



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**  
**SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO - REDES DE COMPUTADORES**

**Modelagem de Informações para Supervisão de Alarmes no Sistema  
Eletrônico de Comutação Digital/EWSD - Interface Q3**

**por**

**SELENA SCHÖNBERGER**

*Florianópolis, maio de 1998.*

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**  
**SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO - REDES DE COMPUTADORES**

**Modelagem de Informações para Supervisão de Alarmes no Sistema  
Eletrônico de Comutação Digital/EWSD - Interface Q3**

**por**

**SELENA SCHÖNBERGER**

*Dissertação submetida como requisito parcial para a  
obtenção de grau de Mestre em Ciência da Computação,  
na área de Sistemas de Computação, pela Universidade  
Federal de Santa Catarina, sob orientação do Prof. Dr.  
João Bosco da Mota Alves e co-orientação da Prof.  
M.Sc. Elizabeth Sueli Specialski.*

*Florianópolis, maio de 1998.*



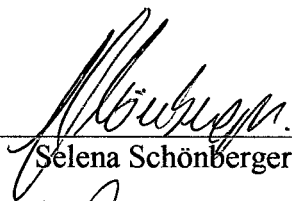


Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Centro Tecnológico (CTC)  
Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação (CPGCC)  
Campus Universitário da Trindade - Caixa Postal 476 - Florianópolis SC Brasil - 88040-970  
Fone: (448) 231 9738 / 231 9739 Fax: (048) 231 9770 Telex: (048) 2240 UFSC BR

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, na área de concentração Sistemas de Computação, sub-área Redes de Computadores, e aprovada em sua forma final pelo Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação.

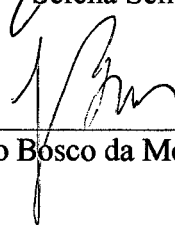
## Modelagem de Informações para Supervisão de Alarmes no Sistema Eletrônico de Comutação Digital/EWSD - Interface Q3

Aluna



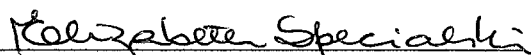
Selena Schönberger

Orientador



Prof. Dr. João Bosco da Mota Alves

Co-orientadora



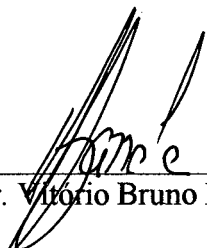
Prof.ª M.Sc. Elizabeth Sueli Specialski

Coord. do Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação

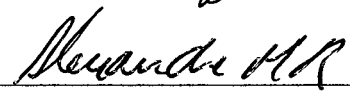


Prof. Dr. Jorge Muniz Barreto

Banca Examinadora



Prof. Dr. Vitorio Bruno Mazzola



Prof. M.Sc. Alexandre M. Ramos

Dedico este trabalho a meus pais, Diedlin Janke  
e Manfred Georg e a meu filho Daniel.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os companheiros e amigos que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho.

De maneira especial aos professores e mestres Elizabeth Sueli Specialski, Vítório Bruno Mazzola e João Bosco da Mota Alves pelo conhecimento, apoio, paciência, compreensão e estímulo dedicados em cada etapa.

Aos engenheiros Sérgio de O. Nascimento e Rodrigo de Almeida Barreto da Equitel - VCE pelo apoio e confiança, sem os quais os resultados deste trabalho não teriam sido os mesmos.

À empresa Equitel por permitir o acesso às informações de operação da central EWSD.

Grata também aos engenheiros Chen Yu Chun da Telems e Renato Massaro Maesuka da Embratel - MS pelo acesso a informações técnicas que muito contribuíram com a etapa de estudos e levantamento de informações sobre as centrais de comutação EWSD.

Às empresas Digitro Tecnologia Ltda e Flug Telemática e Automação Ltda pela oportunidade de desenvolver na prática sistemas onde foram aplicados grande parte dos conhecimentos adquiridos durante o curso de pós-graduação.

Às colegas Alessandra Schweitzer e Clehani Rauen pela paciência e disposição com que contribuíram nas revisões do texto.

Ao irmão Hans Manfred pelo apoio logístico dispensado no final desta caminhada.

Ao amigo e companheiro Antônio Domingues Figueira por toda a compreensão, apoio e ajuda dispensados contribuindo de forma definitiva para a qualidade deste trabalho.

E aos mestres Eda Fritsche Bork e Júlio Felipe Szeremetta, que em tempos passados contribuíram para despertar e desenvolver meu interesse pelo estudo da matemática e da lógica.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>XI</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>XII</b>
<i>Modelo de Informação.....</i>	<i>xvi</i>
<i>Telecommunications Management Network TMN.....</i>	<i>xvi</i>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
1.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS .....	22
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	24
<b>2. REDE DE GERÊNCIA DE TELECOMUNICAÇÕES - TMN.....</b>	<b>25</b>
2.1 ARQUITETURA FUNCIONAL .....	26
2.1.1 Os Blocos Funcionais .....	26
2.1.2 Componentes Funcionais.....	28
2.1.3 Pontos de Referência .....	30
2.1.4 Estrutura Funcional.....	30
2.2 ARQUITETURA FÍSICA .....	33
2.3 ÁREAS FUNCIONAIS .....	36
2.4 ESTRUTURA DE PROTOCOLOS PARA TMN .....	41
2.5 ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO.....	44
2.5.1 Gerentes e Agentes .....	45
2.5.2 Objetos Gerenciados.....	45
2.5.2.1 Hierarquias de Gerenciamento .....	46
2.5.2.2 Operações de Gerenciamento .....	47
2.5.3 Protocolo e Serviços de Gerência .....	48
2.6 GERÊNCIA INTEGRADA DE REDES E SERVIÇOS - GIRS .....	49
2.6.1 Objetivos da GIRS.....	49
2.6.2 Situação Atual da GIRS.....	51
<b>3. REDES DE TELECOMUNICAÇÕES.....</b>	<b>53</b>
3.1 CENTRAIS TELEFÔNICAS PÚBLICAS .....	58
3.2 CENTRAIS CPA.....	61
3.2.1 Sistema de Controle.....	62
3.2.2 Sistema de Comutação.....	64
3.3 O SISTEMA EWSD (DIGITALES ELEKTRONISCHES WAHLSYSTEM) .....	65
3.3.1 Arquitetura.....	66
3.3.2 Subsistema de Acesso.....	68
3.3.2.1 Estágio de Linha/Tronco - LTG .....	68
3.3.2.2 Operação e Manutenção do LTG .....	73

3.3.2.3 DLU - Estágio de Linha Digital .....	74
3.3.2.4 Operação e Manutenção do DLU .....	76
3.4 TELECOMANDOS PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO .....	77
3.5. INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELAS CENTRAIS EWSD .....	78
3.5.1 Alarmes de Falhas .....	78
<b>4. SUPERVISÃO DE ALARMES .....</b>	<b>82</b>
4.1 FUNÇÕES DE SUPERVISÃO DE ALARMES .....	83
4.1.1 Funções de Relatório de Alarme .....	83
4.1.2 Funções de Sumarização de Alarme .....	84
4.1.3 Funções de Critério para Evento de Alarme .....	85
4.1.4 Funções de Gerência de Indicação de Alarme .....	85
4.1.5 Funções de Controle de Log .....	85
4.1.6 Funções de Política de Alarme .....	86
4.1.7 Funções de Análise de Eventos de Falha da Rede .....	86
4.1.8 Funções de Modificação de Estado de Alarme .....	86
4.1.9 Funções de Filtro e Correlação de Alarmes .....	87
4.1.10 Funções de Relatório e Detecção de Eventos de Falha .....	87
4.2 RELATÓRIO DE ALARMES .....	87
4.2.1 Tipos de Alarme .....	87
4.2.2 Informações do Evento Alarme .....	88
4.3 SERVIÇOS DE SUPERVISÃO DE ALARMES .....	93
4.3.1 Kernel .....	94
4.3.2 Basic Alarm Report Control .....	94
4.3.3 Enhanced Alarm Report Control Functional Unit .....	95
4.3.4 Alarm Report Retrieval .....	95
4.3.5 Alarm Report Deletion .....	95
4.3.6 Current Alarm Summary Reporting .....	96
4.3.7 Basic Management Operations Scheduling .....	96
4.3.8 Enhanced Management Operations Scheduling .....	96
4.3.9 Current Alarm Summary Reporting Control .....	97
4.3.10 Current Alarm Summary Retrieval .....	98
4.3.11 Alarm Event Criteria Management .....	98
4.3.12 Alarm Indication Management .....	98
4.3.13 Basic Log Control .....	99
4.3.14 Enhanced Log Control .....	99
4.4 CLASSES DE OBJETOS PARA SUPERVISÃO DE ALARMES .....	100
<b>5. DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>101</b>
5.1 TAREFA 0 – ORIENTAÇÕES PARA O PROJETO .....	104
5.1.1 Estudo de ambiente .....	105
5.1.2 Abrangência para a supervisão de alarme .....	107
5.1.3 Camadas e Áreas Funcionais de Gerência Envolvidas .....	109
5.2 TAREFA 1 – SERVIÇOS DE GERÊNCIA E SEUS OBJETIVOS .....	110
5.2.1 Áreas de Gerência Relacionados .....	110
5.2.1.1 Rede Telefônica Comutada .....	110
5.2.1.2 Rede de Equipamentos de Terminação e Acesso .....	111
5.2.1.3 Infra-estrutura .....	112
5.2.2 Serviços de Gerência Relacionados e seus Objetivos .....	112
5.2.2.1 Gerência de Performance da Rede e da Qualidade de Serviço .....	112
5.2.2.2 Administração de Medição e Análise de Tráfego .....	113
5.2.2.3 Gerência de Tráfego .....	113
5.2.2.4 Administração de Análise de Rotas e Dígitos .....	114
5.2.2.5 Gerência de Manutenção .....	114
5.3 TAREFA 2: CONTEXTO DE GERÊNCIA TMN .....	115
5.3.1 Papéis da gerência .....	115
5.3.2 Recursos para a gerência .....	117
5.3.3 Funções de gerência .....	119
5.3.3.1 Gerência de Configuração .....	119

5.3.3.2 Gerência de Desempenho .....	120
5.3.3.3 Gerência de Falhas .....	122
5.4 TAREFA 3: DESENVOLVER O MODELO DE INFORMAÇÕES .....	123
5.4.1 Biblioteca de Informações de Gerência (TIB C).....	123
5.4.2 Modelo de Relacionamentos (TIB D) .....	129
6. MODELO DE INFORMAÇÃO PARA CENTRAL EWSD.....	132
6.1 DEFINIÇÃO DAS CLASSES DE OBJETOS .....	134
6.1.1 Relativos ao Elemento Gerenciado .....	134
6.1.1.1 EWSD Exchange Managed Element.....	134
6.1.2 Reativos ao Equipamento.....	139
6.1.2.1 Code Receiver .....	139
6.1.2.2 Coordination Processor.....	144
6.1.2.3 Digital Line Unit - DLU .....	148
6.1.2.4 External Alarm Unit.....	154
6.1.2.5 Line Trunk Group .....	156
6.1.2.6 Line Trunk Unit.....	161
6.1.2.7 Subscriber Line Module.....	165
6.1.3 Referente a Entroncamento.....	167
6.1.3.1 Ewsd Access Channel .....	167
6.1.3.2 Ewsd Circuit End Point Subgroup.....	170
6.1.3.3 Ewsd Circuit Subgroup Xtp.....	172
6.1.3.4 Ewsd Circuit Xtp.....	175
6.1.3.5 Ewsd Ordered List XTPSG Combined .....	178
6.1.3.6 Ewsd XTPSG Combined .....	179
6.1.3.7 Ewsd Xtp.....	180
6.1.4 Referente a rotas e destinos .....	182
6.1.4.1 Ewsd Local Destination .....	182
6.1.4.2 ewsdObservedDestination .....	185
6.1.4.3 Ewsd Route Selection Criteria.....	186
6.1.4.4 Ewsd Routing Target .....	188
6.1.5 Referente ao Controle de tráfego.....	189
6.1.5.1 Ewsd Congestion Level .....	189
6.1.5.2 Ewsd Observed Destination Current Data .....	189
6.1.5.3 Ewsd Traffic Management Circuit End Point Subgroup Current Data.....	193
6.1.5.4 Ewsd Traffic Management Code Receiver Current Data.....	197
6.1.5.5 Ewsd Traffic Management DLU Current Data.....	200
6.1.5.6 Ewsd Traffic Management Exchange Current Data .....	202
6.1.5.7 Ewsd Traffic Management LTG Control Processor Current Data.....	209
6.1.5.8 Ewsd Traffic Management PABX Subscriber Current Data.....	211
6.1.5.9 Ewsd Treshold Data.....	214
6.1.6 Referente a funcionalidade de eventos e alarmes .....	216
6.1.6.1 Classes de Registro de Eventos e Logs .....	216
6.1.6.2 Ewsd Alarm Severity Assignment Profile .....	216
6.1.6.3 Current Alarm Summary Control e Management Operations Schedule.....	218
6.2 RELAÇÃO ENTRE FUNÇÕES DE SUPERVISÃO DE ALARME E OBJETOS.....	219
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>221</b>
<b>PERSPECTIVAS FUTURAS.....</b>	<b>224</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>226</b>

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>ACSE -</b>	Access Control Service Element
<b>ALEX -</b>	Unidade de Alarme Externo
<b>AMA -</b>	Automatic Message Accounting
<b>ATE -</b>	Automatic Test Equipment
<b>ATE:T -</b>	Equipamento Automático para Teste de Troncos ponta-a-ponta
<b>ATE:TM -</b>	Equipamento Automático para Teste de Medição de Transmissão
<b>ATM -</b>	Assynchronous Transmission Mode
<b>BAPM -</b>	Basic Processor Master
<b>BAPS -</b>	Basic Processor Slave
<b>BHCA -</b>	Busy Hour Call Attempts - Tentativas de chamada na hora de maior tráfego
<b>BRISA -</b>	Sociedade Brasileira para a Interconexão de Sistemas Abertos
<b>CAMA -</b>	Centralized Automatic Message Accounting
<b>CAP -</b>	Call Processor
<b>CCG -</b>	Central Clock Generator - Gerador central de clock
<b>CCNP -</b>	Common Channel Network Processor - Processador da rede de sinalização por canal comum
<b>CCP -</b>	Coordinator Processor - Processador de Coordenação
<b>CCSS#7 -</b>	Common Channel Signaling System nr. 7
<b>CG -</b>	Clock Generator
<b>CGSM -</b>	Gerador de clock e multiplexador de sinal
<b>CLNS -</b>	ConnectionLess Network Service
<b>CMIP -</b>	Common Management Information Protocol
<b>CMIS -</b>	Common Management Information Service
<b>CMISE -</b>	Common Management Information Service Element
<b>CMY -</b>	Common Memory
<b>CONS -</b>	Connetion Oriented Network Service
<b>CORBA -</b>	Common Object Broker Architecture
<b>COUB -</b>	Conference Unit Module B
<b>CP -</b>	Coordinator Processor - Processador de coordenação
<b>CPI -</b>	CCNP Interface
<b>CR -</b>	Code Receiver
<b>CRES -</b>	Code Receiver and Echo Suppressor
<b>DCF -</b>	Data Communications Function
<b>DCN -</b>	Data Communication Network
<b>DCR -</b>	Digital Code Receiver
<b>DES -</b>	Digital Echo Suppressor
<b>DIU -</b>	Digital Interface Unit
<b>DIU24 -</b>	Digital Interface Unit 24 Channels
<b>DIU30 -</b>	Digital Interface Unit 30 Channels
<b>DIU:LDIB -</b>	Digital Interface Unit: Local DLU Interface Module B
<b>DLU -</b>	Digital Line Unit - Estágio de Linhas Digital
<b>DLUC -</b>	Digital Line Unit Control - Controle do estágio de linhas digital
<b>DN -</b>	Distinguished Name
<b>DSB -</b>	Mesa Interurbana Digital
<b>EM -</b>	External Memory - Memória externa
<b>EMSP -</b>	Equipamento de Serviço de Emergência para Assinantes com Teclado

<b>Erlang</b> -	Unidade de medida de tráfego
<b>ETEAE</b> -	Equipamento de teste ponta-a-ponta - módulo respondedor
<b>ETSI</b> -	European Telecommunications Standards Institute
<b>EWSD</b> -	Digitalisch Elecktronisches Wählsystem - Sistema Eletrônico de Comutação Digital
<b>FTAM</b> -	File Transfer, Access and Management
<b>GCG</b> -	GP Clock Generator
<b>GDMO</b> -	Guideline for Definitions of Managed Objects
<b>GIRS</b> -	Gerência Integrada de Redes e Serviços
<b>GP</b> -	Group Processor - Processador do Estágio de Linha/Tronco
<b>GS</b> -	Group Switch
<b>GSC</b> -	Group Switch Control
<b>GSL</b> -	Matriz de LTG e Unidade de Interface
<b>HMA</b> -	Human Machine Adaptation Function
<b>ICF</b> -	Information Conversion Function
<b>IETS</b> -	Interim European Telecommunications Standard
<b>IOC</b> -	Input/Output Control
<b>IOP</b> -	Input/Output Processor
<b>ISDN</b> -	Integrated Service Data Network
<b>ISO</b> -	International Standardization Organization
<b>ITU-T</b> -	International Telecommunications Union - Telecommunications Standardization Sector
<b>LAMA</b> -	Local Automatic Message Accounting
<b>LAN</b> -	Local Area Network
<b>LAUB</b> -	Unidade de Adaptação de Enlace B
<b>LCUB</b> -	Unidade de Controle de Enlace B
<b>LIL</b> -	Interface de Enlace com LTG / TSG
<b>LIM</b> -	Módulo de Interface do SGC com MBU
<b>LIS</b> -	Interface de Enlace com SSG
<b>LIU</b> -	Line Interface Unit
<b>LTG</b> -	Line/Trunk Group - Grupo de Linha/Tronco
<b>LTGB</b> -	Line/Trunk Group - Grupo de Linha/Tronco B
<b>LTGC</b> -	Line/Trunk Group - Grupo de Linha/Tronco C
<b>LTGD</b> -	Line/Trunk Group - Grupo de Linha/Tronco D
<b>LTGF</b> -	Line/Trunk Group - Grupo de Linha/Tronco F
<b>LTGG</b> -	Line/Trunk Group - Grupo de Linha/Tronco G
<b>LTGG:OSS</b> -	Line/Trunk Group - Grupo de Linha/Tronco G:OSS
<b>LTU</b> -	Line/Trunk Unit
<b>MAF</b> -	Management Application Function
<b>MB</b> -	Message Buffer
<b>MBC</b> -	Message Buffer Control - Controle do buffer de mensagens
<b>MBU:LTG</b> -	Message Buffer Unit for LTG
<b>MBU:SCG</b> -	Message Buffer Unit for SCG
<b>MCF</b> -	Message Communication Function
<b>MD</b> -	Mediation Device
<b>MF</b> -	Mediation Function
<b>MFA</b> -	Management Functional Area
<b>MIB</b> -	Management Information Base - Base de Informações de Gerenciamento
<b>MML</b> -	Man-Machine Language
<b>MU</b> -	Memory Unit
<b>MUXM</b> -	Multiplexador de Mensagens
<b>MUXS</b> -	Multiplexador de Sinal
<b>NE</b> -	Network Element
<b>NEF</b> -	Network Element Function
<b>NMF</b> -	Network Management Forum
<b>OAM&amp;P</b> -	Operation, Administration, Maintenance & Provisionment - Operação, Administração, Manutenção & Provisionamento
<b>OCANEQ</b> -	Sistema de correio de mensagens
<b>OLMD</b> -	Módulo de linha para mesa digital
<b>OMG</b> -	Object Management Group



<b>OMC -</b>	Operating and Maintenance Center - Centro de Operação e Manutenção
<b>OMT -</b>	Operating and Maintenance Terminal - Terminal de Operação e manutenção
<b>OS -</b>	Operation System
<b>OSF -</b>	Operation System Function
<b>OSI -</b>	Open System Interconnection
<b>PA -</b>	Primary Access - Acesso Primário
<b>PCM -</b>	Pulse Code Modulation
<b>PDC -</b>	Primary Multiplex - Multiplex Primário
<b>PDU -</b>	Protocol Data Units
<b>PF -</b>	Presentation Function
<b>PMU -</b>	Unidade de memória e processamento
<b>PU/SIB -</b>	Unidade de Processamento do GP
<b>QA -</b>	Q Adaptor
<b>QAF -</b>	Q Adaptor Function
<b>RDN -</b>	Relative Distinguished Name
<b>RDSI -</b>	Rede de Dados e Serviços Integrada
<b>RM:CTC -</b>	Receptor Module: Continuity Test Control - Módulo do Receptor para Teste de Continuidade
<b>ROSE -</b>	Remote Operation Service Element
<b>SDH -</b>	Synchronous Digital Hierarchy
<b>SGC -</b>	Switch Group Control - Controle de grupo de comutação
<b>SGCB -</b>	Switch Group Control Module B
<b>SG/MUX -</b>	Switch Group Multiplex
<b>SILC -</b>	Controle para canal de sinalização
<b>SILCB -</b>	Controle para canal de sinalização módulo B
<b>SILTD -</b>	Terminal de Enlace de Sinalização
<b>SILTC -</b>	Controle do Terminal de Enlace de Sinalização
<b>SILTG -</b>	Grupo de Terminal de Enlace de Sinalização
<b>SIMP -</b>	Processador do CCNP
<b>SIPA -</b>	Adaptador para o CCNP
<b>SLMA -</b>	Módulo de assinante analógico
<b>SLMCP -</b>	Processador de controle do módulo de assinante analógico
<b>SLCA -</b>	Circuito de linha de assinante analógico
<b>SMX -</b>	Multiplexador de Sinais
<b>SN -</b>	Switching Network - Rede de Comutação
<b>SNMP -</b>	Simple Network Management Protocol
<b>SPMX -</b>	Speech Multiplexer
<b>SSCC#7 -</b>	Sistema de Sinalização por Canal Comum número 7
<b>SSM -</b>	Space Switching Module
<b>SSG -</b>	Space Switching Group
<b>SU -</b>	Signaling Unit
<b>SYPC -</b>	System Painel Control - Controle do painel de sinalização do sistema
<b>TELEBRÁS -</b>	Telecomunicações Brasileiras SA
<b>TOG -</b>	Tone Generator
<b>TMN -</b>	Telecommunications Management Network
<b>TSG -</b>	Time Switching Group
<b>TSI -</b>	Time Switching In
<b>TSM -</b>	Time Switching Module
<b>TSO -</b>	Time Switching Out
<b>TU -</b>	Test Unit
<b>WS -</b>	WorkStation
<b>WSF -</b>	WorkStation Function

