ::= GeneralString**

bm) TipoArquivoBilhetagem:

**TipoArquivoBilhetagem ::= PrintableString**

bn) TipoClasseChamada:

**TipoClasseChamada ::= NumericString (SIZE(2))**

bo) TipoCentral:

```
TipoCentral ::= ENUMERATED
{
  axeEricsson (0),
  ewsdSiemens (1),
  neaxNec (2),
  tropicoRAPromon (3)
}
```

bp) tipos booleanos:

```
SucessoLeituraHeader      ::= BOOLEAN
SucessoLeituraTrailer     ::= BOOLEAN
SucessoTransferenciaArquivo ::= BOOLEAN
SucessoVerificacaoAssinante ::= BOOLEAN
SucessoVerificacaoDuracao  ::= BOOLEAN
```

bq) TipoErroLeituraHeader:

```
TipoErroLeituraHeader ::= ENUMERATED
{
  headerInexistente (0),
  formatoHeaderInvalido (1),
  outros (10)
}
```

br) TipoErroLeituraTrailer:

```
TipoErroLeituraTrailer ::= ENUMERATED
{
  trailerInexistente (0),
  formatoTrailerInvalido (1),
  outros (10)
}
```

bs) TipoErroTransferenciaArquivo:

**TipoErroTransferenciaArquivo ::= ENUMERATED**

```
{  
  arquivoNaoExiste (0),  
  formatoArquivoInvalido (1),  
  perdaConexaoDuranteTransferencia (2),  
  outros (10)  
}
```

bt) TipoErroVerificacaoAssinante:

**TipoErroVerificacaoAssinante ::= ENUMERATED**

```
{  
  formatoCampoAssinanteInvalido (0),  
  outros (10)  
}
```

bu) TipoErroVerificacaoDuracao:

**TipoErroVerificacaoDuracao ::= ENUMERATED**

```
{  
  formatoCampoDuracaoInvalido (0),  
  outros (10)  
}
```

bv) TipoHora:

**TipoHora ::= SEQUENCE**

```
{  
  hora INTEGER (0..23),  
  minuto INTEGER (0..59)  
}
```

bw) TipoData:

```
TipoData ::= SEQUENCE
{
  mes INTEGER (1..12),
  dia INTEGER (1..31)
}
```

bx) TipoNumericoExtendido:

```
TipoNumericoExtendido ::= NumericString | "-"
```

by) identificadores de objetos:

```
-- arvore de registro nao oficializada
-- iso (1) member-body (2) brazil (76) telebras (1) telesc (1)
```

```
atri OBJECT IDENTIFIER ::= {1 2 76 1 1 2}
para OBJECT IDENTIFIER ::= {1 2 76 1 1 3}
acao OBJECT IDENTIFIER ::= {1 2 76 1 1 4}
noti OBJECT IDENTIFIER ::= {1 2 76 1 1 5}
grup OBJECT IDENTIFIER ::= {1 2 76 1 1 6}
paco OBJECT IDENTIFIER ::= {1 2 76 1 1 7}
cias OBJECT IDENTIFIER ::= {1 2 76 1 1 8}
```

bz) declaração de fim de módulo ASN.1:

**END**

## Referências Bibliográficas

[AT&T93] AT&T - BaseWorX Applications Platform, 1993.

[BRISA93] Gerenciamento de Redes - Uma Abordagem de Sistemas Abertos, Makron Books, BRISA, São Paulo, 1993.

[BRISA94] Arquitetura de Redes de Computadores - OSI e TCP/IP, Makron Books, BRISA, São Paulo, 1994.

[COAD92] Coad, Peter; Yourdon, Edward. Análise Baseada em Objetos, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1992.

[FAYAN93] Fayan, Benedito; Imai, Carlos; Faber, Milton; Lorena, Paulo. Plataforma de Suporte a Aplicações de Gerência (CPqD), Revista TELEBRÁS, Brasília, Dezembro de 1993.

[HAYES96] Hayes, Stephen; Glitho, Roch. Approches for Introducing TMN in Legacy Networks: A Critical Look, IEEE Communications Magazine, IEEE, September 1996.

[ISO90] Common Management Information Protocol, ISO, 1990.

[ITUT88] Specification of Abstract Syntax Notation 1, Recommendation X.208, 1988.

[ITUT92a] Guidelines for Definition of Managed Objects, Recommendation X.722, ITU-T, Geneva, Switzerland, 1992.

[ITUT92b] Definition of Management Information, Recommendation X.721, Geneva, Switzerland, 1992.

[ITUT92c] Generic Network Information Model, Recommendation M.3100, Geneva, Switzerland, October 1992.

[ITUT92d] Log Control Function, Recommendation X.735, Geneva, Switzerland, September 1992.