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: RELACIONAMENTO GERAL ENTRE TMN E REDE DE TELECOMUNICAÇÕES.....	25
FIGURA 2: BLOCOS FUNCIONAIS E PONTOS DE REFERÊNCIA.....	27
FIGURA 3: CAMADAS FUNCIONAIS DE SUPORTE DE GERENCIAMENTO.....	32
FIGURA 4: ARQUITETURA FÍSICA TMN.....	34
FIGURA 5: PROTOCOLOS CONS DAS REDES DE SUPORTE PARA TMN.....	42
FIGURA 6: PROTOCOLOS CLNS DAS REDES DE SUPORTE PARA TMN.....	43
FIGURA 7: PROTOCOLOS DAS CAMADAS SUPERIORES [Q.812].....	44
FIGURA 8: MODELO OSI DE GERÊNCIA DE REDES.....	45
FIGURA 9: EXEMPLO DE UMA REDE DE TELECOMUNICAÇÕES. FONTE: [MINOLI 91].....	54
FIGURA 10: CONEXÃO ENTRE CLASSES DE CENTRAIS COMUTADORAS.....	59
FIGURA 11: MODELO SIMPLIFICADO DE CENTRAL TELEFÔNICA.....	62
FIGURA 12: MODELO SIMPLIFICADO GÊNÉRICO DE SISTEMA DE CONTROLE DE CENTRAL CPA.....	63
FIGURA 13: CONTROLES DISTRIBUÍDOS EM UMA CENTRAL EWSD.....	67
FIGURA 14: ESTRUTURA GERAL DO LTGB.....	69
FIGURA 15: ESTRUTURA GERAL DO LTGG.....	71
FIGURA 16: ESTRUTURA DO GP.....	72
FIGURA 17: ESTRUTURA GERAL DO GP PARA LTGG.....	73
FIGURA 18: ESTRUTURA BÁSICA DO DLU.....	75
FIGURA 19: RELACIONAMENTOS ENTRE OS CONCEITOS DE ESPECIFICAÇÃO DE TMN.....	101
FIGURA 20: ESTABELECIMENTO DOS LIMITES DO PROJETO.....	106
FIGURA 21: ABRANGÊNCIA DA SUPERVISÃO DE ALARMES.....	108
FIGURA 22: CENÁRIO DE SUPERVISÃO DE ALARMES.....	116
FIGURA 23: HIERARQUIA DE HERANÇA – FRAGMENTO EQUIPAMENTO.....	125
FIGURA 24: HIERARQUIA DE HERANÇA – FRAGMENTO REDE E CONECTIVIDADE.....	126
FIGURA 25: HIERARQUIA DE HERANÇA – FRAGMENTO ELEMENTO GERENCIADO.....	127
FIGURA 26: HIERARQUIA DE HERANÇA – FRAGMENTO SOFTWARE.....	127
FIGURA 27: HIERARQUIA DE HERANÇA – FRAGMENTO GERÊNCIA DE EVENTOS E ALARMES.....	127
FIGURA 28: HIERARQUIA DE HERANÇA – FRAGMENTO GERÊNCIA DE PERFORMANCE E TRÁFEGO.....	128
FIGURA 29: HIERARQUIA DE NOMEAÇÃO – PARTE 1.....	129
FIGURA 30: HIERARQUIA DE NOMEAÇÃO – PARTE 2.....	130
FIGURA 31: HIERARQUIA DE NOMEAÇÃO – PARTE 3.....	131

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: RELAÇÃO ENTRE COMPONENTES FUNCIONAIS E BLOCOS FUNCIONAIS [M3010] .....	29
TABELA 2: ÁREAS E COMPONENTES FUNCIONAIS DE GERÊNCIA .....	37
TABELA 3: NÍVEIS DE MULTIPLEXAÇÃO PDH .....	56
TABELA 4: HIERARQUIAS DIGITAIS SÍNCRONAS [CARNE95] & [FREEMAN96] .....	57
TABELA 5: RELAÇÃO DE ALARM TYPES DEFINIDOS EM [M.3100] E [X.721] .....	89
TABELA 6: RELAÇÃO DE UNIDADES FUNCIONAIS .....	93
TABELA 7: ÁREAS FUNCIONAIS E CAMADAS DE GERÊNCIA DO PROJETO .....	109
TABELA 8: ATRIBUTOS DE EWSDEXCHANGEMANAGEDELEMENT .....	135
TABELA 9: NOTIFICAÇÕES DE EWSDEXCHANGEMANAGEDELEMENT .....	136
TABELA 10: AÇÕES DE EWSDEXCHANGEMANAGEDELEMENT .....	139
TABELA 11: ATRIBUTOS DE CODERECEIVER .....	140
TABELA 12: NOTIFICAÇÕES DE CODERECEIVER .....	141
TABELA 13: AÇÕES DE CODERECEIVER .....	144
TABELA 14: ATRIBUTOS DE COORDINATIONPROCESSOR .....	145
TABELA 15: NOTIFICAÇÕES DE COORDINATIONPROCESSOR .....	146
TABELA 16: ATRIBUTOS DE DIGITALLINEUNIT .....	149
TABELA 17: NOTIFICAÇÕES DE DIGITALLINEUNIT .....	151
TABELA 18: AÇÕES DE DIGITALLINEUNIT .....	153
TABELA 19: ATRIBUTOS DE EXTERNALALARMUNIT .....	154
TABELA 20: NOTIFICAÇÕES DE EXTERNALALARMUNIT .....	155
TABELA 21: ATRIBUTOS DE LINETRUNKGROUP .....	157
TABELA 22: NOTIFICAÇÕES DE LINETRUNKGROUP .....	159
TABELA 23: ATRIBUTOS DE LINETRUNKUNIT .....	162
TABELA 24: NOTIFICAÇÕES DE LINETRUNKUNIT .....	163
TABELA 25: ATRIBUTOS DE SUBSCRIBERLINEMODULE .....	165
TABELA 26: NOTIFICAÇÕES DE SUBSCRIBERLINEMODULE .....	166
TABELA 27: ATRIBUTOS DE EWSDACCESSCHANNEL .....	168
TABELA 28: NOTIFICAÇÕES DE EWSDACCESSCHANNEL .....	169
TABELA 29: ATRIBUTOS DE EWSDCIRCUITENDPOINTSUBGROUP .....	171
TABELA 30: NOTIFICAÇÕES DE EWSDCIRCUITENDPOINTSUBGROUP .....	171
TABELA 31: ATRIBUTOS DE EWSDCIRCUITSUBGROUPXTP .....	172
TABELA 32: AÇÕES DE EWSDCIRCUITSUBGROUPXTP .....	173
TABELA 33: NOTIFICAÇÕES DE EWSDCIRCUITSUBGROUPXTP .....	174
TABELA 34: ATRIBUTOS DE EWSDCIRCUITXTP .....	175
TABELA 35: NOTIFICAÇÕES DE EWSDCIRCUITXTP .....	176
TABELA 36: ATRIBUTOS DE EWSDORDEREDLISTXTPSGCOMB .....	178
TABELA 37: NOTIFICAÇÕES DE EWSDORDEREDLISTXTPSGCOMB .....	179
TABELA 38: ATRIBUTOS DE EWSDXTPSGCOMB .....	179
TABELA 39: NOTIFICAÇÕES DE EWSDXTPSGCOMB .....	180
TABELA 40: ATRIBUTOS DE ESWDXTP .....	181
TABELA 41: NOTIFICAÇÕES DE ESWDXTP .....	181
TABELA 42: ATRIBUTOS DE EWSDLOCALDESTINATION .....	183
TABELA 43: NOTIFICAÇÕES DE EWSDLOCALDESTINATION .....	184

TABELA 44: AÇÕES DE EWSDLOCALDESTINATION .....	185
TABELA 45: ATRIBUTOS DE EWSDOBSERVEDDESTINATION .....	186
TABELA 46: ATRIBUTOS DE EWSDROUTESELECTIONCRITERIA .....	186
TABELA 47: NOTIFICAÇÕES DE EWSDROUTESELECTIONCRITERIA .....	187
TABELA 48: ATRIBUTOS DE EWSDROUTINGTARGET.....	188
TABELA 49: NOTIFICAÇÕES DE EWSDROUTINGTARGET.....	188
TABELA 50: ATRIBUTOS DE EWSDCONGESTIONLEVEL.....	189
TABELA 51: ATRIBUTOS DE EWSDOBSERVEDDESTINATIONCURRENTDATA .....	190
TABELA 52: NOTIFICAÇÕES DE EWSDOBSERVEDDESTINATIONCURRENTDATA .....	192
TABELA 53: ATRIBUTOS DE EWSDTmCIRCUITENDPOINTSUBGROUPCURRENTDATA.....	194
TABELA 54: NOTIFICAÇÕES DE EWSDTmCIRCUITENDPOINTSUBGROUPCURRENTDATA.....	196
TABELA 55: ATRIBUTOS DE EWSDTmCODERECEIVERCURRENTDATA.....	198
TABELA 56: NOTIFICAÇÕES DE EWSDTmCODERECEIVERCURRENTDATA.....	199
TABELA 57: ATRIBUTOS DE EWSDTMDLUCURRENTDATA.....	200
TABELA 58: NOTIFICAÇÕES DE EWSDTMDLUCURRENTDATA.....	201
TABELA 59: ATRIBUTOS DE EWSDTmEXCHANGECURRENTDATA.....	205
TABELA 60: NOTIFICAÇÕES DE EWSDTmEXCHANGECURRENTDATA.....	208
TABELA 61: ATRIBUTOS DE EWSDTmLTGCONTROLPROCESSORCURRENTDATA.....	209
TABELA 62: NOTIFICAÇÕES DE EWSDTmLTGCONTROLPROCESSORCURRENTDATA.....	210
TABELA 63: ATRIBUTOS DE EWSDTmPABXSUBSCRIBERCURRENTDATA.....	212
TABELA 64: NOTIFICAÇÕES DE EWSDTmPABXSUBSCRIBERCURRENTDATA.....	213
TABELA 65: ATRIBUTOS DE EWSDTRESHOLDATA .....	215
TABELA 66: NOTIFICAÇÕES DE EWSDTRESHOLDATA .....	216
TABELA 67: ATRIBUTOS DE EWSDALARMSEVERITYASSIGNMENTPROFILE .....	217
TABELA 68: NOTIFICAÇÕES DE EWSDALARMSEVERITYASSIGNMENTPROFILE .....	218
TABELA 69: RELAÇÃO ENTRE ELEMENTOS DE SUPERVISÃO DE ALARMES.....	219

## RESUMO

A implantação crescente de inteligência na rede de telecomunicações, os avanços na globalização dos serviços de telefonia, a expansão destes serviços e a crescente exigência do assinante por qualidade a preços competitivos, estão contribuindo para uma mudança no perfil das empresas operadoras de serviços de telecomunicações. Estas buscam atender o mercado consumidor, não medindo esforços no sentido de otimizar e integrar os serviços de operação, administração, manutenção e planejamento apoiando-os em sistemas de gerência integrada de redes e serviços.

O modelo TMN - *Telecommunications Management Network* foi desenvolvido pelo ITU-T para direcionar os esforços de desenvolvimento de sistemas de gerência integrada de redes de telecomunicações. Este modelo está, gradativamente, sendo aceito, tanto por empresas operadoras de serviços quanto por fabricantes de equipamentos de telecomunicações.

Uma das questões abrangidas pela TMN é a gerência dos elementos da rede de telecomunicações, composta por equipamentos de comutação e de transmissão, instalações e dos serviços e facilidades oferecidos.

Este trabalho descreve a modelagem de informações para aplicações da rede de gerência de telecomunicações, baseando-se, nas recomendações do ITU-T para TMN e em documentos desenvolvidos pelo NMF - *Network Management Forum* e ETSI - *European Telecommunications Standards Institute*, usando como elemento de rede o sistema eletrônico de comutação digital EWSD da Siemens-Equitel. O desenvolvimento objetivou suprir os serviços de supervisão de alarmes para o subsistema de acesso de centrais Siemens-EWSD, definindo um modelo genérico para abranger também a gerência de configuração, performance e tráfego da central e que possa ser usado como referência para a modelagem de outros sistemas de comutação.

## ABSTRACT

The growing implementation of intelligence in the telecommunications network, the globalization in telecomm services, the expansion of these services and the growing quality demand for competitive prices by the subscribers, are contributing to a change in the profile of the telecommunications service suppliers. They attempt to supply the consuming market, not measuring efforts in improving and integrating the operation services, administration, maintenance and planning, supporting them on networks and services integrated management systems.

The model TMN - Telecommunications Management Network was developed by ITU-T to address the efforts of development of integrated management systems of the telecommunications network. This model is, gradually, being accepted, so much for telecommunications service suppliers as for equipment manufacturers.

One of the subjects covered by TMN is the management of telecommunications network elements, composed by exchange and transmission equipments, installations, services and facilities.

This work describes the information modeling for applications of telecommunications management network, being based in the ITU-T recommendations for TMN and in the documents developed by NMF - Network Management Forum and ETSI - European Standard Telecommunications Institute. This work used the EWSD electronic exchange system from Siemens-Equitel as a network element. The objective was to reach the alarm surveillance services of the Siemens-EWSD access subsystem, defining also a generic model for configuration, performance and traffic management, so that it can be used as a reference for modeling other exchange elements of the telecommunications network.

**PALAVRAS-CHAVE**

**Gerência de Elementos de Rede**

**GIRS - Gerência Integrada de Rede e Serviços**

**Modelo de Informação**

**OAM&P - Operação, Administração, Manutenção & Provisionamento**

**Rede de Gerência de Telecomunicações - TMN**

**Sistemas de Comutação**

**Sistema Eletrônico de Comutação Digital EWSD**

**Supervisão de Alarmes**

**Telecomunicações**

**KEY-WORDS**

**Alarm Surveillance**

**Electronic Digital Switching System EWSD**

**GIRS - Gerência Integrada de Rede e Serviço**

**Information Model**

**Network Element Management**

**OAM&P - Operation, Administration, Maintenance & Provisionment**

**Switching Systems**

**Telecommunications**

**Telecommunications Management Network TMN**

## 1. INTRODUÇÃO

Já afirmava o escritor Eric von Dänicken: “*É necessário conhecer a história para prever o futuro*”. Em um trabalho de pesquisa realizado por Sigfrid von Weiher e Bernhard Wagner em [Weiher91], os autores documentam a história das telecomunicações desde o início do século XVII. Isto mostra que a idéia de se comunicar a longas distâncias em tempos reduzidos não é nova. Já ocupa a mente de inventores, cientistas e pesquisadores de nossa era há pelo menos quatrocentos anos. As primeiras técnicas usadas foram as transmissões por sinais gráficos ou luminosos, os chamados telégrafos ópticos ou semaforicos, que foram usados principalmente na Europa no final do século XVIII e início do século XIX.

A eletricidade passa a ser um meio de comunicação a partir do trabalho de Samuel F. B. Morse, que em 1837 demonstra sua criação, o telégrafo elétrico que em pouco tempo domina as comunicações americanas e européias.

Em 1845 Annette von Droste-Hülshoff divulga o que seria uma visão de um novo modo de comunicação através de transmissão de voz através de fios metálicos, prevendo assim o advento da telefonia. Em 26 de outubro de 1861 o Físico alemão Philipp Reis inicia as experiências com a transmissão de voz através do denominado telefone elétrico (*elektrisches Telephon*).

Em 17 de maio de 1865 funda-se em Paris o *Internationalen Telegraphen-Union* (ITU) hoje *International Telecommunications Union*.

Em 14 de fevereiro de 1876 Elisha Gray em Chicago e Alexander Graham Bell em Salem/Massachusetts, sem conhecimento um do outro, registram suas patentes para um aparelho eletromagnético de transmissão de tons. O sistema de Bell é o que acaba se impondo no mercado e a partir de 1877 inicia-se a era da “moderna telefonia”.



Em 25 de janeiro de 1878, em New Haven/Connecticut entra em operação o primeiro sistema de comutação, este sistema permitia a conexão das chamadas, de forma manual, através de engates ou pinos. Em 1889, Almon B. Stowger, patenteia seu sistema de comutação automática, que em 1892 entra em operação pela primeira vez em La Porte/Indiana.

A Siemens & Halske AG, fundada em 1 de outubro de 1847, instala em 02 de novembro de 1909, na Alemanha, seu primeiro sistema de comutação automática com alimentação própria de bateria, construído para atender até 2500 assinantes.

Na década de 40 inicia a era da computação sendo já em 1941 apresentado o primeiro computador eletromecânico “Z3” e em 1955 é demonstrado o primeiro computador “digital” a base de transistores, o TRADIC, contendo 800 transistores.

A partir de 1975, com a utilização dos microprocessadores, ocorrem grandes mudanças nos equipamentos e instalações das telecomunicações, surgindo os sistemas digitais de comutação e de transmissão.

Até o surgimento desta tecnologia, as redes de telecomunicações ofereciam, basicamente, o serviço de telefonia.

A tecnologia digital, aliada a uma forte integração com a informática, acelerou a evolução tecnológica das telecomunicações, e possibilitou a expansão da quantidade e da qualidade de serviços oferecidos.

Hoje, a demanda de serviços, tanto em redes públicas como em redes privadas, tem mostrado forte tendência para a utilização de serviços multimídia, de comunicação de dados, correio de voz, redes interativas entre outras possibilidades, suportado por uma rede única. Esses serviços utilizam bandas variáveis ao longo de sua utilização, o que requer alocação dinâmica de banda sob demanda. Esses serviços multimídia requerem uma rede de prestação de serviços integrada e de banda larga.

Nesta nova realidade é de fundamental importância dispor de uma estrutura que permita ofertar serviços adequados aos clientes de forma confiável e a preços competitivos. Com este objetivo passa a ser importante uma rede com características de fácil configuração, tanto do

ponto de vista de oferta de serviços, como também de aproveitamento de suas potencialidades, de forma a minimizar ociosidade.

As redes e os serviços de telecomunicações necessitam ser planejados, expandidos, operados, mantidos, modernizados e administrados, de modo organizado e otimizado, viabilizando desta forma a prestação de serviços para os assinantes da rede com a máxima produtividade e qualidade.

Buscando atender às exigências atuais e futuras das Empresas Operadoras de Serviços de Telecomunicações, os fornecedores estudam, aprimoram e implantam novas tecnologias como ISDN (*Integrated Services Digital Network*), ATM (*Asynchronous Transfer Mode*), SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*), entre outras, para que estas empresas possam fornecer uma gama cada vez maior de serviços e facilidades a seus assinantes, com qualidade e a preços razoáveis.

Seguindo a tendência de privatização das empresas de telecomunicações americanas e européias, a América Latina também vem abrindo espaço para empresas privadas atuarem no setor de telecomunicações. Isto significará uma disputa acirrada por um mercado consumidor cada vez mais exigente, e sobreviverá quem oferecer serviços melhores, mais abrangentes a custos competitivos.

Em um mercado altamente desregulamentado, onde qualidade, velocidade de reação e redução de custos são imprescindíveis, a complexidade dos equipamentos e da rede de telecomunicações desenvolve-se rapidamente para atender a demanda, o que, por sua vez, exige mais e mais recursos para as atividades de Operação, Administração, Manutenção e Provisionamento (OAM&P) da planta.

Assim, é inquestionável a importância da gerência integrada da rede e dos serviços de telecomunicações. A gerência integrada visa garantir a produtividade e a qualidade na prestação dos serviços de telecomunicações, e está se tornando vital para a sobrevivência neste mercado, cada vez mais globalizado.

Visando atender às necessidades da gerência integrada de rede de telecomunicações, o CCITT (hoje ITU-T) definiu uma estrutura organizada de rede que faz a interligação dos vários tipos de sistemas de suporte à operação e equipamentos de telecomunicações, usando uma

arquitetura genérica com protocolos e interfaces padrão, denominada TMN (*Telecommunications Management Network*) [M 3010], baseado no modelo OSI de gerência de redes [X.720].

Ao contrário do SNMP, protocolo de gerência de redes associado à Internet, o modelo OSI de gerência de redes é considerado complexo e difícil de ser implementado, porém é muito mais rico em funcionalidade que aquele.

O modelo de gerência Internet foi, inicialmente, mais difundido e é largamente aplicado na gerência de redes de computadores. Tem disponível diversas plataformas, entre as quais podem ser exemplificadas, a NetView da IBM, a Open View da HP, a Spectrum da Cabletron e a CA-Unicenter da Computer Associates.

Já o modelo OSI, teve dificuldades de aceitação no ambiente de gerência de redes de computadores. Muitos fatores contribuem para este fato, entre eles a própria falta de disseminação da cultura OSI devido ao estigma de “difícil e complexo”.

Já no ambiente de gerência de redes de telecomunicações, a realidade é inversa, houve preferência pelo modelo OSI de gerência, devido às suas características de robustez e alta funcionalidade.

Hoje, estão disponíveis no mercado diversas plataformas para desenvolvimento de sistemas TMN, suportando o protocolo de gerência CMIS/CMIP. Entre estas plataformas podem ser citadas a plataforma Solstice Enterprise Manager e Agent Tool Kit da SunSoft, a OpenView da HP, a plataforma TeMIP da Digital, DSET Manager Toolkit e Agent Toolkit da DSET, ALMAP da Alcatel entre outros.

Afirmações como as de [Glitho95], de que a implementação das interfaces dos elementos de rede com o sistema de operação está se estabilizando em torno da interface Q3 [Glitho95], vem confirmar de que esta interface se torna realidade na arena da gerência de redes de telecomunicações. Assim sendo, também as aplicações incorporadas ao elemento de rede vêm seguindo a tendência do modelo OSI de agente, pois caso contrário é necessário desenvolver uma interface entre este e a interface padrão.

Diversas entidades têm desenvolvido trabalhos no sentido de definir modelos de informação ou detalhar modelos já definidos por outras entidades, como é o caso do ETSI – *European Telecommunication System Institute* e do NMF – *Network Management Forum*, sendo que este último tem tornado público muitos de seus trabalhos através da internet em [www.nmf.org]. Outras tecnologias, como CORBA (*Common Object Request Broker Architecture*) do OMG – *Object Management Group*, que define um padrão para computação distribuída orientada a objetos [Siegel96] e a linguagem Java da Sun que, segundo [Fripot96], “movimentou a indústria de computação com a promessa de enviar conteúdos executáveis ao vasto mar de computadores conectados à *World Wide Web*”, também tem sido considerados em diversos trabalhos. Um destes trabalhos, em desenvolvimento pela SunSoft, busca integrar a linguagem Java a plataforma de gerência, tanto no aplicativo agente como no aplicativo gerente, tornando possível escrever código em Java para estas aplicações.

Por sua vez, os serviços de telecomunicações são suportados por três elementos básicos: os sistemas de transmissão; os sistemas de comutação e de acesso de assinante; e as instalações e infra-estrutura.

Os equipamentos de comutação contam com pouca divulgação de resultados práticos no sentido de desenvolvimento de aplicações agentes e correspondente estrutura da Base de Informações de Gerência (MIB).

No que diz respeito a estes equipamentos, a Siemens (no Brasil, Equitel S.A. - Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações) se destaca no contexto mundial com a central de comutação digital EWSD (*Digitales Elektronisches Wählsystem*).

Frente ao exposto, percebe-se que ainda resta muito esforço a ser empreendido no sentido do desenvolvimento de aplicações para a gerência de redes de telecomunicações, e as pesquisas acadêmicas podem contribuir para o desenvolvimento, não apenas teórico, mas também prático destes aplicativos e soluções em geral para o setor.

## 1.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

As Universidades detêm um grande conhecimento, que pode e deve servir à comunidade de forma objetiva, colaborando no desenvolvimento tecnológico.

Considerando que a área de gerência de redes de telecomunicações é uma área emergente, acreditamos que seja de mútuo interesse que o setor acadêmico, através de pesquisas aplicadas, subsidie a indústria do setor no desenvolvimento de soluções, e que por sua vez, a indústria realmente as pesquisas com as informações das necessidades do mercado consumidor.

Isto possibilita contribuir objetivamente para a ampliação do conhecimento sobre a gerência de redes de telecomunicações e sobre os modelos e padrões existentes, resultando também, em serviços e produtos para empresas envolvidas e em um acréscimo significativo para a pesquisa aplicada à indústria, nesta área específica, por parte da comunidade acadêmica.

Foi selecionado para este trabalho, como elemento de rede, a central de comutação digital EWSD da Siemens.

Esta escolha se deve às características técnicas do equipamento, à experiência da Siemens no setor de telecomunicações e a significativa posição, em número de instalações, que este equipamento detém no mercado mundial e brasileiro. Centrais EWSD contam com mais de 150 milhões de pontos de acesso instalados em todo o mundo, destes, mais de 4 milhões estão instalados no Brasil [w2.siemens.de].

Contribui ainda na escolha, o fato de existirem relativamente poucos trabalhos publicados direcionados ao desenvolvimento específico para comutadores [Aidarous98], podendo ser citados como exemplo: o modelo de informações para a central de comutação AXS [Schwe96]; o modelo para centrais de comutação da Dígitro Tecnologia em uma rede de telecomunicações [Schon98a]; e o trabalho desenvolvido em conjunto pela UFMG e Telemig para supervisão de alarmes e gerência de configuração da planta instalada de comutadores com uma interface *quasi*-TMN abordada em [Silva96].

O objetivo proposto por este trabalho é o desenvolvimento de um modelo de informações, baseado no modelo TMN [M.3010], que ofereça os recursos necessários para a supervisão de

alarmes do subsistema de acesso da central de comutação digital Siemens-EWSD.

Este modelo implica na modelagem das informações de tráfego e performance, pois é baseado em dados desta natureza e em limites estabelecidos para os mesmos, que são gerados diversos eventos de alarmes que sinalizam a degradação no sistema ou parte dele.

É necessário ainda identificar os elementos sobre os quais será realizada a supervisão de alarmes, assim, também será desenvolvido o modelo de informações que se refere à configuração do elemento gerenciado.

Neste trabalho será aplicada a metodologia apresentada em [M.3020], da tarefa 0 à tarefa 3, que resultará na descrição e nos códigos GDMO [ X.722] e ASN.1 [ X.680] do modelo de informações. As demais tarefas não farão parte do escopo deste trabalho.

A gerência TMN de elementos como a central EWSD visa permitir uma gerência mais flexível e padronizada, possibilitando centralizar ou distribuir ou mesmo multiplicar os pontos onde será realizada a gerência. Estas definições, neste caso, dependerão de decisões que dizem respeito à política de gerência da planta e dos serviços e não mais às limitações tecnológicas ou de acesso dos elementos gerenciados.

Se a gerência TMN for estendida a todos os elementos de uma rede de telecomunicações, a mesma permitirá uma interface única a partir da qual será possível gerenciar toda a rede e serviços de telecomunicações. Isto altera a situação atual onde temos uma interface própria para cada tipo de equipamento ou serviço gerenciado.

Baseado neste novo paradigma de gerência, não será mais necessário a existência dos diversos técnicos especializados, com conhecimentos específicos de cada equipamento na rede, para gerenciar estes elementos. Necessitar-se-á, desta forma, menos profissionais, mas que estejam hábeis a gerenciar através de uma interface única do sistema TMN e possuam um conhecimento genérico relativo aos equipamentos que compõe a rede.

Isto não afeta entretanto, a quantificação e/ou qualificação dos profissionais de operação local e manutenção dos equipamentos de telecomunicações, que permanecem, também, necessitando dos conhecimentos específicos.

## **1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO**

Para o desenvolvimento do modelo proposto, foram realizados diversos estudos e pesquisas para adquirir o conhecimento necessário sobre o ambiente no qual se insere este trabalho, estes estudos resultaram nos três primeiros capítulos que apresentam a fase de levantamento de dados e de estudo de projeto, formando assim o embasamento teórico.

O trabalho está estruturado da seguinte forma:

O capítulo 2 apresenta o modelo TMN - *Telecommunications Management Network* incluindo uma introdução à definição da GIRS – Gerência Integrada de Rede e Sistemas. O Capítulo 3 apresenta um resumo sobre as características dos elementos envolvidos em serviços de telecomunicações detalhando as características de centrais públicas de comutação e uma introdução ao sistema de comutação digital EWSD. O Capítulo 4 contém uma descrição sobre gerência de falhas e supervisão de alarmes na TMN. O Capítulo 5 apresenta o trabalho desenvolvido na fase de análise e o Capítulo 6 a modelagem das informações, realizando uma integração de algumas metodologias disponíveis para modelagem orientada a objetos e TMN e criando um modelo de informações para a supervisão de alarmes do elemento de rede EWSD. E por final, são apresentadas as conclusões e as sugestões de continuidade deste trabalho.

## 2. REDE DE GERÊNCIA DE TELECOMUNICAÇÕES - TMN

Visando atender às necessidades da gerência integrada de rede de telecomunicações, o CCITT (hoje ITU-T) definiu uma estrutura organizada de rede que faz a interligação dos vários tipos de sistema de suporte à operação e equipamentos de telecomunicações, usando uma arquitetura genérica com protocolos e interfaces padronizadas, criando desta forma o conceito “Rede de Gerência de Telecomunicações” (TMN - *Telecommunication Management Network*) através da Recomendação [M.3010]. Neste contexto é definida a Rede de Telecomunicações, como sendo composta dos equipamentos de telecomunicações digitais e analógicos e os equipamentos de infra-estrutura associados.

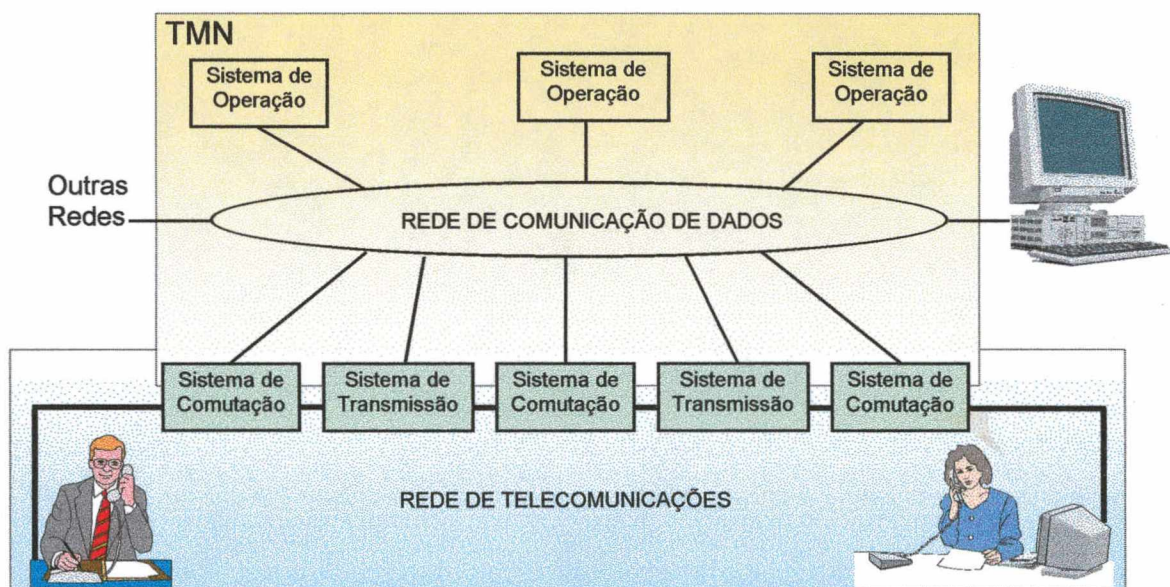


Figura 1: Relacionamento Geral entre TMN e Rede de Telecomunicações



A TMN fornece meios a serem usados para transportar, armazenar e processar informações para suportar a Gerência da Rede de Telecomunicações e Serviços, onde a rede de telecomunicações consiste de equipamentos de telecomunicações analógicos e digitais, e dos equipamentos de suporte associados e um serviço de telecomunicações com sua gama de facilidades fornecidas aos clientes.

A TMN é uma rede conceitualmente separada, que se comunica com a rede de telecomunicações em vários pontos diferentes para receber informações e controlar suas operações.

## **2.1 ARQUITETURA FUNCIONAL**

A arquitetura funcional TMN é baseada em blocos funcionais e descreve as distribuições apropriadas destes blocos, através dos quais uma TMN de qualquer complexidade pode ser implementada. A definição destes blocos funcionais e dos pontos de referência entre os blocos leva à especificação de interfaces padrões TMN.

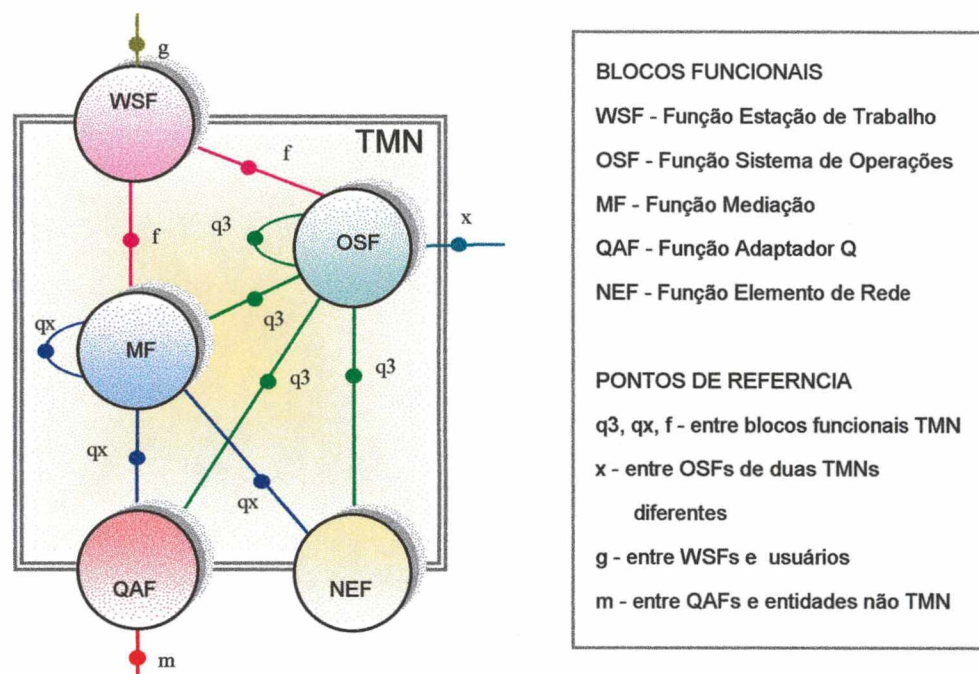
Os blocos funcionais provêm as funções gerais que capacitam uma TMN a executar as funções de gerenciamento. Veja figura 2.

### **2.1.1 Os Blocos Funcionais**

**OSF - Sistema de Suporte à Operação** (*Operation System Function*). Processa informações relacionadas ao gerenciamento de telecomunicações com o propósito de monitorar, coordenar e controlar funções de telecomunicações, incluindo as próprias funções de gerenciamento.

**WSF - Função Estação de Trabalho** (*WorkStation Function*). Fornece meios para interpretar informações da TMN para o usuário humano e vice-versa. As funções típicas incluem: segurança de acesso e *login*; reconhecimento e validação de entradas; formatação e validação de saídas; suporte para “menus”, telas, janelas, *scrolling* e paginação; acesso à TMN; e

ferramentas de desenvolvimento de telas para permitir o desenvolvimento e a modificação do *lay-out* das telas, a definição de textos fixos e de informações de auxílio (*help*), a manutenção da base de dados das telas e facilidades de edição.



**Figura 2: Blocos Funcionais e Pontos de Referência**

**QAF - Função Adaptador Q** (*Q Adaptor Function*). Utilizado para conectar à TMN entidades similares que não suportam interfaces padronizadas TMN. A responsabilidade do QAF é a tradução entre uma interface TMN e uma interface não-TMN.

**NEF - Função Elemento de Rede** (*Network Element Function*). Se comunica com a TMN com a finalidade de ser monitorado e/ou controlado, provendo as funções de telecomunicações e de suporte que são requeridas pela rede de telecomunicações gerenciada. Estas funções não são parte da TMN, mas são representadas pela NEF para a TMN.

**MF - Função de Mediação** (*Mediation Function*). Atua na informação que trafega entre OSFs e NEFs (ou QAFs), para assegurar que tal informação esteja de acordo com o esperado pelos blocos funcionais a serem interconectados. Isto é necessário, caso seja diferente o

escopo da informação suportada pelos blocos funcionais que se comunicam num dado ponto de referência. Um MF pode armazenar, adaptar, filtrar e condensar informações.

### **2.1.2 Componentes Funcionais**

Componentes funcionais representam os elementos básicos que compõe a funcionalidade de cada um dos blocos funcionais descritos anteriormente. A tabela 1 apresenta os componentes funcionais possíveis em cada bloco funcional.

A seguir serão descritos os componentes funcionais .

**MAF - Função de Aplicação de Gerenciamento** (*Management Application Function*). Implementa os serviços de gerenciamento, podendo assumir o papel de Gerente ou Agente. Dependendo do bloco funcional na qual ela está contida, ela pode ser denominada: OSF-MAF, MF-MAF, NEF-MAF e QAF-MAF.

**ICF - Função de Conversão de Informação** (*Information Conversion Function*). Utilizada nos sistemas intermediários para traduzir o modelo de informação de uma interface para o modelo de informação de outra interface, por exemplo, convertendo representações de objetos. A tradução pode ser feita no nível de sintaxe e/ou no nível de semântica.

**MCF - Função de Comunicação de Mensagens** (*Message Communication Function*). Está associada a todos os blocos funcionais que tem uma interface física. Sua utilização limita-se à troca de informações contidas nas mensagens de gerenciamento entre estes blocos. A MCF é composta de uma pilha de protocolos que permite a conexão de blocos funcionais para as Funções de Comunicação de Dados (DCFs). A MCF pode fornecer funções de convergência de protocolos para interfaces nas quais nem todas as camadas do modelo OSI são suportadas. Dependendo da pilha de protocolos suportada no ponto de referência, diferentes tipos de MCFs podem existir.



Tabela 1: Relação entre componentes funcionais e blocos funcionais [M3010]

Blocos funcionais	Componentes funcionais	Funções de comunicação de mensagens associadas
OSF	OSF-MAF (A/M), WSSF, ICF, DSF, DAF, SF	MCF <sub>x</sub> , MCF <sub>q3</sub> , MCF <sub>f</sub>
WSF	UISF, DAF, SF	MCF <sub>f</sub>
MCF <sub>q3</sub>	NEF-MAF (A), DSF, DAF, SF	MCF <sub>q3</sub>
MCF <sub>qx</sub>	NEF-MAF (A), DSF, DAF, SF	MCF <sub>qx</sub>
MF	MF-MAF (A/M), ICF, WSSF, DSF, DAF, SF	MCF <sub>q3</sub> , MCF <sub>qx</sub> , MCF <sub>f</sub>
MCF <sub>q3</sub>	QAF-MAF (A/M), ICF, DSF, DAF, SF	MCF <sub>q3</sub> , MCF <sub>m</sub>
MCF <sub>qx</sub>	QAF-MAF (A/M), ICF, DSF, DAF, SF	MCF <sub>qx</sub> , MCF <sub>m</sub>
<i>A/M</i> Agent/Manager <i>DAF</i> Directory Access Function <i>DSF</i> Directory System Function <i>ICF</i> Information Conversion Function <i>MCF</i> Message Communication Function <i>MAF</i> Management Application Function <i>SF</i> Security Function <i>UISF</i> User Interface Support Function <i>WSSF</i> WorkStation Support Function		

**WSSF – Função de Suporte à Estação de Trabalho** (*Workstation Support Function*). O WSSF provê apoio para o bloco Função de Estação de Trabalho (WSF), incluindo acesso e manipulação de dados, invocação e confirmação de ações, transmissão de notificações, e escondendo a existência de NEFs e outros OSFs (ou MFs) do usuário WSF que se comunica com um OSF específico (ou MF). O WSSF pode ainda prover apoio administrativo ao WSF e acesso para administrar o OSF.

**UISF – Função de Suporte a Interface de Usuário** (*User Interface Support Function*). O UISF traduz a informação contida no modelo de informação TMN para um formato que possa ser exibido pela interface homem-máquina, e traduz as entradas do usuário para o modelo de informação TMN. O UISF é responsável por integrar as informações de uma ou mais sessões com um ou mais OSFs ou MFs, tal que a informação seja apresentada em uma forma correta e consistente na interface de usuário. Funções semelhante a MAF e ICF podem ser providas pelo UISF.

**DSF – Função Sistema de Diretórios** (*Directory System Function*). O componente funcional DSF representa um sistema de Diretório distribuído, disponível local ou globalmente. Cada DSF armazena informações de diretório como um conjunto de Objetos de Diretório (*DOs – Directory Objects*) ordenados de forma hierárquica.. Como uma opção de implementação, poderá ser construído por um ou mais Agentes de Sistema de Diretório (*DSAs Directory System Agents*) como descrito na série de Recomendações X.500.

**DAF – Função de Acesso a Diretório** (*Directory Access Function*). O componente funcional DAF está associado com todos os blocos funcionais que necessitem acesso a Diretório. Ele é usado para obter acesso e manter informações relacionadas a TMN representadas na Base de Informações de Diretório (*DIB – Directory Information Base*).

**SF – Função de Segurança** (*Security Function*). Provê serviço de segurança necessária aos blocos funcionais para satisfazer a política de segurança ou requisitos do usuário. Como o serviço de segurança pode diferir em detalhes em cada bloco funcional, esta função pode ser nomeada de acordo com o bloco funcional envolvido, por exemplo WSF-SF, OSF-SF, MF-SF, NEF-SF, QAF-SF.

### **2.1.3 Pontos de Referência**

Os pontos de referência definem fronteiras de serviços entre dois blocos funcionais de gerenciamento, permitindo identificar as informações trocadas entre estes blocos

Os pontos de referência internos à TMN são: qx, q3, f e x.

Os pontos de referência considerados não-TMN são: g e m

### **2.1.4 Estrutura Funcional**

Usuários necessitam de diferentes níveis de concentração de informações para apoiarem sua atribuições, cada um busca uma visão diferente das mesmas informações, de acordo com suas necessidades. A estrutura de concentração de informação é normalmente hierárquica, por



exemplo, uma análise de chamadas de uma determinada central comutadora pode ser importante na visão de uma pessoa da camada operacional; já para um nível mais alto, pode ser necessária uma visão de tendência de tráfego expresso em uma determinada unidade de medida de toda a rede em um determinado período expresso de forma gráfica.