[ITUT95a] Principles for a Telecommunications Management Network, Draft Recommendation M.3010, ITU-T, Geneva, Switzerland, April 1995.

[ITUT95b] Low Layer protocol profiles for the Q3 interface, Recommendation Q.811, ITU-T, Munich, June 1995.

[ITUT95c] High Layer protocol profiles for the Q3 interface, Recommendation Q.812, ITU-T, Munich, June 1995.

[ITUT95d] TMN Interface Specification Methodology, Recommendation M.3020, Geneva, Switzerland, 1995.

[RFC87] RFC1006 ISO Transport Service on top of the TCP, Northrop Research and Technology Center, May 1987.

[ROSE95] Rose, Marshall. The Simple Book, Addison-Wesley, 1995.

[SIDOR95] Sidor, David. Managing Telecommunications Networks using TMN Interface Standards, IEEE Communications Magazine, IEEE, March 1995.

[TANENBAUN94] Tanenbaun, Andrew. Redes de Computadores, Rio de Janeiro, Editora Campus, 1994.

[TELEBRÁS87] CPA-T Requisitos Mínimos de Tarifação, Prática, Sistema de Documentação TELEBRÁS - Série Engenharia, TELEBRÁS, Brasília, Novembro de 1987.

[TELEBRÁS92a] Princípios para Implantação da Gerência Integrada de Rede, Prática, Sistema de Documentação TELEBRÁS - Série Planta, TELEBRÁS, Brasília, Junho de 1992.

[TELEBRÁS92b] Roteiro para Implantação Imediata dos Conceitos de Gerência Integrada de Rede, Prática, Sistema de Documentação TELEBRÁS - Série Planta, TELEBRÁS, Brasília, Outubro de 1992.

[TELEBRÁS92c] Gerência Integrada de Rede Ações na Planta Digital, Prática, Sistema de Documentação TELEBRÁS - Série Planta, TELEBRÁS, Brasília, Setembro de 1992.

[TELEBRÁS93] Características de Gravação dos Registros de Chamadas Bilhetadas em Centrais CPA-T quando Gravadas em Fita Magnética, Prática, Sistema de Documentação TELEBRÁS - Série Engenharia, TELEBRÁS, Brasília, Setembro de 1993.

[TELEBRÁS94a] Conceitos de Gerência Integrada de Redes e Serviços e Rede de Gerência de Telecomunicações, Prática, Sistema de Documentação TELEBRÁS - Série Planta, TELEBRÁS, Brasília, Maio de 1994.

[TELEBRÁS94b] Serviços de Gerência - Requisitos de Funcionalidades de Gerência da Camada de Elementos de Rede, Prática, Sistema de Documentação TELEBRÁS - Série Planta, TELEBRÁS, Brasília, Agosto de 1994.

[TELEBRÁS94c] Gerência Integrada de Redes e Serviços - Conceitos de Modelo de Informação, Minuta de Prática, Sistema de Documentação TELEBRÁS - Série Planta, TELEBRÁS, Brasília, Dezembro de 1994.

[TELEBRÁS97a] Plataforma de Sistemas de Gerência, Prática, Sistema de Documentação TELEBRÁS - Série Planta, TELEBRÁS, Brasília, Maio de 1997.

[TELEBRÁS97b] Modelo de Informação para Centrais de Comutação CPA-T, Prática, Sistema de Documentação TELEBRÁS - Série Planta, TELEBRÁS, Brasília, Maio de 1997.

[TELESC95a] Gerência Integrada de Redes e Serviços - Visão de Desenvolvimento de Operações para a Fase IV - Interoperação, TELESC, Diretoria de Engenharia, Florianópolis, Janeiro de 1995.

[TELESC95b] Gerência de Falhas, TELESC, Diretoria de Engenharia, Florianópolis, 1995.

[TELESC95c] Especificação de Operação, Supervisão e Manutenção - Centrais CPA-T de Grande Porte, TELESC, Diretoria de Engenharia, Florianópolis, 1995.

[TELESC95d] Especificação de Operação, Supervisão e Manutenção - Centrais CPA-T de Pequeno e Médio Porte, TELESC, Diretoria de Engenharia, Florianópolis, 1995.

[TELESC96] PET - Plano de Evolução de Terminais, TELESC, Diretoria de Engenharia, Florianópolis, 1996.

[TELESC97] Plano de Gerência de Tarifação, TELESC, Diretoria de Engenharia, 1997.

[TELESP95] Configuração de OA&M - Central CPA Local - Anexo V Projeto Básico, TELESP, São Paulo, 1995.

[WESTGATE92] Westgate, John. Technical Guide for OSI Management, NCC Blackwell, Oxford, London, 1992.