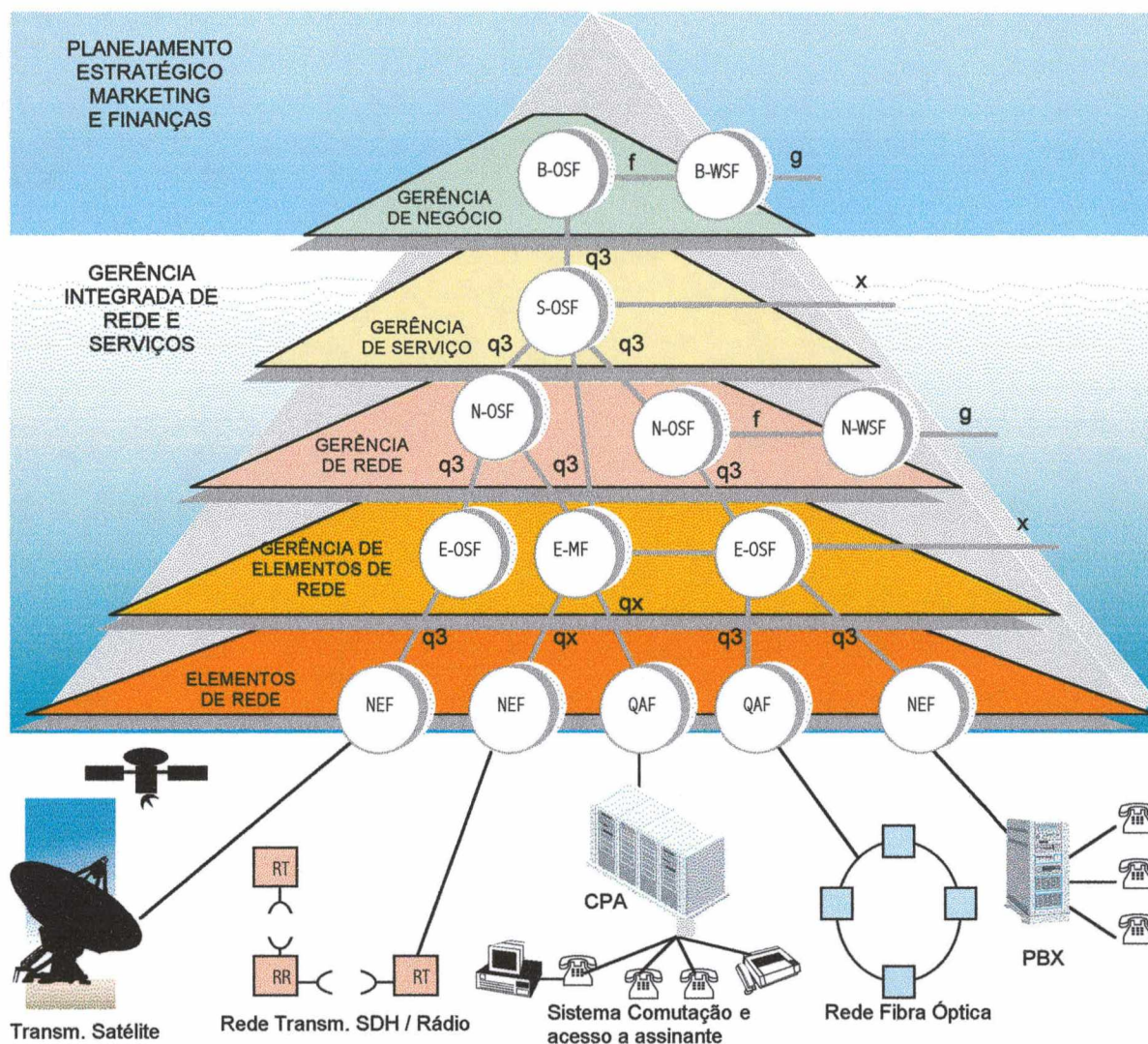
A recomendação [M.3010] apresenta uma estrutura hierárquica e em camadas, da funcionalidade de gerência que pode ser aplicada à TMN. Este modelo de organização em camadas, que apesar de não ser formalmente parte integrante da arquitetura TMN, tem sido largamente aceito. Facilita a definição das diferentes funcionalidades que um OS deve ser capaz de atender e visa possibilitar uma clara definição das atribuições, responsabilidades e dados necessários a cada usuário.

As camadas da estrutura funcional são mostradas na figura 3, com os correspondentes relacionamentos com os blocos funcionais. O objetivo e função de cada camada componente do modelo é descrito em seguida.

**Camada de Elemento de Rede.** Corresponde aos componentes ou recursos da rede de telecomunicações que devem ser gerenciados. Nesta camada é onde se encontram os blocos funcionais QAF e NEF.

**Camada de gerência de elementos de rede.** Nesta camada estão as funções relativas ao gerenciamento dos elementos de rede, tais como supervisão, monitoração e controle de uma central telefônica ou coleta de dados de desempenho e de bilhetagem, fornecidos pelos elementos de rede. Estas funções estão fortemente focalizadas nos aspectos de manutenção, embora possam, eventualmente, incluir alguma facilidade de configuração ou mesmo de estatísticas detalhadas. As funções de Mediação (MF) são encontradas apenas nesta camada. Um OSF pode comunicar-se com OSF's da mesma ou de outras camadas através de interface q3 ou com outras TMN's através de interface x.

**Camada de gerência de rede.** Na camada de gerência de rede estão localizadas as funções relacionadas ao gerenciamento da rede como um todo. É composta dos sistemas destinados à operação, administração e manutenção de rede, tais como re-roteamento, planos de contingência, provisionamento de facilidades, detecção e isolamento de falhas.



**Figura 3: Camadas Funcionais de Suporte de Gerenciamento**

Em uma rede, vários equipamentos, tais como, comutadores, sistemas de multiplexação, sistemas de transmissão, fibras ópticas, links de rádio, etc., podem ser envolvidos numa conexão. A camada de gerência de rede compreende a integração de todos estes componentes. Isto permite que os efeitos de uma falha possam ser minimizados, por exemplo, através de roteamento para caminhos alternativos.

Nesta camada é necessária a visibilidade completa de toda a rede, devendo manter-se uma visão única, independente dos equipamentos.



**Camada de gerência de serviço.** Esta camada não se preocupa tanto com os aspectos físicos da rede e, sim, com suas funções. A camada de gerência de serviço compreende todas as funções associadas com a prestação e gerenciamento dos serviços destinadas à operação, administração e manutenção de serviços, abrangendo cadastros de usuários, relacionamento com usuários, provisionamento e manutenção de serviços, informações de faturamento, entre outros serviços.

Mesmo utilizando várias redes para a sua implementação, nesta camada, o serviço é gerenciado como um todo integrado, independente das diversas redes que o suportam. É nesta camada que são tratados o relacionamento comercial com o usuário, pedidos dos usuários, reclamações, tarifação, emissão de contas, provisionamento de circuitos “ponta-a-ponta” etc.

**Camada de Gerência de Negócios.** Composta pelos sistemas necessários ao gerência do empreendimento como um todo, envolve atividades de controle e acompanhamento das metas e objetivos empresariais, planejamento estratégico, expansão da planta e análises gerenciais.

Hierarquizando as Funções de Suporte à Operação, é possível criar diversos níveis de abstração sobre os resultados e ações de gerência. Este enfoque, permite uma visão própria, a cada área da organização, sobre as informações correspondentes. Desta forma enfatiza-se os aspectos empresariais e de negócio em todos os níveis.

Existem outros modelos de organização funcional, como por exemplo os desenvolvidos pela *Open Software Foundation* - OSF, como o desenvolvido para um ambiente computacional distribuído *Distributed Computing Environment* (DCE) [Rosen93] e o ambiente para desenvolvimento de aplicações de gerência distribuída *Distributed Management Environment* - DME [OSF 92].

## **2.2 ARQUITETURA FÍSICA**

As funções TMN podem ser implementadas em uma variedade de configurações físicas. A Figura 4 mostra um modelo simplificado de Arquitetura Física TMN com seus blocos constitutivos.



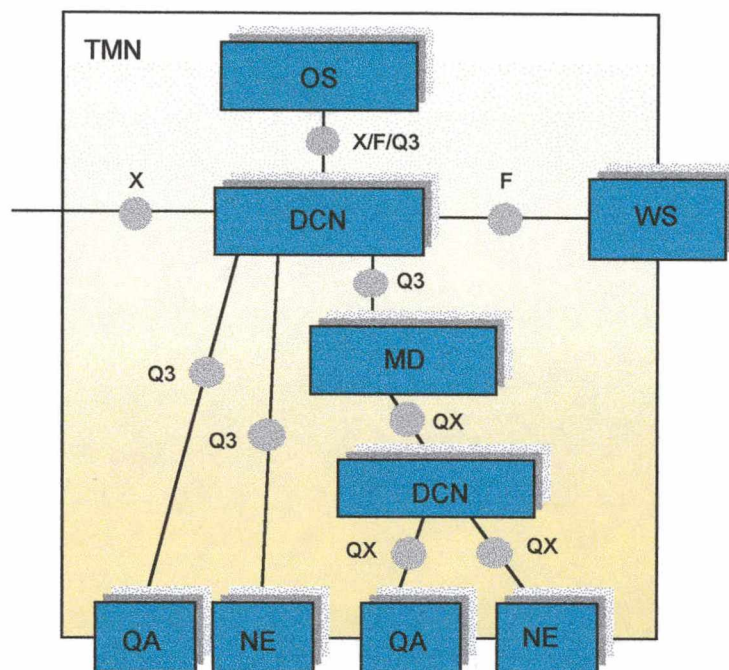


Figura 4: Arquitetura Física TMN

**OS - Sistemas de Suporte às Operações** (*Operation System*). A arquitetura física dos OSs deve possibilitar a centralização ou a distribuição das funções de dados tratados pelos mesmos. Estas funções incluem:

- programas de aplicação de suporte;
- funções de banco de dados;
- suporte aos terminais de usuários;
- programas de análise;
- formatação de dados e relatórios.

A arquitetura funcional dos OSs pode ser implementada em diferentes números de OSs, dependendo do tamanho da rede gerenciada, da funcionalidade requerida e da confiabilidade. A escolha do hardware de suporte aos OSs depende fortemente se eles provêm serviços em tempo real ou não.

Embora, normalmente, as funções de OS sejam implementadas em um conjunto de OSs comunicando-se via interface Q3, isto não impede que tais funções sejam implementadas num sistema com função de NE ou de MD.

**DCN - Rede de Comunicação de Dados** (*Data Communication Network*). É responsável pela implementação da Função de Comunicação de Dados (DCF) e as respectivas Funções de Comunicação de Mensagens (MCF). Uma DCN deve, sempre que possível, seguir o modelo OSI. Numa TMN, a conexão física pode ser provida com enlaces constituídos a partir de diferentes tipos de componentes de rede, por exemplo, linhas dedicadas, Rede Pública de Dados Comutados por Pacotes, Rede Digital de Serviços Integrados, Sistema de Sinalização por Canal Comum, Rede Telefônica Pública Comutada, Redes Locais, entre outros. Estes enlaces podem ser de uso exclusivo da DCN ou compartilhados com outras redes e serviços.

Os sistemas devem fornecer tanto a comunicação espontânea de mensagens quanto diálogos bidirecionais. Um dos OSFs deve ser responsável pela garantia da integridade dos canais de dados utilizados para a DCN.

**MD - Dispositivos de Mediação** (*Mediation Device*). O Dispositivo de Mediação é responsável pela implementação de Funções de Mediação (MFs). Este dispositivo, que atua sobre a troca de informações entre NEFs, QAFs e os OSFs, provê funcionalidades de gerenciamento local para os NEs. Ele usa interfaces padronizadas e pode ser implementado num sistema independente ou como parte da própria NE.

Um MD pode ser implementado como uma hierarquia de dispositivos em cascata, usando interfaces padronizadas. Pode envolver um ou mais processos das seguintes categorias:

- processos de conversão de informação entre diferentes modelos de informação;
- processos envolvendo funcionamento interativo entre protocolos de alto nível;
- processos de tratamento de dados (concentração, coleção, formatação e tradução);
- processos de tomada de decisões;
- processos de armazenamento de dados.

**NE - Elementos de Rede** (*Network Element*). Corresponde às entidades de telecomunicações (equipamentos ou facilidades) que são monitorados e/ou controlados. Os NEs podem executar as funções de um ou mais OSFs, MFs ou QAFs. É desejável distinguir duas classes de funções que podem estar contidas numa NEF:



- Funções de Telecomunicações que estão diretamente envolvidas no processo de telecomunicações, como comutação e transmissão;
- Funções não diretamente envolvidas no processo de telecomunicações, como localização de falhas, bilhetagem, proteção e condicionamento de ar.

**QA - Adaptadores Q** (*Q Adaptors*). O bloco funcional QAF é usado para interconectar à TMN, equipamentos e OSs, os quais não provêm interfaces padronizadas Qx ou Q3. As QAFs são tipicamente funções de conversão de interface. Um Adaptador Q (QA) pode realizar diversas QAFs. Um QA pode suportar as interfaces Q3 ou Qx.

**WS - Estações de Trabalho** (*WorkStation*). A função básica da WS é atuar como um terminal ligado, via DCN, a um OS ou a um dispositivo com funções de mediação (MD), sendo, porém, possível às Estações de Trabalho acessarem, através da DCN, qualquer componente da TMN.

Este terminal deve ter capacidade suficiente de processamento e armazenamento de dados e suporte à interface para prover a funcionalidade de traduzir o modelo de informação usado na TMN, disponível no ponto de referência f, num formato apresentável ao usuário. Deve, ainda, prover ao usuário capacidades de entrada e edição de dados necessários ao gerenciamento dos objetos da TMN.

## **2.3 ÁREAS FUNCIONAIS**

Uma Função de Gerência da TMN é a menor parte de um Serviço de Gerência, sob o ponto de vista do usuário deste serviço. Um agrupamento de Funções de Gerência logicamente associados entre si é denominado de Conjunto de Funções de Gerência TMN. Este conjunto deve ser considerado um todo e corresponde à parte de requisitos das Funções de Gerência de Sistemas OSI. O conjunto é o menor item reusável da especificação funcional. O agrupamento de Conjuntos de Funções de Gerência pode formar Componentes Funcionais da Gerência TMN. Um conjunto de Funções de Gerência TMN pode ser usado por um ou mais serviços de gerência da TMN ou por uma ou mais camadas de gerência.

As funções de gerência, que cobrem as ações de Operação, Administração, Manutenção & Provisionamento (OAM&P) de redes e serviços de telecomunicações, são classificadas em cinco Áreas Funcionais de Gerência (MFA) [X 700] : desempenho, falha, configuração, contabilização e segurança.

Uma função de gerência pode fazer parte de, ou ser suportada por, funções elementares de sistemas gerenciais.

Uma função de gerência é na realidade uma seqüência de ações sobre um ou mais objetos gerenciados. Um objeto representa as propriedades de um recurso físico através de “atributos” e “comportamentos”. Uma função pode executar operações sobre os atributos dos objetos gerenciados e receber notificações através de atributos que mostram alterações de estado sofridas pelo mesmo.

A tabela 2 mostra uma síntese dos componentes funcionais de cada área de gerência.

**Tabela 2: Áreas e Componentes Funcionais de Gerência**

ÁREAS FUNCIONAIS	COMPONENTES FUNCIONAIS DE GERÊNCIA
GERÊNCIA DE DESEMPENHO	- Monitoração de desempenho - Controle de Gerência de Desempenho - Análise de Desempenho
GERÊNCIA DE FALHA OU MANUTENÇÃO	- Supervisão de Alarmes - Localização de Falhas - Teste - Correção de Falhas - Gerência de Bilhete de Anormalidade
GERÊNCIA DE CONFIGURAÇÃO	- Provisionamento - Estado e Controle
GERÊNCIA DE CONTABILIZAÇÃO	- Funções de Faturamento - Funções de Tarifação - Funções de Contabilização
GERÊNCIA DE SEGURANÇA	- Gerência de Segurança - Funções de Controle de Acesso - Funções de Auditoria

**Gerência de Desempenho.** Provê funções que consistem na coleta de dados estatísticos de tráfego, desempenho e qualidade de serviço com a finalidade de monitorar e corrigir o



comportamento e eficácia da rede, elemento de rede ou equipamentos e para auxiliar no planejamento e análise dos mesmos. Divide-se em:

***Monitoração de Desempenho:*** São os componentes funcionais que envolvem a coleta contínua de dados referentes ao desempenho dos elementos de rede e mede a qualidade dos parâmetros monitorados com o objetivo de eliminar qualquer tipo de deterioração. É utilizada também para detectar degradações antes que a qualidade tenha caído abaixo de um nível preestabelecido.

***Controle da Gerência de Desempenho:*** São componentes funcionais que referente ao controle de parâmetros para monitoração do desempenho e controle de qualidade de serviço QOS, provendo dados sobre os parâmetros a serem controlados e enviando comando para reconfiguração dos mesmos.

***Análise de Desempenho:*** Envolve um conjunto de atividades adicionais de análise e processamento de informações de desempenho de modo a avaliar o nível de desempenho das entidades envolvidas.

**Gerência de Falha (ou Manutenção).** A gerência de falha, ou manutenção, é um conjunto de funções que permite a detecção, isolamento e correção de condições anormais de operação e divide-se em:

***Supervisão de Alarmes:*** A TMN fornece a capacidade para monitorar as falhas do Elemento de Rede em tempo quase real. Ocorrendo uma falha, torna-se disponível uma indicação do Elemento de Rede. Baseado nisto, a TMN determina a natureza e gravidade da falha. Por exemplo, pode determinar o efeito da falha sobre os serviços que trafegam pelo equipamento defeituoso. Isto pode ser realizado de duas maneiras: uma base de dados dentro da TMN é utilizada para interpretar as indicações de alarme do elemento de rede, ou caso o mesmo tenha inteligência suficiente, ele transmite mensagens explicativas para a TMN. No primeiro método a capacidade de automonitoração exigida do Elemento de Rede é pequena. No segundo método, é necessário que, adicionalmente, tanto o Elemento de Rede quanto a TMN suportem algum tipo de sintaxe de mensagem que permita a adequada descrição das condições de falha.

**Localização de Falhas:** Quando a informação inicial de falha é insuficiente para determinar a sua localização, a informação deve ser acrescentada por rotinas adicionais de localização de falhas. As rotinas podem empregar sistemas de teste internos ou externos e serem controladas pela TMN.

**Teste:** O teste pode ser feito de dois modos: Primeiro: a TMN comanda um Elemento de Rede para realizar a análise das características do circuito ou equipamento. O processamento é executado totalmente dentro do Elemento de Rede e os resultados são automaticamente transmitidos à TMN, imediatamente ou não; Segundo: a análise é realizada dentro da TMN. Neste caso, a TMN apenas solicita que o Elemento de Rede forneça acesso ao circuito ou equipamento a ser testado e nenhuma outra mensagem é trocada com o Elemento de Rede.

**Correção de Falhas:** Refere-se aos procedimentos executados no NE, e às informações recebidas pela TMN no sentido de normalizar ou prover a normalização de serviços, partes ou o sistema no caso de ocorrência de falhas nos mesmos. As seguintes funções são relacionadas com este componente:

- Relatório de Restauração Automática enviado pelo NE para a TMN.
- Procedimentos de iniciação e término de “Hot Stand by” solicitados pela TMN.
- Procedimentos de Restauração solicitados pela TMN ao NE.
- Procedimentos de Restauração enviado pelo NE a TMN.

**Gerência de Bilhete de Anormalidade (Falhas):** Dentre as principais funções que o usuário da TMN pode executar, destacam-se: abrir e fechar o bilhete de anormalidade; pedir informações sobre as anormalidades ocorridas no passado para um determinado circuito ou serviço; e acrescentar informações a um bilhete de anormalidade aberto.

**Gerência de Configuração .** A Gerência de Configuração fornece funções para identificar e executar controle sobre os Elementos de Rede. É composta das seguintes funções:

**Provisionamento:** Consiste nos procedimentos, que são necessários para a colocação de um equipamento em serviço, exceto a instalação. Uma vez que uma unidade esteja pronta para ser colocada em serviço, os programas de suporte são inicializados através da TMN. O estado da unidade ( p.ex. em serviço, fora de serviço, “Stand by”,



reservada) e parâmetros selecionados podem também ser controlados pelas funções de provisionamento.

A frequência da utilização das funções de provisionamento pode variar bastante em função do tipo de Elemento de Rede. Para pequenos elementos de transmissão, estas funções são utilizadas normalmente apenas uma vez. No entanto, equipamento de comutação digital e “*cross-connect*” podem requerer o uso freqüente destas funções.

***Estado e Controle:*** A TMN fornece a capacidade para monitorar e controlar, a pedido, certos aspectos do NE. Isto inclui, por exemplo, verificação ou troca do estado de serviço de um NE ou uma de suas sub-partes (em serviço, fora de serviço, “Stand by”). Normalmente a verificação de estado é fornecida em conjunto com cada função de controle a fim de verificar que a ação resultante foi realizada. Quando associadas às condições de falha, estas Funções são de natureza corretiva.

Funções de estado e controle podem também ser parte da manutenção quando esta é executada automaticamente ou programada em bases periódicas. Um exemplo é a comutação de um canal para a situação fora de serviço a fim de realizar testes e diagnósticos de rotina.

A TMN permite a retirada de operação do equipamento defeituoso e como resultado pode realizar um rearranjo do equipamento ou re-roteamento do tráfego.

A TMN pode permitir a entrada de uma configuração proposta a fim de analisar automaticamente a sua praticabilidade, antes de implementá-la.

**Gerência de Contabilização.** Inclui um conjunto de funções que permitem medir a utilização. Prevê facilidades para a coleta de dados de tarifação e a atribuição de parâmetros de tarifação para a utilização dos serviços. É composta por:

***Funções de Faturamento:*** um OS dentro da TMN pode coletar dados dos NE que são utilizados para determinar valores das contas dos assinantes. Este tipo de função exige facilidades de transporte de dados extremamente eficientes de tarifação. Para um grande número de assinantes, o processamento deve ser realizado freqüentemente, em tempo real.

**Funções de Tarifação:** Tarifação é um conjunto de dados dentro de um Elemento de Rede, que é centralizado dentro da Rede Inteligente ou distribuído nas centrais, ou em um OS, utilizados para a determinação do montante de pagamento dos serviços utilizados.

A tarifa depende da classe de tarifa, que é definida em função do tipo de serviço, origem/destino de chamada, horário e dia.

**Funções de Contabilização:** A contabilização realiza a classificação de valores de acordo com os planos de contas da Empresa para lançamentos contábeis posteriores pelas áreas Contábeis/Financeiras.

**Gerência de Segurança.** As principais Funções de Segurança deste gerenciamento são: segurança de acesso, alarmes de segurança, rastreamento para auditoria no caso de violação e serviço de recuperação após violação.

## **2.4 ESTRUTURA DE PROTOCOLOS PARA TMN**

Existe uma família de conjuntos de protocolos para cada interface TMN (Q3, Qx, X e F). A escolha do protocolo é dependente dos requisitos de implementação da configuração física.

Os conjuntos de protocolos seguem as normas específicas de cada caso, estabelecidas pelo ITU-T, dentro da estrutura em camadas, de 1 a 7, do modelo de referência OSI.

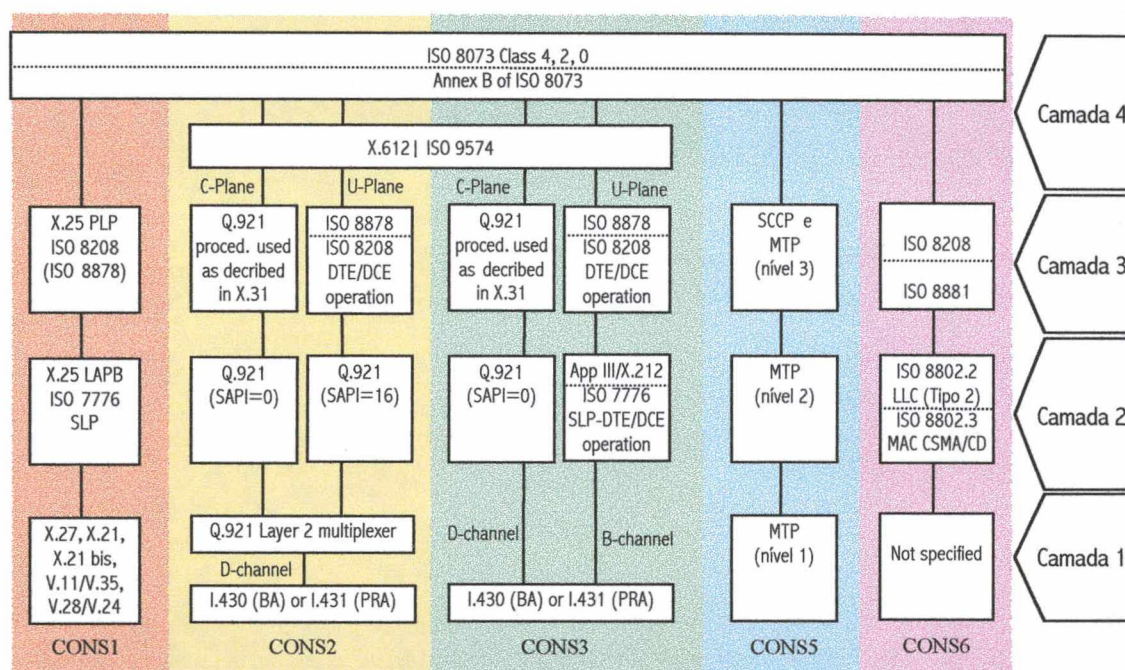
A DCN (*Data Communication Network*), responsável pelos mecanismos de transmissão, roteamento e acesso, abrange as camadas inferiores do modelo. É definida pela Recomendação [Q.811], sendo apresentados uma série de conjuntos de protocolos para atender estas funções para a interface Q3 e interface X, usando a pilha completa de protocolos, estes conjuntos também são denominados perfis.

Na recomendação ITU-T Q.811 são definidos dois grupos de perfis: orientados à conexão e não orientados à conexão.



Os perfis orientados à conexão são os seguintes:

- CONS1: Interface orientada à Conexão usando o Protocolo X.25.
- CONS2: Interface orientada à conexão usando protocolo X.31 no canal D da RDSI.
- CONS3: Interface orientada à Conexão usando o protocolo X.31 no canal B da RDSI.
- CONS5: Interface orientada à Conexão usando o protocolo MTP ( *Message Transfer Part* ) e SCCP ( *Signalling Connection Control Part* ) do Sistema de Sinalização #7.
- CONS6: Interface orientada a Conexão usando o protocolo X.25 sobre Rede Local (LAN).



**Figura 5: Protocolos CONS das Redes de Suporte para TMN.**

Os perfis não orientados à conexão são:

- CLNS1: Interface não orientada à Conexão usando Rede Local tipo ISO/IEC 8802-2 com CSMA/CD.
- CLNS2: Interface não orientada à Conexão usando ISO CLNP sobre o protocolo orientado à conexão X.25.

CLNS3: Interface não orientada à Conexão usando ISO CLNP sobre canais B da RDSI.

RFC1006/TCP/IP: Provisionamento de transporte OSI classe 0 sobre TCP da Internet.

Estes protocolos podem ser vistos de forma gráfica em camadas nas figuras 5 e 6, onde a figura 5 apresenta os perfis para redes orientadas à conexão (CONS), e a figura 6 apresenta os perfis para redes não orientadas à conexão (CLNS), que também é o caso da rede Internet (TCP/IP).

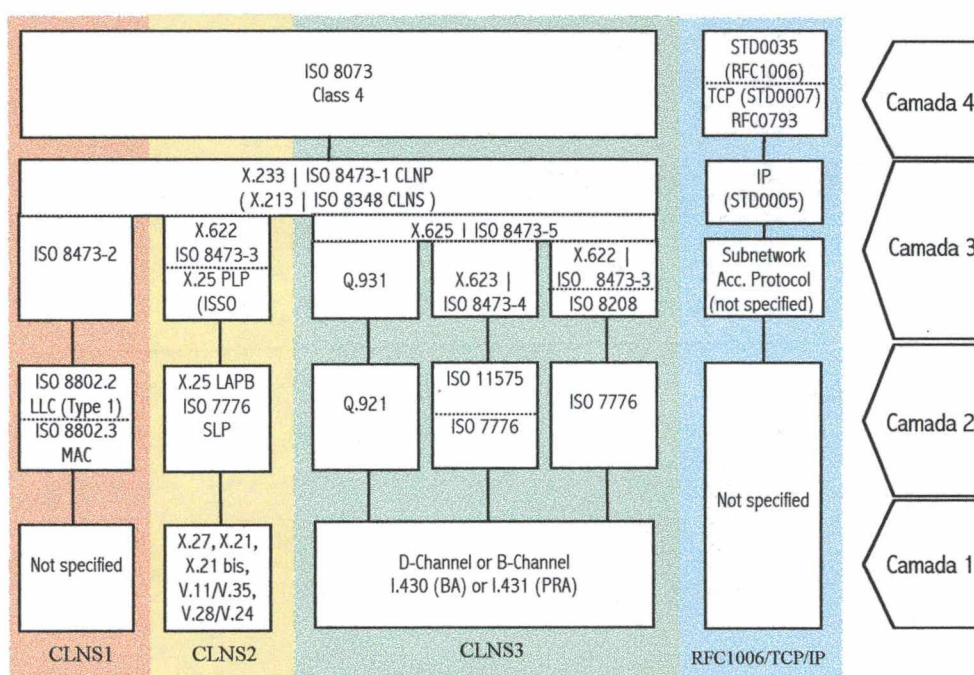
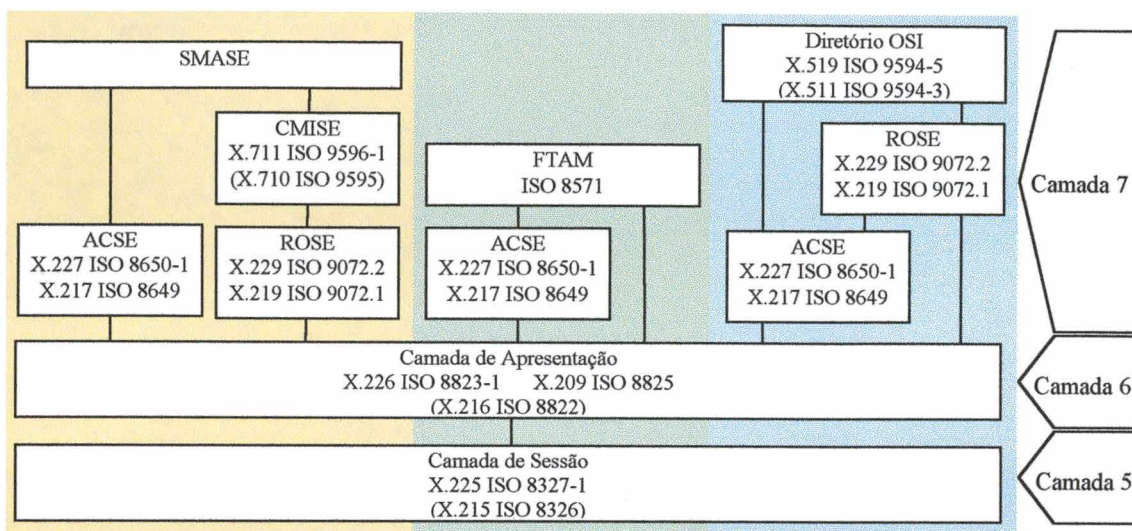


Figura 6: Protocolos CLNS das Redes de Suporte para TMN.

Para as camadas superiores, de 5 a 7, são definidas as camadas de sessão e apresentação de acordo com o modelo de referência OSI, e para a camada de aplicação, três conjuntos de protocolos de acordo com os serviços requeridos, a saber: conjunto definido para os serviços de classe interativa (*Interactive Class*); conjunto definido para serviços de classe orientados a arquivos (*File-oriented*); e conjunto definido para serviço de diretórios (*Directory*). Estes perfis, definidos em [Q.812], são apresentados de forma gráfica na figura 7.





**Figura 7: Protocolos das camadas superiores [Q.812]**

A camada 7, de aplicação, é padronizada, tanto para a interface Q3 quanto para a X e a Qx. É a camada 7 que garante a interoperabilidade entre os diversos blocos da arquitetura TMN e entre TMNs distintas.

Com referência à interface Qx, as camadas superiores serão substituídas por uma camada de convergência, porém o ITU-T está desenvolvendo trabalhos relativos a sua especificação, e não há nenhuma recomendação disponível até o momento. Caso se deseje adotar uma interface Qx com as sete camadas do modelo de referência OSI estes podem ser os perfis definidos para a interface Q3.

## 2.5 ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO

A Arquitetura de Informação TMN é baseada no modelo de informação orientado à objetos e inclui, seguindo o modelo OSI de gerência de redes, os conceitos de gerente/agente, objetos gerenciados e base de informações de gerenciamento.

### 2.5.1 Gerentes e Agentes

No modelo gerente/agente é definido que um processo gerente transmite operações de gerenciamento aos agentes.

Um processo agente executa operações de gerenciamento sobre objetos gerenciados e transmite notificações emitidas pelos objetos gerenciados, ao gerente. Através das operações de gerenciamento o gerente pode obter informações atualizadas sobre objetos gerenciados e controlá-los. Veja a figura 8.

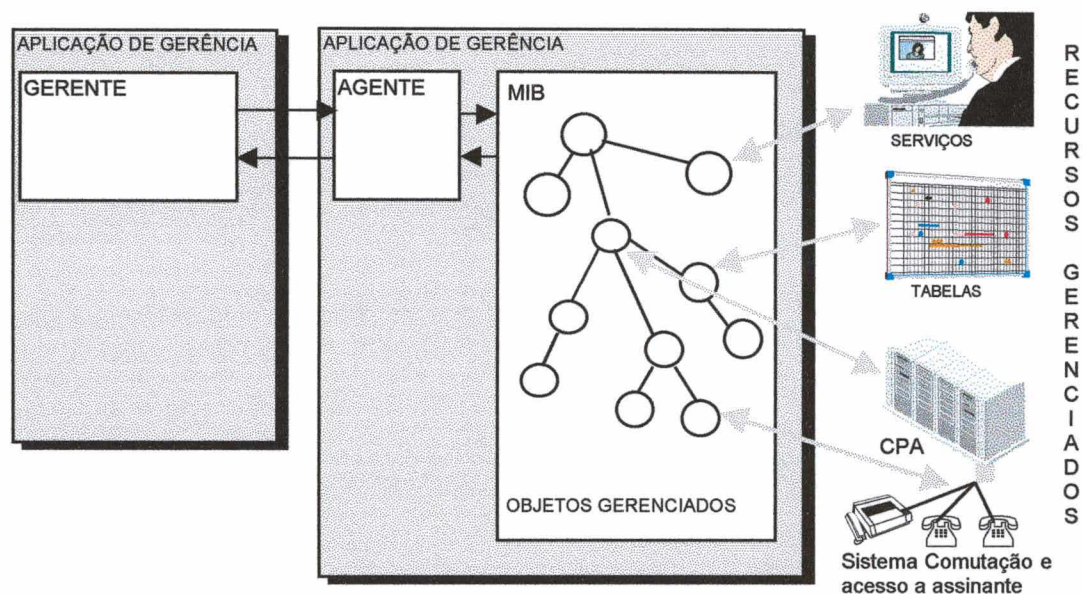


Figura 8: Modelo OSI de gerência de redes

### 2.5.2 Objetos Gerenciados

Objetos gerenciados são representações de recursos que estão sujeitos a gerenciamento, como por exemplo, um serviço de telecomunicação, um equipamento de transmissão, um equipamento de comutação ou uma tabela de rotas.

Os objetos gerenciados são definidos em termos de seus atributos ou propriedades; as

operações a que podem ser submetidos; as notificações que podem emitir para informar sobre a ocorrência de eventos do gerenciamento; e suas relações com outros objetos gerenciados.

O conjunto de objetos gerenciados formam a MIB (*Management Information Base*) Base de Informação de Gerenciamento.

### 2.5.2.1 Hierarquias de Gerenciamento

Para identificar e localizar os objetos em uma TMN é necessário que sejam definidos nomes únicos e não ambíguos para os mesmos. A nomeação segue uma divisão sistemática de conjuntos em subconjuntos, formando assim estruturas hierárquicas.

O modelo OSI define três tipos de hierarquia para classes e objetos gerenciados: hierarquia de nomeação (*containment hierarchy*), hierarquia de registro (*register hierarchy*) e hierarquia de herança (*inheritance hierarchy*).

A **hierarquia de nomeação** define uma dependência de relacionamento entre instâncias de objetos. O nível mais alto desta hierarquia é denominada *root* (raiz), que é um objeto nulo e sempre existe.

Um objeto é identificado de forma única, em seu nível, por seu nome característico relativo (RDN - *Relative Distinguished Name*), e identificado na árvore pela concatenação de seu RDN acrescido aos RDN's dos objetos superiores até a raiz (*root*), formando o nome característico (DN - *Distinguished Name*). Um RDN é formado por um atributo e um valor, cujo conjunto é único em seu nível.

Esta árvore de objetos que reside no agente é denominada MIT – *Management Information Tree*.

A **hierarquia de registro** é usada para identificar de maneira universal os objetos gerenciados, independentemente das hierarquias de herança e nomeação. Cada nó desta árvore está associada a uma autoridade de registro que determina como são atribuídos os seus números, assim, cada objeto é identificado por uma seqüência de números.



A **hierarquia de herança** define os relacionamentos de especializações e generalizações entre classes de objetos. Uma determinada classe pode ser especializada em outras, formando uma hierarquia de superclasses e subclasses, onde uma subclasse herda todas as propriedades das suas superclasses. A uma subclasse podem ser acrescentadas propriedades adicionais específicas, caracterizando uma especialização.

A superclasse origem desta hierarquia é denominada TOP (topo), da qual todas as classes são derivadas. Quanto mais próxima ao TOP mais genérica é uma classe, quanto mais longe, tanto mais especializada.

### **2.5.2.2 Operações de Gerenciamento**

As operações de gerenciamento podem ser divididas em dois grupos conforme sua atuação, sobre objetos ou sobre os atributos de um objeto.

**Operações sobre Objetos** aplicam-se a objetos como um todo, e podem ser:

CREATE - Cria um novo objeto com seus atributos e comportamento conforme classe informada. Valor dos atributos obrigatórios devem ser fornecidos ou carregados com valor *default*..

DELETE - Elimina um ou mais objetos identificados.

ACTION - Executa uma ação sobre um ou mais objetos identificados retornando seu resultado.

**Operações sobre Atributos**, definidas em ISO 10165-1 [X.720], atuam sobre valores de atributos dos objetos, e podem ser:

GET ATTRIBUTE VALUE. Obtém o valor de um atributo.

REPLACE ATTRIBUTE VALUE. Substitui um valor de atributo.

REPLACE WITH DEFAULT VALUE. Substitui o valor do atributo com o valor padrão.

ADD MEMBER. Acrescenta valores em atributos tipo conjuntos *sets*).

REMOVE MEMBER. Remove um valor de um atributo tipo conjunto.

### 2.5.3 Protocolo e Serviços de Gerência

A comunicação entre os processos gerentes e agentes é padronizada através do conjunto CMISE (*Common Management Information Service Element*), composto pelo CMIS/CMIP (*Common Management Information Service/Protocol*). A norma ISO 9595 [X 710] define o CMIS que fornece os serviços de gerenciamento que podem ser solicitados pelas aplicações de gerenciamento e a norma ISO 9596 [X 711] define o CMIP, protocolo através do qual duas entidades trocam as *PDUs* (*Protocol Data Units*) de operações e notificações de gerenciamento.

O CMISE se relaciona com outros elementos da camada de aplicação do modelo OSI. Veja representação da camada 7 para as interfaces Q3 e X, no item 4.4, figura 8.

Uma aplicação de gerenciamento se relaciona com o CMISE e com o ACSE (*Association Control Service Element*), que é responsável por realizar, manter e desfazer a associação entre uma aplicação gerente e uma ou mais aplicações agentes. O CMISE por sua vez, utiliza os serviços do ROSE (*Remote Operations Service Element*) para transferir suas *PDUs*.

O CMIP é um protocolo orientado a conexão e especifica os elementos de protocolo que devem ser utilizados para fornecer os serviços de operação e notificação do CMIS.

O CMIS define os seguintes serviços de operação e notificação:

M-EVENT-REPORT. Permite a um agente enviar uma notificação a um gerente;

M-GET. Permite ao gerente solicitar a um agente, uma operação de recuperação de valor(es) de atributo(s) de um ou mais objetos gerenciados;

M-CANCEL-GET. Permite ao gerente solicitar o cancelamento de uma operação M-GET emitida, desde que a resposta não tenha sido completada.

M-SET. Permite ao gerente requisitar a um agente, uma operação de mudança de valor de atributo de um ou mais objetos gerenciados;

M-ACTION. Permite ao gerente requisitar a um agente, a execução de uma ação sobre um ou mais objetos gerenciados;

M-CREATE. Permite ao gerente requisitar a um agente, a criação de um novo objeto gerenciável;



M-DELETE. Permite ao gerente requisitar a um agente, a eliminação de um ou mais objetos gerenciáveis.

## **2.6 GERÊNCIA INTEGRADA DE REDES E SERVIÇOS - GIRS**

A TELEBRÁS, acompanhando a tendência mundial, criou em dezembro/90 um Grupo de Trabalho para estudar a problemática da gerência de rede de telecomunicações no Brasil [TELB 93].

Conceituou a Gerência Integrada de Rede, conceito este que foi estendido para englobar também a gerência de serviços, acompanhando assim a evolução do próprio mercado. Assim, Gerência Integrada de Redes e Serviços (GIRS) ficou definida como: “O conjunto de ações realizadas visando obter a máxima produtividade da planta e dos recursos disponíveis, integrando de forma organizada as funções de operação, administração, manutenção e provisionamento (OAM&P) para todos os elementos, rede e serviços de telecomunicações.”

Devido a fortes motivos para que as companhias de telecomunicações melhorem seu desempenho na prestação de serviços, considerando o aumento da planta instalada, a modernização dos equipamentos, a digitalização dos comutadores, a demanda por serviços muito além dos simples serviços de telefonia, além da perspectiva eminente de um mercado de extrema competição e desregulamentação, o sistema TELEBRÁS vem estudando e editando, através deste Grupo de Trabalho, uma série de documentos, denominadas Práticas, visando a orientação das Empresas Operadoras na implantação GIRS usando como referência a Rede de Gerência de Telecomunicações (TMN).

### **2.6.1 Objetivos da GIRS**

A implementação da GIRS visa propiciar à Empresa Operadora uma abordagem integrada das ações de operação, administração, manutenção e provisionamento da rede de telecomunicações e dos serviços prestados aos clientes. Através de sua implantação, conforme



[Bort94], a Empresa Operadora pode atingir os seguintes objetivos:

- garantir a qualidade do serviço fornecido ao cliente, reagindo rapidamente em caso de degradação;
- possuir um bom conhecimento do estado da qualidade das redes e serviços, através de uma supervisão extensiva a todos equipamentos e redes, e controle da qualidade “ponta-a-ponta” das redes e serviços oferecidos;
- realizar um gerenciamento em tempo real visando a maximização do tráfego cursado na rede, através de ações integradas de correção de falhas e monitoração de desempenho e re-roteamento, realizados em todos os elementos de rede (comutação, transmissão, etc..) envolvidos em um determinado evento;
- passar do curativo para o preventivo e da manutenção reativa para a pró-ativa, analisando todas as informações disponíveis para resolver os problemas antes que eles afetem gravemente o usuário;
- adaptar os serviços oferecidos à demanda, tornando mais ágeis o atendimento de solicitações dos clientes e a prestação de serviços, através da interação de todos os órgãos da Empresa envolvidos no planejamento, contratação, instalação, comercialização, operação e manutenção;
- controlar e reduzir os custos de operação, sabendo onde e porque se gasta, através de um controle centralizado e detalhado dos recursos humanos e materiais envolvidos, e dos eventos ocorridos na rede;
- possibilitar a participação do cliente nos processos operacionais, dando-lhe a possibilidade de, sem a intervenção da Empresa, consultar a atualizar dados, solicitar serviços e configurar/reconfigurar o próprio serviço.

Em suma, o objetivo da Gerência Integrada de Rede e Serviços é o fornecimento aos clientes de um serviço de boa qualidade, controlando, ao mesmo tempo, os recursos operacionais. Além dos aspectos mais tradicionais, a qualidade de serviço inclui também o fornecimento de informações sobre o seu serviço e a possibilidade de o cliente reconfigurá-lo de uma forma controlada.

## 2.6.2 Situação Atual da GIRS

Uma rede de telecomunicações é constituída por um grande número de diferentes elementos de hardware e software. Embora estes elementos trabalhem juntos formando uma rede completa, eles ainda são gerenciados separadamente, quase sempre, utilizando sistemas incompatíveis entre si. O mesmo acontece com os serviços de telecomunicações que, embora sejam suportados por uma ou várias redes e compartilhem os mesmos equipamentos, são gerenciados separadamente.

O enfoque tradicional da Gerência de Rede e Serviços tem sido a adoção de um gerenciamento isolado para cada grupo de serviços e cada tecnologia.

Segundo [Bort94], este enfoque resultou em “ilhas de gerenciamento”, acarretando uma série de inconvenientes, tais como:

- dificuldade no gerenciamento de equipamentos compartilhados por vários serviços. Esta situação tende a se agravar com o aumento deste compartilhamento no futuro. (Por exemplo, RDSI banda larga suportará serviços de voz, dados e vídeo);
- sob a visão do cliente, há uma fragmentação do resultado do serviço, pois cada tipo de serviço é gerenciado separada e diferentemente;
- sob a visão da operação e manutenção, há uma fragmentação de resultados, pois cada tecnologia é gerenciada separada e diferentemente.

Esta situação limita a eficiência do gerenciamento da rede e dos serviços e causa enormes dificuldades na integração da gerência.

Uma gerência eficaz necessita de recursos e modelos que viabilizem uma situação integrada que permita que todos os elementos e os serviços sejam gerenciados de forma integrada; a rede e os serviços oferecidos possam ser facilmente adaptados para aproveitar as novas oportunidades de negócio; o gerenciamento seja adequado a tratar não somente os equipamentos e serviços existentes atualmente, mas também os que virão no futuro.

Em conformidade com os objetivos estabelecidos através da GIRS, o Sistema TELEBRÁS vem atuando no sentido de exigir gradativamente a integração da interface Q3 aos equipamentos de telecomunicações em processo de aquisição.



### 3. REDES DE TELECOMUNICAÇÕES

Segundo [Freeman96], a rede pública de telecomunicação comutada é imensa. São literalmente centenas de redes nacionais inter-conectadas formando uma gigantesca rede internacional. Existem cerca de 1.000.000.000 telefones conectados nesta rede mundial. Também, centenas de milhares de computadores conectam-se em sub-redes através da rede telefônica, como por exemplo a Internet. Esta mesma rede serve de suporte para veicular vídeo conferência, fac-símile e conexões *dial-up*. Em acréscimo temos ainda a rede de telefonia celular, que só nos EUA contam com mais de 25 milhões de assinantes e tende a dobrar nos próximos 3 anos.

No Brasil, a rede de telefonia tem se modernizado e ampliado a passos largos, muito deste movimento se deve a eminente privatização e a crescente abertura de mercado que está em andamento e que força as empresas operadoras a buscarem condições de concorrência com empresas privadas.

Outra facção do mercado de telecomunicações em rápida ampliação no Brasil é a telefonia celular, tanto a móvel, cujo mercado já está aberto à iniciativa privada, quanto a fixa, que representa papel importante na integração das regiões mais distantes, em redes como as redes de telefonia rural, onde a Telem do Mato Grosso do Sul foi pioneira.

Em uma rede telefônica comum, temos diversos elementos envolvidos. Segundo Daniel Minoli [Minoli91], estão envolvidos na rede, equipamentos de terminação (normalmente pertencentes ao próprio assinante), equipamentos de transmissão e equipamentos de comutação. A estes ainda podemos acrescentar, equipamentos de multiplexação e as instalações.

Os equipamentos de terminação ou do assinante, podem ser aparelhos telefônicos (decádicos, multifrequenciais, terminais RDSI), aparelhos de fax, secretárias eletrônicas, centrais privadas Pabx, *gateways* para redes privadas, modems ligados a computadores, etc.

Estes equipamentos estão ligados à rede telefônica através da central de comutação. A rede que realiza a conexão entre os equipamentos de assinante e o equipamento de comutação local, denomina-se rede externa (*local Loop* ou *Subscriber Loop Plant*). Estas conexões entre um equipamento de assinante e uma central de comutação podem ser denominadas de linhas de assinante (*subscriber lines*) ou linhas (*lines*) ou simplesmente *loops*. Veja figura 9.

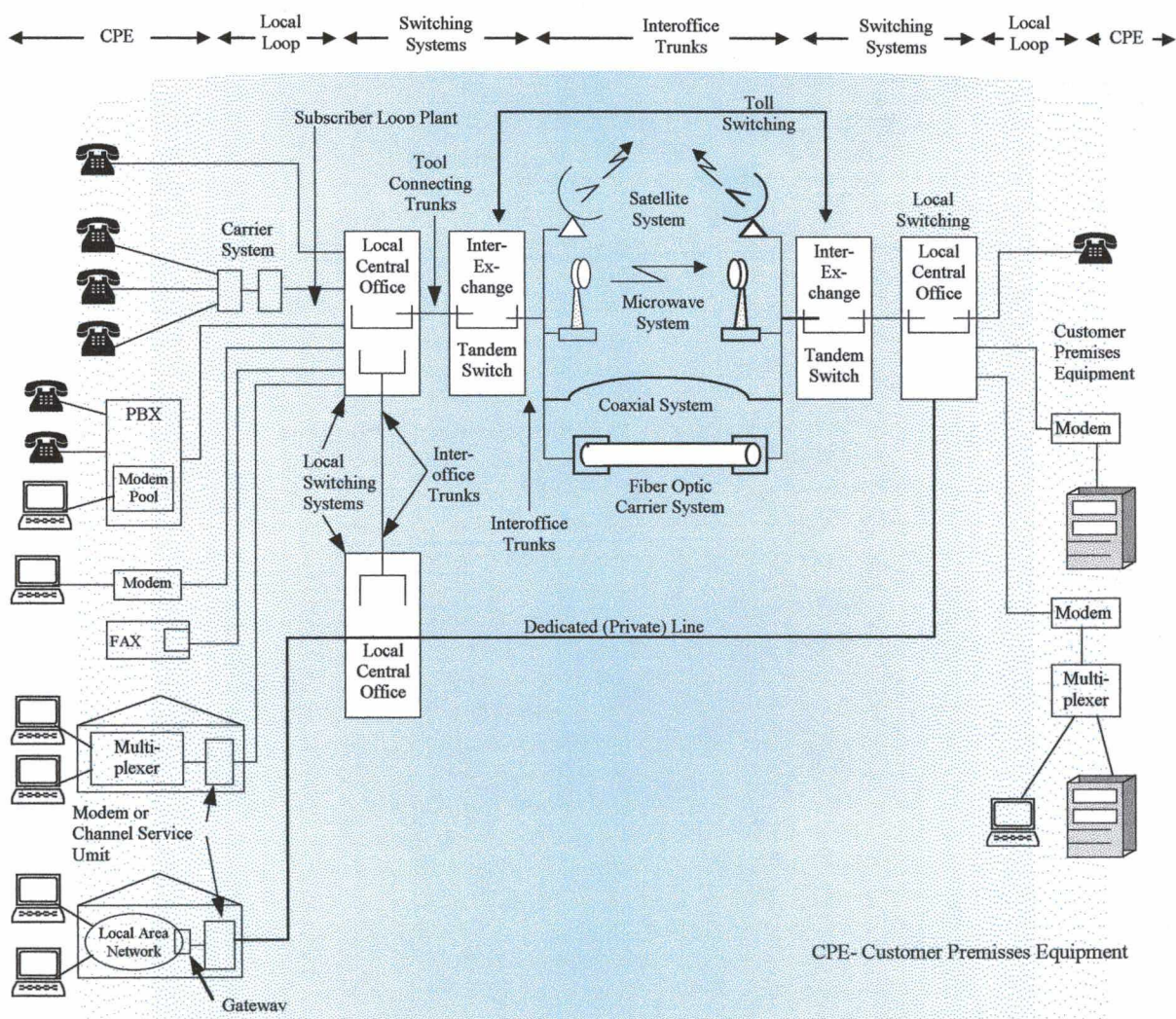


Figura 9: Exemplo de uma rede de telecomunicações. Fonte: [Minoli 91]



Os equipamentos de comutação ou centrais de comutação (*switch* ou *exchange*), que são responsáveis pelo encaminhamento de chamadas de um assinante para outro, interligam-se com outras centrais através de linhas denominadas troncos (*trunks*) na América do Norte, ou junções (*junctions*) na Europa. Um tronco é capaz de transportar uma conexão (ligação) telefônica padrão PCM (*Pulse Code Modulation*) conforme Recomendação ITU-T G.711, correspondente a um canal de voz de 64Kb/s.

Um assinante é conectado a um comutador local (*local exchange* ou *local switching system*), que serve uma determinada área geográfica (*local area*). Uma *local area* pode ser servida por diversas *local exchanges*. Dentro desta área não haverá acréscimo de custos nas chamadas, além dos impulsos de uma chamada local.

Em oposição às *local areas* estão as *toll areas*, onde as ligações estão sujeitas a taxas específicas de acordo com o destino, horário de chamada e duração da chamada. Estas ligações entre *local areas* são denominadas ligações interurbanas. Os equipamentos que servem de conexão entre os sistemas comutadores locais são denominadas centrais ou comutadores interurbanos (*toll exchange* ou *toll switching systems*).

Cada equipamento de usuário ligado a uma porta na central de comutação, através de uma linha telefônica, recebe um endereço ou número, que de forma simplificada para o serviço telefônico é denominado número telefônico, e de uma forma mais genérica, é denominado de código do plano de numeração universal (*Universal Numbering Plan Code*) definido tanto para conexões das linhas comuns como para as conexões ISDN. A estrutura de numeração definida pela recomendação ITU-T [E.164].

Os equipamentos de transmissão transportam os sinais entre dois pontos.

O tráfego transportado entre as centrais telefônicas é otimizado através de multiplexação que permite carregar diversos canais de voz (64Kb/s) sobre o mesmo meio. Esta multiplexação segue duas hierarquias principais, PDH – *Plesiochronous Digital Hierarchy* e SDH – *Synchronous Digital Hierarchy*. No Brasil um canal básico de transporte entre centrais é um sinal E1 de 2.048 kbit/s, que transporta 32 canais de 64Kb/s, 30 de voz e dois de sinalização e controle, o nível E2 de 8.448 kbit/s, acomoda 4 tributários de 2.048 kbit/s e assim por diante. Existem diferenças entre os sistemas adotados nos EUA, Europa e Japão. No Brasil é adotado

o padrão Europeu, sendo que a Telebrás definiu mais um quinto nível equivalente a 565 Mbit/s com 4 tributários de 139.264 kbit/s. Os diversos níveis das hierarquias PDH e diferenças entre os sistemas adotados podem ser vistos na tabela 3 .

**Tabela 3: Níveis de Multiplexação PDH**

	Estados Unidos				
Nível	T1	T2	T3	T4	
N. canais de voz	24	96	672	4032	
Capacidade Kbps	1.544	6.312	44.736	274.176	
num. tributários		4 x T1	7 x T2	6 x T3	

	Japão				
Nível	T1	T2	T3	T4	T5
N. canais de voz	24	96	480	1440	5760
Capacidade Kbps	1.544	6.312	32.064	97.728	397.200
num. tributários		4 x T1	5 x T2	3 x T3	4 x T4

	Europa				
Nível	E1	E2	E3	E4	
N. canais de voz	30	120	480	1920	
Capacidade Kbps	2.048	8.448	34.368	139.264	
num. tributários		4 x E1	4 x E2	4 x E3	

	Brasil				
Nível	E1	E2	E3	E4	E5
N. canais de voz	30	120	480	1920	7.680
Capacidade Kbps	2.048	8.448	34.368	139.264	565Mbit/s
Num. Tributários		4 x E1	4 x E2	4 x E3	4 x E4

Os meios físicos para transportar estes sinais podem empregar meios como par trançado, cabos coaxiais, microondas de rádio, satélites, fibras ópticas, infravermelho. Cada meio é apropriado para uma solução específica ou era apropriado em uma determinada época.

Para permitir maiores velocidades de transmissão e maior flexibilidade na multiplexação e demultiplexação dos tributários, foi definida uma hierarquia digital síncrona, desenvolvida na Europa como SDH – *Synchronous Digital Hierarchy*, e como SONET nos Estados Unidos. Apesar das duas considerarem meios físicos velozes para transporte do sinal, mais



freqüentemente a fibra óptica, existem diferenças nos seus agrupamentos, como pode ser visto na tabela 4 que ilustra as duas hierarquias.

**Tabela 4: Hierarquias Digitais Síncronas [Carne95] & [Freeman96]**

Níveis SDH	Níveis SONET	Taxas Mbit/s
-	STS-1 / OC-1	51,84
STM-1	STS-3 / OC-3	155,52
STM-4	STS-12 / OC-12	622,08
STM-8	STS-24 / OC-24	1244,16
STM-16	STS-48 / OC-48	2.488,32
STM-32	STS-96 / OC-96	4.976,64
-	STS-192 / OC-192	9.953,28

As instalações compreendem a infra-estrutura necessária para o funcionamento dos equipamentos de telecomunicações. Como exemplo temos os sistemas de alimentação elétrica, refrigeração, segurança de acesso, entre outros.

Dentre os elementos citados, os que contém a maior concentração de inteligência são os sistemas de comutação. Isto se deve em muito à maior funcionalidade de tais equipamentos, sendo muito mais complexos do ponto de vista de serviços oferecidos e com maior controle e integração com o ambiente do usuário do que os sistemas de transmissão ou a rede externa.

Nestes sistemas, assim como nos sistemas de transmissão, há uma migração acentuada para tecnologias digitais mostrando, também, uma forte integração com sistemas computacionais.

Sistemas de comutação tendem a usar tecnologia proprietária, onde seus fornecedores garantem a interoperabilidade nas funções de telefonia, mas não nas funções de gerência e operação. Cada equipamento tem sua própria linguagem de operação, apesar de muitas delas, como o caso do MML (*Man Machine Language*) da Siemens, serem baseadas nas Recomendações da série Z do ITU-T [Z.301], elas não são compatíveis entre si.



Estas diferenças tornam necessário o conhecimento específico da operação dos equipamentos de cada fabricante. Assim, será necessário uma equipe bastante ampla para abranger toda a gama de conhecimentos necessários. Outro problema resultante é a dificuldade de integração das atividades de OAM&P - Operação Administração Manutenção e Provisãoamento.

Estas dificuldades aumentam em ambientes onde coexistem diversos equipamentos de diversas gerações e diversos fabricantes.

A rede de gerência de telecomunicações tenderá a minimizar estas dificuldades, buscando criar uma forma padronizada de interagir com os recursos existentes na rede de telecomunicações.

Por outro lado o desenvolvimento destes sistema integrados de gerência exigem um amplo conhecimento dos dois mundos envolvidos, o das telecomunicações e o da computação. Esta amplitude de conhecimento torna o desenvolvimento de um sistema mais lento, já que é necessário desenvolver um domínio em ambos. Uma introdução à tecnologia de informação envolvida no processo de gerência de redes de telecomunicações já foi dada no capítulo 2, este capítulo busca fornecer uma introdução à tecnologia das telecomunicações. Para completar esta etapa, nos próximos tópicos serão apresentadas as principais características dos sistemas de comutação e suas funções dentro da rede de telecomunicações, e em maior detalhe, o sistema de comutação digital EWSD da Equitel-Siemens.

### **3.1 CENTRAIS TELEFÔNICAS PÚBLICAS**

As centrais telefônicas podem ter dois usos do ponto de vista da abrangência do serviço: centrais privadas, de uso restrito a uma empresa ou grupo particular, por exemplo as centrais Pabx; e centrais públicas, de uso das empresas operadoras de serviços de telecomunicações.

Historicamente, as centrais telefônicas podem ser divididas em dois grupos: centrais de comutação manual e centrais de comutação automática. A primeira necessita de intervenção de operadores para comutar as chamadas, enquanto nas centrais automáticas, as comutações



No Brasil, existem as empresas operadoras locais do grupo Telebrás e algumas operadoras privadas, que fazem o tratamento local e interurbano dentro de um estado ou região. Estas regiões são interligadas pela Embratel que faz as conexões interestaduais e internacionais.

Nas operadoras, estão as centrais locais, com serviços de conexão com assinantes e serviços tandem local e tandem regional. A Embratel, utilizará as classes de trânsito para interligação entre operadoras e as conexões com a rede internacional.

CENTRAL LOCAL (CLASSE V) : Central à qual são conectados as linhas de assinantes.

CENTRAL DE TRÂNSITO : Central cuja principal função é a interligação de centrais. Podem ser:

CLASSE I : Central de trânsito interurbana pertencente ao nível mais elevado de uma rede que empregue um plano de encaminhamento hierárquico. As centrais classe I devem se interligar com pelo menos uma central internacional através de grupos de circuitos diretos, dimensionados com baixa probabilidade de perda.

CLASSE II : Central de trânsito interurbana diretamente subordinada a uma central de trânsito classe I. Usada para tráfego entre operadoras.

CLASSE III : Central de trânsito interurbana diretamente subordinada a uma central de trânsito classe II. Usada para tráfego interurbano regional.

CLASSE IV : Central de trânsito interurbana diretamente subordinada a uma central de trânsito classe III. Usada para tráfego interurbano regional.

CENTRAL DE TRÂNSITO TANDEM : Central de trânsito com fins específicos, tais como: Tandem local, Tandem interurbana de origem ou de destino, Tandem de serviços especiais, etc. São utilizadas para conexões entre centrais, porém não realizam tarifação.

CENTRAL TANDEM LOCAL : Central de trânsito destinada, essencialmente, ao encaminhamento de chamadas telefônicas locais.

CENTRAL MÃE : Central local a que são ligados outros concentradores de assinantes (remotos ou satélites) que dela dependem para o processamento das chamadas.



CENTRAL SATÉLITE OU REMOTA : Concentradores de assinantes, utilizadas em regiões onde não comportam uma central telefônica. Assim, vários “satélites” ou “remotas” são ligadas nestas regiões e conectados à uma central mãe.

### **3.2 CENTRAIS CPA**

As centrais telefônicas CPA (Central Controlada por Programa Armazenado) são centrais automáticas, de alta tecnologia. Uma central CPA é caracterizada pelo uso de um computador de uso específico como sistema de controle.

As centrais CPA são menores que as convencionais, mais fáceis e rápidas de serem instaladas, além de permitirem uma maior flexibilidade nas expansões devido às características de modularidade. A velocidade de processamento de chamadas também é sensivelmente mais rápida que em centrais convencionais, pois todo o processamento do sistema de comutação é realizado por computador.

O acesso ao sistema de controle pode ser feito por terminal ou impressora, facilitando o trabalho de operação e manutenção.

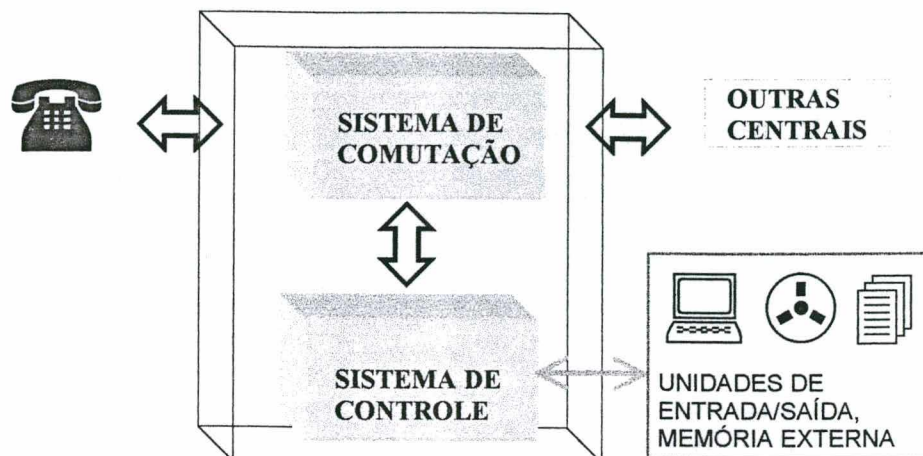
Centrais CPA, devido às suas características tecnológicas, são largamente utilizadas pelas empresas operadoras de serviços de telecomunicações.

Uma central CPA é dividida em dois sistemas: sistema de comutação e sistema de controle.

O Sistema de Comutação é responsável pelas conexões, através de circuitos digitais e por toda a sinalização entre assinantes e entre centrais.

O Sistema de Controle, por sua vez, comanda, controla, e guarda informações sobre o sistema de comutação. É também o sistema de controle que provê o acesso às informações de configuração do sistema de comutação, tarifação e monitoração de desempenho e falhas.

De um modo simples, nestas centrais, o relacionamento entre o sistema de comutação e o sistema de operação, pode ser representado como mostra a figura 11.



**Figura 11: Modelo Simplificado de Central Telefônica**

Uma central CPA pode ser dividida em três grupos, dependendo do tipo de sistema de comutação, como visto:

CPA-E (Espacial) - indica que a comutação é realizada sem troca de “*time slot*”, ou seja, o equipamento de comutação fará somente “comutação de *buses*”, não havendo comutação de canais. Em sistemas analógicos, esta comutação era realizada através de *Reeds*.

CPA-T (Temporal) - indica que o sistema de comutação é digital, portanto todo o equipamento é digital, e as comutações são realizadas de acordo com técnicas PCM (*Pulse Code Modulation*), alternando-se os canais do sistema PCM um com outros, no tempo. No comutador temporal, o sistema PCM que chega ao seletor é armazenado de forma fixa, porém o sistema PCM de saída, é controlado pela memória de controle.

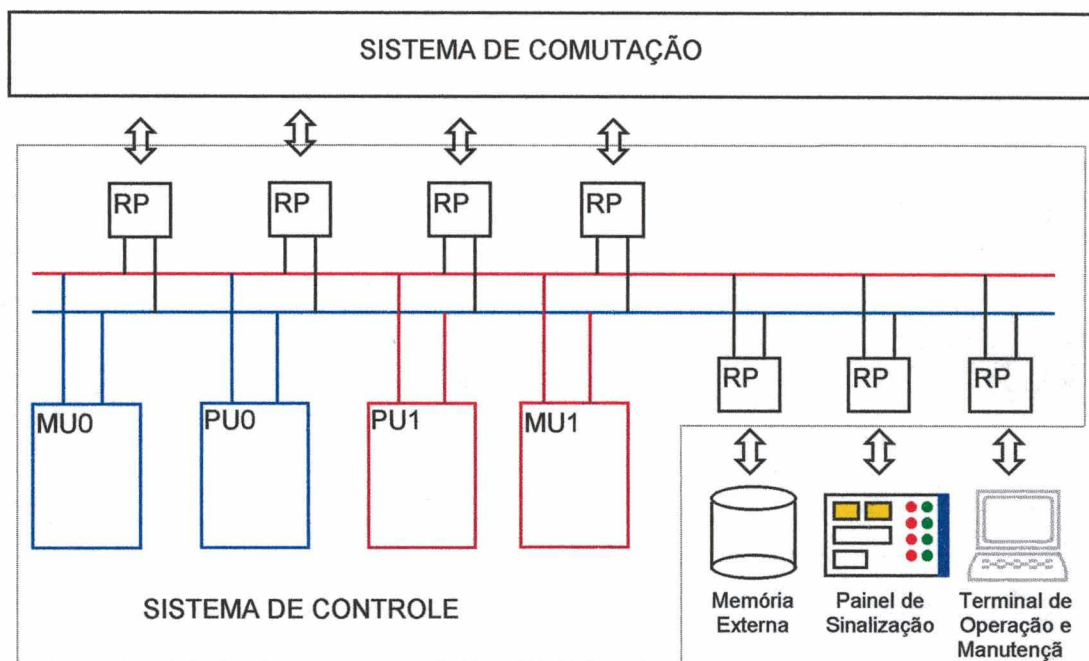
CPA-E/T (Espacial/Temporal) - indica que o sistema de comutação é composto por uma combinação de comutadores espaciais e temporais.

### **3.2.1 Sistema de Controle**

O sistema de controle de uma central de comutação CPA, para assegurar a garantia de serviço, tem suas principais unidades funcionais duplicadas. Em uma central, certos serviços



emergenciais devem estar assegurados, mesmo em situações de catástrofe. Um sistema de controle deve, no caso de falhas parciais, prever meios preestabelecidos para recuperação e assegurar o funcionamento da central e a prestação dos serviços o mais próximo do normal possível, dentro das possibilidades de cada caso.



**Figura 12: Modelo Simplificado Genérico de Sistema de Controle de Central CPA**

Os blocos funcionais envolvidos em um sistema de controle são:

PU0 e PU1 - Unidades de Processamento 0 e 1 - São os processadores responsáveis pelas operações executadas pelo sistema de controle, normalmente funcionam sem divisão de carga, executando as mesmas funções de forma paralela e simultânea.

MU0 e MU1 - Unidade de Memória 0 e 1 - Responsáveis pelo armazenamento de dados variáveis, semi-variáveis e programas, também é duplicada e representam o mesmo conteúdo. Podem ser divididas em dois conjuntos de memórias, um conjunto para armazenamento de dados e outro conjunto para armazenamento de programas.

RP - Processadores Regionais - São responsáveis pela comunicação entre o sistema de controle e a periferia, como unidades de armazenamento em massa, painéis de controle, impressoras, terminais, e com todo o sistema de comutação. Usa geralmente um *buffer* de mensagens para eliminar problemas de sincronização nas velocidades de recebimento/despacho de mensagens entre os diversos elementos conectados.

O sistema de comutação, em seus subsistemas, é também dotado de processadores regionais, que realizam as tarefas pertinentes a cada subsistema, porém sob o controle do processador central.

### **3.2.2 Sistema de Comutação**

O sistema de comutação é caracteristicamente modular. Este sistema é responsável pelo estabelecimento das conexões entre assinantes, podendo funcionar como central local, atendendo apenas as solicitações dos e para os assinantes dela própria ou funcionar como ponto de passagem para outras centrais (central de trânsito), ou ainda, agregar as duas funções.

De acordo com as funções que este sistema deve realizar, pode ser composto por uma série de subsistemas, nem todos obrigatórios. Os principais subsistemas envolvidos são:

- subsistema estágio de linhas e assinantes;
- subsistema estágio de sinalização e troncos;
- subsistema seletor de grupo;
- subsistema estágio de controle de tráfego;
- subsistema estágio de tarifação;
- subsistema estágio de operação e manutenção.

**Estágio de linhas e assinantes** - supervisiona o estado das linhas de assinantes, estabelece as conexões entre assinantes, e processa as sinalizações de assinantes.

**Seletor de grupo** - Responsável pelas conexões de juntores na central telefônica.

**Estágio de sinalização e troncos** - supervisiona os estados dos troncos e sinaliza com outras centrais. É o subsistema responsável pelas sinalizações de Linha e Registro.

**Estágio de controle de tráfego** - realiza as análises de chamadas, por meio de tabelas, e encaminha a chamada por meio de conexões no Seletor de grupo e escolha de juntores.

**Estágio de tarifação** - controla a tarifação dos assinantes, escolhendo a forma que o mesmo será tarifado conforme a localidade do assinante B.

**Estágio de operação e manutenção** - responsável pela supervisão e estatísticas do sistema de comutação, além de auxiliar nas manutenções.

### **3.3 O SISTEMA EWSD ( *Digitales Elektronisches Wählsystem* )**

O sistema EWSD é um sistema eletrônico de comutação digital flexível e de grande desempenho para redes públicas.

Permite integrar a rede telefônica em uma rede digital de serviços integrados (RDSI), realizando simultaneamente a comutação e a transmissão de chamadas telefônicas, de dados, de textos e de imagens, atendendo às necessidades do usuário.

Uma central EWSD tem capacidade de comutação de até 25.200 erlangs e pode processar mais de 1.000.000 BHCA (quantidade de tentativas de chamadas na hora de maior movimento). Em uma nova versão disponibilizada em 1997, passou a capacidade de 100.000 erlangs e 4 milhões de BHCA [w2.siemens.de]

Centrais EWSD podem, dependendo de sua configuração, atender a diversas aplicações:

**Central local** - atende aos assinantes dentro de uma área específica. Ela comuta o tráfego de entrada e o tráfego de saída dos assinantes conectados. Podem ser conectados até 250.000 assinantes a uma central EWSD. Na nova versão, podem ser conectados até 600.000 assinantes.



**Central de trânsito** - interconectam troncos de outras centrais nos pontos nodais da rede telefônica. A elas podem ser conectados até 60.000 troncos de entrada, de saída ou bidirecionais. Na nova versão este número passou a 240.000 troncos.

**Central de trânsito/local** - esta central processa o tráfego de trânsito ou interurbano, bem como o tráfego local de entrada e saída. Qualquer quantidade de linhas de assinantes e de troncos pode ser combinada dentro da capacidade máxima de processamento de tráfego local e de trânsito da central (100.000 *erlangs*).

**Central internacional** - o sistema EWSD processa todas as funções em centrais internacionais, tais como o sistema de sinalização internacional, o cancelamento de eco em ligações intercontinentais e enlaces de satélite e a contabilização de tarifas entre as Concessionárias. Estas funções também podem ser integradas em centrais nacionais, se necessário.

**Estações radiobase** - Redes modernas de telefonia móvel têm estrutura composta por áreas de atendimento. Quando um usuário se desloca de uma área para outra, o transmissor e o receptor são comutados automaticamente. Isto permite que qualquer assinante de telefonia móvel possa ser alcançado através do mesmo número, independente da área onde se encontre. Uma estação radiobase pode atender até 80.000 assinantes de radiotelefonia.

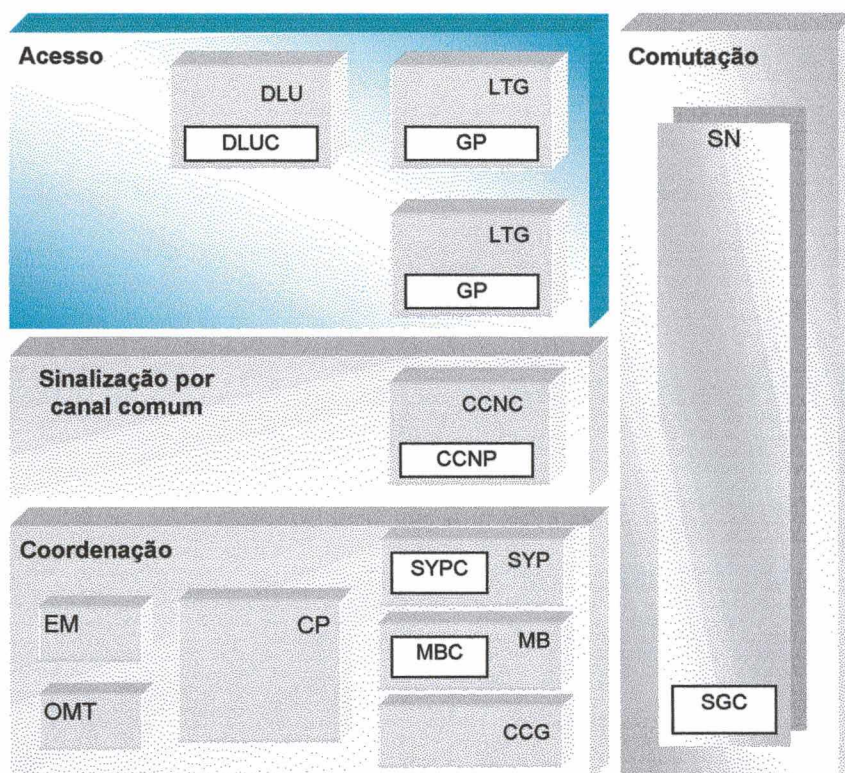
### **3.3.1 Arquitetura**

A arquitetura de hardware da central EWSD é modular, o que permite muitas combinações de subsistemas e facilita ampliações e atualizações. Cada subsistema tem seus próprios controles. Os controles dos subsistemas envolvidos executam, independentemente, quase todas as tarefas que surgem em sua área. Somente no que se refere às funções do sistema e à coordenação, tais como encaminhamento e atribuição de degrau tarifário, é necessária a assistência do processador de coordenação. A figura 13 mostra os subsistemas e a distribuição dos controles mais importantes em uma central EWSD.

Os principais controles estão distribuídos nos subsistemas que compõe o sistema EWSD, estes subsistemas são:



**Subsistema de Coordenação**, que conta com os seguintes controles: SYPC - Controle do painel de sinalização do sistema; MBC - Controle do buffer de mensagens; CCG - Gerador central de clock; EM - Memória externa; OMT - Terminal de Operação e manutenção; e o principal, CP - Processador de coordenação



**Figura 13: Controles distribuídos em uma central EWSD**

**Subsistema de Acesso**, composto pelos blocos Grupo de Linha/Tronco e Estágio de Linha Digital, dispõe dos controles GP - Processador do Estágio de Linha/Tronco e DLUC - Controle do estágio de linhas digital

**Subsistema de Sinalização por Canal Comum número 7**, com o CCNP - Processador da rede de sinalização por canal comum # 7 [Russel95].

**Subsistema de Comutação**, com o SGC - Controle de grupo de comutação.

Os controles que executam o processamento das rotinas e o armazenamento de dados no sistema são os processadores do subsistema de controle e do subsistema de acesso, respectivamente o CP - Processador Central e o GP - Processador do estágio linha/tronco.

A seguir é detalhado o subsistema de acesso da EWSD.

### **3.3.2 Subsistema de Acesso**

É responsável pela conexão do assinante ao sistema de comutação, possibilitando chamadas entrantes e chamadas saíntes ao sistema. Permite também a conexão de uma central a outras centrais através de troncos de linhas.

O subsistema é formado por dois blocos: a LTG - Grupo de Linha/Tronco e a DLU - Estágio de Linhas Digital.

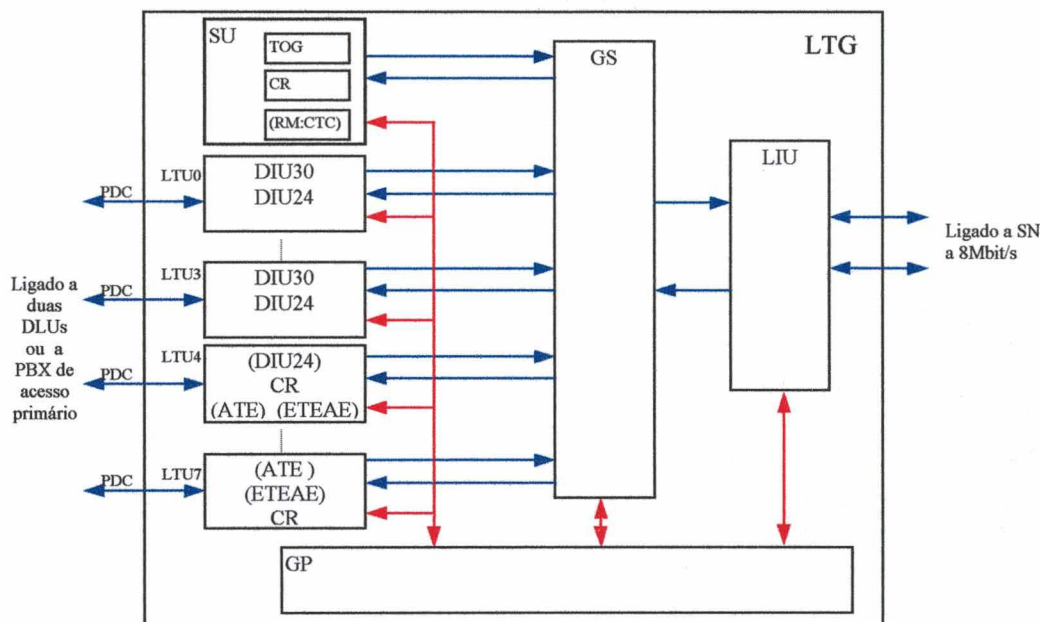
#### **3.3.2.1 Estágio de Linha/Tronco - LTG**

Subsistema LTG realiza a interface entre o ambiente digital da central e a matriz de comutação. A um LTG podem ser conectadas linhas de assinantes, através do Estágio de Linhas Digital (DLU), e/ou troncos analógicos, troncos digitais e linhas de acesso primário a RDSI.

Existem diversas configurações de LTG, aqui serão apresentados o LTG B e o LTG G que são bastante usados.

**Estágio Linha/Tronco B – LTGB:** Interface que pode conectar assinantes através do DLU (estágio de linhas digital), dar acesso primário à RDSI e acesso primário de PABX de pequeno e médio porte na RDSI.

Um LTGB realiza, além das funções de controle e acompanhamento de desempenho, a função de contagem de impulsos (tarifação local), incrementando contadores.



**Figura 14: Estrutura Geral do LTGB**

Sua estrutura básica é mostrada na figura 14 com os blocos principais e as redes de controle envolvendo o Processador de LTG (GP) e de sinalização e informação.

O LTGB, assim como qualquer LTG, é controlado e supervisionado pelo Processador de LTG (GP), que recebe comandos do Processador Central via SN e envia as mensagens e informações de retorno ou avisos de volta ao Processador Central. É responsável também por comandar o Processador do DLU (SPMC) e deste receber mensagens e avisos.

O GP controla as LTUs, a matriz de comutação do LTG (GS), a Interface para LTG entre Matriz de Comutação e a GS (LIU) e a Unidade de sinalização (SU).

As LTUs conectam-se com as Unidades de Interface Digital da DLU (DIUD 0 e 1) correspondentes através das Unidades de Interface Digital (DIU). As DIUs são conectadas em duas DLU diferentes na mesma central, podendo a conexão com a DLU ser local ou remota, sem diferenciação para o controle das mesmas.



Um LTGB podem conter até 4 LTUs com DIU30 em links PDC de 2048 Kbit/s, capacidade para 30 canais e mais 4 LTUs com Receptores de Código (CR) e opcionalmente, dispositivos de teste de linha chamador e respondedor (ATE e ETEAE); ou pode conter até 5 LTU com DIU24 em links de 1544 Kbit/s, capacidade para 24 canais e até mais 3 LTU com Receptores de Código (CR) e dispositivos de teste de linha (ATE e ETEAE) (ETEAE é equipamento de teste ponta a ponta, módulo respondedor).

A GS é responsável pela comutação para o DIU (LTU) correspondente ao assinante chamado e/ou chamador (podem existir ligações entre assinantes do mesmo LTG).

A LIU realiza a interface entre SN e LTG conectando, através de dois canais de 8 Mbit/s, a Matriz de Comutação (SN) à Matriz de Comutação do LTG (GS).

A Unidade de Sinalização (SU) é responsável pela geração de tons através do Gerador de Tom (TOG) e recepção, decodificação e envio ao GP dos dígitos enviados pelo assinante através do Receptor de Código (CR). O TOG é responsável pela sinalização de código de multifrequência, fornece tom de linha, tom de ocupado, tom de número inexistente e tom de chamada.

**Estágio Linha/Tronco G, G:OSS - LTGG, LTGG:OSS:** O LTGG pode assumir três variações:

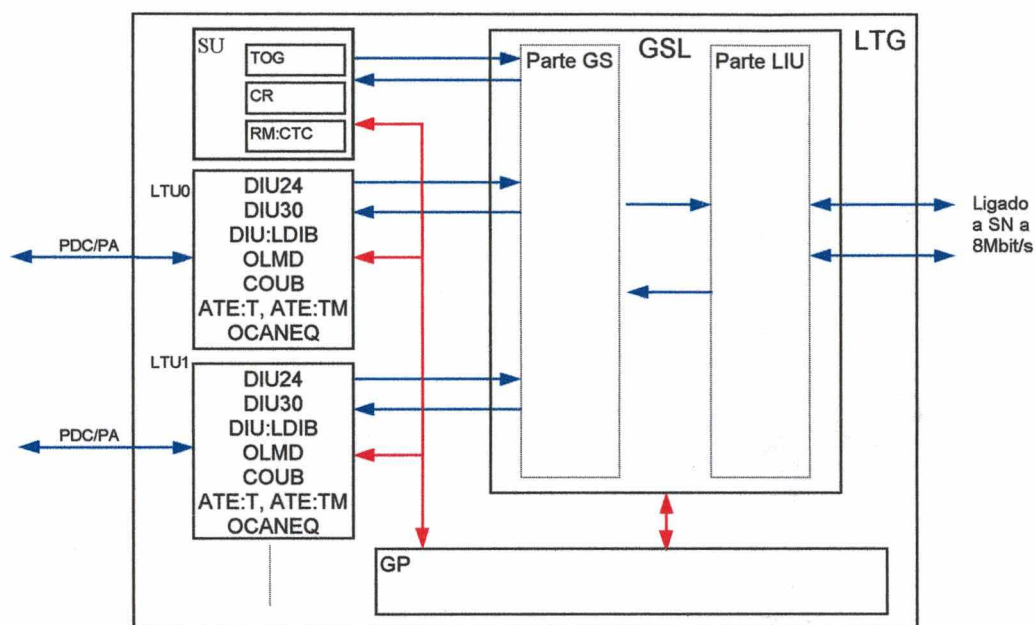
- para conexão de assinantes via DLU local ou remota e acesso primário para operação de PBX de pequeno a médio porte na RDSI, desempenhando a Função B.
- para conexão de troncos, desempenhando a Função C.
- para conexão de mesas interurbanas digitais (DSB) no caso de sistemas de mesas digitais (OSS).

A estrutura geral do LTGG é mostrado pela figura 15.

No LTGG as funções do GS e do LIU são exercidas por uma unidade que integra estas duas, denominada Matriz de LTG e Unidade de Interface (GSL).



A um LTGG pode ser conectados 4 (quatro) *links* PDC de 2048 Kbit/s para DLU local ou remota com 4 (quatro) LTU através do DIU30 para 30 canais, ou 5 (cinco) *links* PDC de 1544 Kbit/s para DLU com 5 (cinco) LTU através de DIU24 para 24 canais.



**Figura 15: Estrutura Geral do LTGG**

Podem ser conectados 2 (dois) *links* PDC de 4096 Kbit/s para DLU local através de duas LTU com DIU:LDIB (Unidade de Interface digital para interface de DLU local, módulo B).

Um LTGG também pode conectar troncos digitais em 4 *links* PDC de 2048 Kbit/s em 4 LTU com DIU30.

Para conexão de PBX de médio grande porte com acesso primário na RDSI (PA), podem ser instalados até 4 *links* PA de 2048 Kbit/s através de LTU com DIU30 ou 5 (cinco) *links* PA de 1544 Kbit/s através de LTU com DIU24.

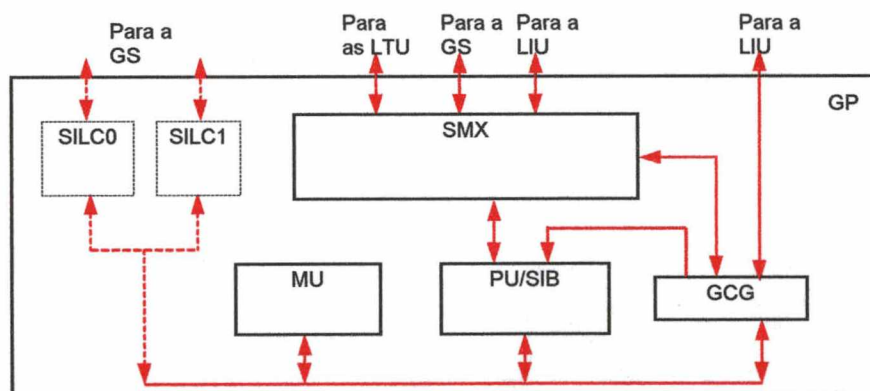
Uma LTU também pode conter opcionalmente, em substituição ao DIU30 ou DIU24, um equipamento módulo B para conferência (COUB) ou uma interface para um sistema de correio de mensagens (OCANEQ).

Uma LTU pode conter opcionalmente, elementos para teste: ATE:M (equipamento para automático para teste de troncos ponta a ponta) e ATE:TM (equipamento automático para medição de transmissão); e Receptores de Código (CR).

É possível combinar em um único LTGG a conexão de PDC para DLU e PA para acesso primário de PBX médios e grandes na RDSI, e conexão de PDC para conexão de troncos digitais (função C).

No caso da LTGG:OSS, até 40 Mesas Interurbanas Digitais (DSB) podem ser conectadas via 5 (cinco) LTUs contendo os Módulos de Linha para Mesa Digital (OLMD).

**Estrutura do GP:** O GP tem como principal função adaptar informações que chegam da área de transferência adjacente para a interface padrão interna do estágio linha/tronco do subsistema de acesso. O GP permite processamento descentralizado de informações de comutação, como informações numéricas. Como primeiro nível de processamento, ele reduz a carga do processador central (CP), minimizando também o volume de dados trafegados entre os equipamentos periféricos e o processador central. A estrutura básica do GP é mostrada na figura 16.



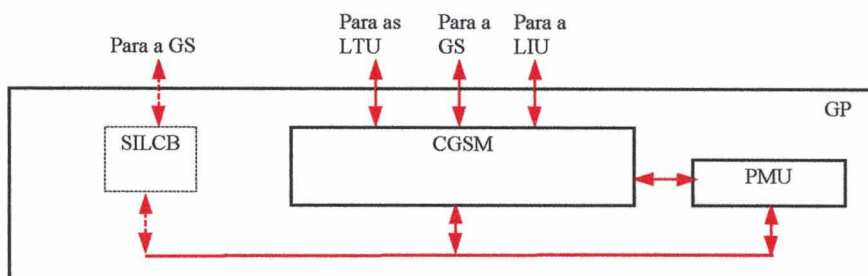
**Figura 16: Estrutura do GP**

Os principais componentes funcionais do GP são: Multiplexador de Sinais (SMX); Gerador de Clock (GCG); Unidade de Processamento e Buffer de Sinais (PU/SIB); Unidade de Memória (MU) e; apenas para o caso de um LTG para conexão de DLU ou acesso primário PA, também fazem parte do GP, os Controles para Canal de Sinalização (SILC 0 e 1).

Em versões mais recentes, a Unidade de Processamento (PU/SIB) e a Unidade de Memória (MU) são integradas em um único módulo denominado Unidade de Memória e Processamento (PMU). Uma PMU tem capacidade de 4 Mb ou 8 Mb de memória RAM, dependendo do modelo, respectivamente PMUA e PMUB.

Para o LTGG existe um GP específico, que além de incluir o módulo PMU, também agrega em um único módulo a SMX o GCG e o MCH, denominado Gerador de Clock e Multiplexador de Sinal (CGSM), e substitui o SILC 0 e 1 por um único Controle para Canal de Sinalização, módulo B (SILCB), quando o LTGG conectar DLUs e/ou PA.

A estrutura básica deste GP para o LTGG é vista n figura 17.



**Figura 17: Estrutura Geral do GP para LTGG**

Para a comunicação entre os processadores GPs e o CP, a matriz de comutação (SN), estabelece ligações de 64Kbit/s da mesma maneira que as ligações entre os assinantes, no entanto, as ligações entre os processadores permanecem estabelecidas.

### **3.3.2.2 Operação e Manutenção do LTG**

Através da linguagem MML, baseada nas recomendações da série Z do ITU-T, é possível realizar seqüências de testes nas unidades dos LTGs, realizar a execução de comandos ou solicitar relatórios de estado e informações.

O processamento de qualquer comando ou mensagem, passa pelo processador de LTG, o GP, os GP dos LTGs de uma central podem se comunicar entre si, com o CCNC e com o Processador Central (CP).

As principais atividades de operação e manutenção de um LTG são:

- Criação, bloqueio e desconexão de unidades funcionais;
- Configuração e reconfiguração de unidades funcionais;
- Execução de testes;
- Detecção de falhas;
- Iniciação de medidas de teste de abrangência e isolamento de falhas;
- Enviar mensagens de erro ao Processador Central (CP);
- Processamento de chamadas;
- Administração de rotas;
- Enviar ao Processador Central (CP) mensagens sobre medições e observações de tráfego.

Um LTG pode assumir os seguintes estados operacionais:

- ativo
- ocupado
- bloqueado condicionalmente
- bloqueado para manutenção
- não acessível
- indisponível
- planejado

### **3.3.2.3 DLU - Estágio de Linha Digital.**

No DLU são conectados as linhas de assinantes e os troncos de centrais privadas. Um DLU pode estar junto ao equipamento da central ou pode ser conectado remotamente a ela, não havendo diferenciação no modo de operação entre os dois casos.

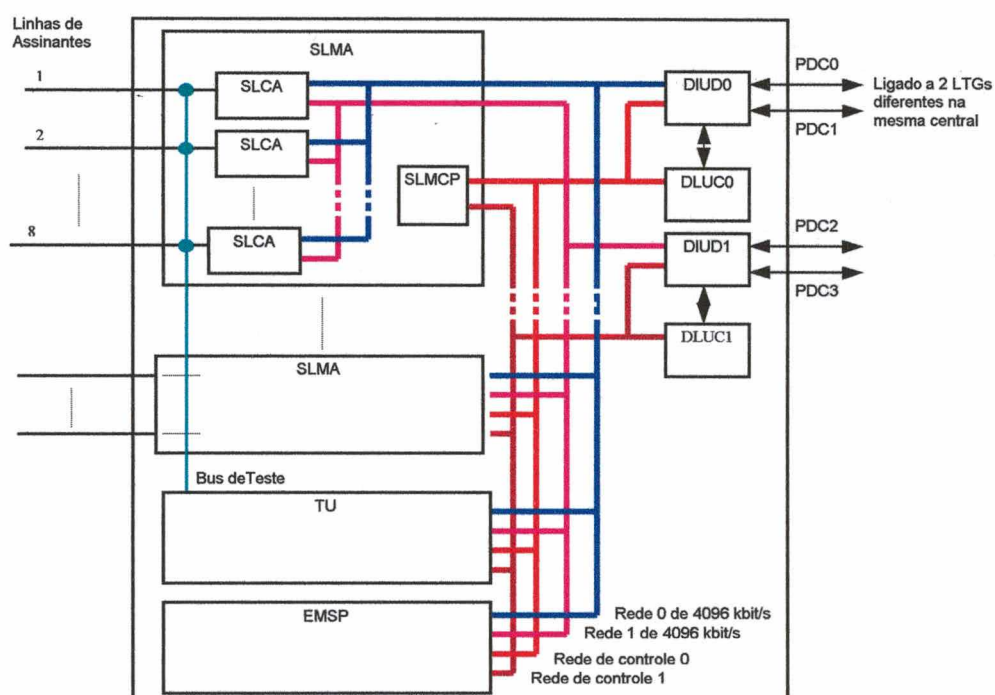
Um DLU tem capacidade de processamento de até 100 Erlang, podendo conectar até 952 linhas de assinantes.



Permite, através de uma unidade de testes, realizar testes manuais e automáticos dos aparelhos telefônicos, linhas e circuitos dos assinantes.

Mantém conexão com dois LTG. As unidades funcionais principais são duplicadas e operam pelo princípio de divisão de carga.

A estrutura básica de um DLU é apresentado na figura 18.



**Figura 18: Estrutura básica do DLU**

Cada DLU pode conter até 119 módulos de linhas de assinantes analógicos (SLMA), uma unidade de teste (TU), um conjunto duplicado de unidade de interface digital (DIUD), controle do estágio de linha digital (DLUC), rede de controle e rede de transmissão de informações, além de opcionalmente conter um equipamento de serviço de emergência para assinantes com teclado (EMSP) e uma unidade de alarme externo (ALEX).

Cada SLMA pode manter até 8 circuitos para conexão de assinantes, denominados circuitos de linha de assinantes analógicos (SLCA) e que são controlados e coordenados pelo

processador (SLMCP) que processa os comandos recebidos do DLUC e as sinalizações das linhas de assinantes.

Os DIUD são responsáveis pela interface entre o DLU e o LTG, sendo cada DIUD ligado a um LTG diferente dentro da mesma central.

Os DLUC realizam o controle da DLU, recebendo comandos e enviando mensagens e sinalizações ao LTG, utilizando para isto o DIUD através de sinalização por canal comum (CCS). Controla os SLMA enviando comandos ao SLMCP e recebendo deste, mensagens e sinalizações.

O ALEX, através de um processador, realiza a supervisão dos estados de alarmes externos e encaminha as alterações nos estados verificados.

O TU é responsável pela realização dos testes de funções e pela medição de níveis entre outros testes. O processador da TU recebe os comandos do DLUC ou realiza auto-testes armazenados, devolvendo as mensagens de resultados.

#### ***3.3.2.4 Operação e Manutenção do DLU***

O DLU pode ser operado por terminais, remotos ou locais, ou por programas (jobs) pré-definidos, através de comandos em linguagem homem-máquina (MML).

As principais funções de operação são:

- administração de assinantes;
- administração de tarifação;
- criação e configuração para novos elementos na DLU.

As principais funções de manutenção são:

- realização de testes em aparelhos telefônicos, linhas e circuitos de linhas dos assinantes.

Os testes podem ser realizados diretamente pela TU, a partir de comandos do terminal de operação e manutenção (OMT) ou do centro de operação e manutenção (OMC).

As informações, até aqui apresentadas, referentes à estrutura do equipamento, nos dá uma visão bastante consistente sobre os relacionamentos entre os diversos elementos da central. Estes relacionamentos serão fundamentais na determinação da hierarquia de *containment*, ou nomeação que será definida no modelo de informações para a central, abordada no Capítulo 5.

As informações constantes deste subtítulo foram baseadas em [Equitel01], [Equitel02], [Equitel03], [Equitel04], [Equitel05] e [Siemens] e se encontram descritas em maiores detalhes em [Schon98c].

### **3.4 TELECOMANDOS PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

Através de um Terminal de operação e manutenção é possível realizar uma série de testes e executar diversos comandos de configuração, leitura de dados da base de dados e operações sobre o sistema EWSD.

Com esta finalidade existe uma linguagem específica, denominada MML (linguagem homem-máquina) através de cujos comandos é possível realizar a manutenção e a operação da central.

Os comandos estão relacionados em uma série de manuais denominados CML - lista de comandos para EWSD [CML] e as respectivas respostas aos comandos em [OML]. Estes comandos são contados em algumas centenas e podem ser organizados em grupos de seqüências dependendo das diversas rotinas de operação e manutenção da central.

Estas rotinas estão descritas em manuais de manutenção como em [EQUITEL03] e manuais de operação como em [EQUITEL04] e [EQUITEL05].

Uma descrição das principais tarefas que podem ser executadas em cada caso estão em [Schon98c].

### **3.5. INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELAS CENTRAIS EWSD**

O sistema EWSD pode ser programado para disponibilizar, em intervalos fixos de tempo, diversas informações sobre o estado do sistema e dados de desempenho e tarifação. Também apresenta as mensagens de falha, alteração de configurações, alarmes de segurança, a cada ocorrência de problemas ou alterações.

Outras informações podem ser obtidas e armazenadas, através de comandos, listando configurações e estados operacionais das diversas unidades funcionais do sistema.

Através destas informações é possível a análise do estado geral da central, assim como de situações específicas de cada subsistema.

#### **3.5.1 Alarmes de Falhas**

A central EWSD sinaliza com alarmes no painel de sinalização e/ou através de mensagens nos terminais de operação. Pode ainda ser programada com alguns valores limites (*thresholds*) que quando ultrapassados, geram um alarme. Exemplos de limites que podem ser estabelecidos são a carga de tráfego máxima a ser suportada por um link/tronco ou um grupo de troncos antes de expedir uma mensagem de alarme; tempo médio de retenção em um grupo de chamadas, entre outros.

Os alarmes que estão disponíveis no painel de sinalização podem expedir sinalização sonora ou não, também podem ser acessados via terminal através de comandos MML. Do painel de controle estão disponíveis os seguintes alarmes:

- problemas no Sistema de operação;
- problemas na unidade de linha digital - DLU;
- alarme em um grupo de troncos;
- alarme de serviço;
- problemas com o gerador central de *clock*;
- problemas com a sinalização de canal comum;



- problemas no painel do sistema;
- problemas no link de sinalização;
- problemas na unidade central;
- identificação de chamadas;
- problemas em grupo de linha/tronco - LTG;
- alarme de manutenção;
- alarme externo de unidade de linha digital - DLU;
- alarme externo ao comutador;
- alarme de *line lockout*;
- problemas no *buffer* de mensagens do processador;
- problemas com a matriz de comutação;
- alarme de *time insecure*.

O painel de sinalização fornece, ainda, o indicativo do nível geral de carga da central, em erlangs. Este indicativo é um valor entre zero e um, e informa quanto da capacidade de comutação está sendo usada.

Alguns dos alarmes, acusados espontaneamente nos terminais de controle, relativos a falhas nas centrais, são listados a seguir:

#### Falhas em Estágios de Linha/Tronco – LTG:

- se um LTG falhou;
- se subunidades de um LTG falharam mas o LTG continua ativo;
- se um LTG estiver bloqueado;
- se um LTG estiver bloqueado ao mesmo tempo subunidades de outro falharam mas este continua ativo ou se subunidades de um LTG falharam e este estiver ao mesmo tempo bloqueado.

#### Alarmes de manutenção e de serviço:

- se Link de sinalização digital falhou;
- se um Link de sinalização falhou e a falha não estiver localizada na central.

#### Alarmes na unidade de linha digital - DLU:

- se uma unidade de linha digital falhou;

- se uma unidade de linha digital estiver bloqueada.

#### Alarmes relativos a matriz de comutação:

- se a matriz SN0 e a matriz SN1 falharam;
- se a matriz SN0 e/ou a matriz SN1 falhou;
- se a matriz SN0 e/ou a matriz SN1 estiver(em) bloqueados.

#### Alarmes das unidades da central:

- se a subunidade do processador central falhou;
- se a subunidade do processador central estiver bloqueado.

#### Alarmes com respeito aos *buffer* de mensagens no processador central:

- se o *buffer* MB0 e o *buffer* MB1 falharam;
- se o *buffer* MB0 e/ou o *buffer* MB1 falhou;
- se o *buffer* MB0 e/ou o *buffer* MB1 estiver(em) bloqueados.

#### Alarmes relativos ao relógio:

- se o relógio CCG0 e/ou o relógio CCG1 falhou(aram);
- se o relógio CCG0 e/ou o relógio CCG1 estiver(em) bloqueado(s).

#### Alarmes sobre o painel de sinalização:

- se um SYPC ou SYPD falhou ou a interface entre SYPC e SYPD estiver defeituosa.

#### Alarme de Rotas:

- se um certo número de troncos em um grupo falharam.

#### Alarmes em linhas de assinantes:

- se um certo número de linhas PABX conectadas a um LTG tiver falhado;
- se uma linha de assinante conectada a um LTG estiver bloqueada;
- se um certo número de linhas num grupo PBX conectadas a um DLU falhou;
- se uma linha de assinante conectada a um DLU estiver bloqueada.

#### Alarmes de Catástrofe:

- se a catástrofe 1 ou 2 tiver sido ativada.

Alarmes relativos a problemas externos à central de comutação também são reportados no terminal de operação, e de forma geral, são sinalizados no painel de sinalização. Estes alarmes podem requerer medidas urgentes ou não. A seguir são listados alguns exemplos de alarmes urgentes e não urgentes.

Alarmes que necessitam de medidas urgentes:

- incêndio;
- alimentação de corrente contínua;
- fusível interrompido no quadro;
- máquina mensagem ACB;
- máquina de gerência de rede;
- acesso da sala da central de comutação - CPA.

Alarmes não urgentes:

- problemas com condicionador de ar;
- falha da rede de corrente alternada;
- temperatura do ambiente elevada;
- umidade do ambiente elevada.

## 4. SUPERVISÃO DE ALARMES

A detecção de falhas, antes que elas tenham efeitos significativos é um requisito desejável em qualquer sistema.

Pode-se identificar falhas em um sistema e suas possíveis causas através de monitoração de ocorrências de erros, realização de testes com intenção de detectar falhas ou situações potenciais para falhas, pode-se ainda estabelecer limites para determinados valores (um exemplo clássico: % de área livre em um disco rígido, número de ligações não completadas, etc..) em um ambiente onde estes valores são monitorados constantemente.

Com estes mecanismos é possível disparar um alarme para qualquer anormalidade.

Alarmes são relatórios específicos a respeito de falhas ou indicativos de condições anormais em um sistema.

É desejável que um relatório de alarme identifique o máximo de informações a respeito da anormalidade detectada. Um alarme pode conter informações a respeito de uma provável causa sobre a falha ou mal funcionamento, indicar o grau de severidade do alarme, indicar a tendência do alarme (se está diminuindo ou aumentando o grau de severidade em função de problemas anteriores).

A recomendação [X.733] descreve os mecanismos da função de alarme para redes de computadores, o que foi usado como base para a recomendação [Q.821] que define o modelo para supervisão de alarmes na rede de telecomunicações.



## **4.1 FUNÇÕES DE SUPERVISÃO DE ALARMES**

Funções de supervisão de alarmes são usadas para monitorar ou interrogar elementos de rede (NEs-*Network Elements*), ou ambos, acerca de eventos ou condições. Eventos são gerados por um NE acerca da detecção de uma condição anormal. Exemplos deste tipo de eventos são: a detecção de erros de transmissão de dados, a violação de um limite (*threshold*) de performance, e detecção de equipamentos com problemas. Eventos podem ser reportados na hora da ocorrência, armazenados para acesso futuro ou ambos. Um evento pode também causar outras ações de gerência em um NE que levam a geração de outros dados de gerência. Nas funções descritas a seguir, o termo NE se refere a qualquer das entidades Q3 da TMN atuando no papel de agente ou sistema gerenciado.

A seguir são apresentadas as funções utilizadas para gerência da supervisão de alarmes conforme apresentadas em [Q.821].

### **4.1.1 Funções de Relatório de Alarme.**

***Alarm Report*** - Reporte de Alarme. NE notifica a TMN com informações de alarme acerca da ocorrência de um alarme.

***Route Alarm Report*** - Rota de Reporte de Alarme. TMN especifica ao NE o endereço de destino para um conjunto especificado de reportes de alarmes.

***Request Alarm Report Route*** - Requisição de Rota de Reporte de Alarme. TMN requisita ao NE para enviar o conteúdo atual do endereço de destino para um grupo específico de reportes de alarmes; NE responde com o endereço de destino corrente.

***Conditions Alarm Report*** - Reporte de Condições de Alarme. TMN instrui o NE para designar atributos *Event Forwarding Discriminator* como especificado na TMN.

***Request Alarm Report Control Condition*** - Requisita Condição de Controle de Reporte de Alarme. TMN requisita ao NE para enviar a associação corrente dos atributos de Evento Forwarding Discriminator especificados; NE responde com as associações correntes dos atributos especificados.

***Allow/Inhibit Alarm Reporting*** - Habilita/Desabilita Reporte de Alarme. TMN instrui o NE para habilitar ou desabilitar relatórios de alarme para a TMN.

***Request Alarm Report History*** - Requisita Histórico de Reportes de Alarme. TMN requisita ao NE para enviar a informação de alarme histórica especificada; NE responde com a informação especificada.

***Delete Alarm Report History*** - Elimina Histórico de Reporte de Alarme. TMN requisita ao NE para eliminar o histórico de informações de alarme especificada.

#### **4.1.2 Funções de Sumarização de Alarme.**

***Report Current Alarm Summary*** - Reportar Sumario de Alarmes Corrente. NE provê a TMN (baseado em um agendamento pré-definido) com o *Current Alarm Summary*.

***Route Current Alarm Summary*** - Rota de Sumário de Alarme Corrente. TMN especifica ao NE o endereço destino para um conjunto especificado de *Current Alarm Summaries*.

***Request Current Alarm Summary Route*** - Requisita Rota de Sumário de Alarme Corrente. TMN requisita ao NE para enviar a associação corrente do endereço de destino para um conjunto especificado de *Current Alarm Summaries*; NE responde com o endereço de destino corrente.

***Schedule Current Alarm Summary*** - Agenda de Sumário de Alarme Corrente. TMN especifica uma agenda para o NE para estabelecer o reporte dos *Current Alarm Summaries*. As informações de agenda especificam o que deve ser reportado assim como quando deve ser reportado.

***Request Current Alarm Summary Schedule*** - Requisita Agenda de Sumário de Alarme Corrente. TMN requisita ao NE para enviar as informações correntes de agenda para o reporte de *Current Alarm Summary*; NE responde com as informações de agenda.

***Allow/Inhibit Current Alarm Summary*** - Habilita/Desabilita Sumário de Alarme Corrente. TMN instrui o NE a habilitar ou desabilitar o reporte dos *Current Alarm Summaries* agendados.

***Request Current Alarm Summary*** - Requisita Sumário de Alarme Corrente. TMN requisita ao NE para enviar o *Current Alarm Summary*; NE responde com o sumário.

#### **4.1.3 Funções de Critério para Evento de Alarme.**

***Condition Alarm Event Criteria***. TMN instrui o NE para designar atributos de alarme específicos (exemplo: *thresholds*) usados pelo NE para determinar se um evento deverá ser considerado um alarme. Esta função é inicialmente limitada ao *alarm severity assignment*.

***Request Alarm Event Criteria*** - Requisita Critério de Evento de Alarme. TMN requisita ao NE para reportar as designações correntes de atributos especificados, usados para determinar se um evento será considerado um alarme; NE responde com a designação corrente dos atributos, modos ou *thresholds* requisitados. Esta função é inicialmente limitada ao atributo de severidade de alarme (*Alarm Severity Attribute*).

#### **4.1.4 Funções de Gerência de Indicação de Alarme**

***Inhibit/Allow Audible and Visual Alarm Indications*** - Habilita/Inibe Indicativos Audíveis e Visuais de Alarmes. TMN instrui o NE para habilitar ou desabilitar a operação de *devices* de indicação/gravação de alarmes especificados como lâmpadas, alto-falantes, impressoras, etc.

***Reset Audible Alarms*** - Reiniciar Alarmes Audíveis. TMN instrui ao NE para reiniciar um indicador audível de alarme especificado.

#### **4.1.5 Funções de Controle de Log**

***Allow/Inhibit Logging*** - Habilita/Inibe *Logging*. TMN instrui o NE para habilitar ou desabilitar o armazenamento de *Log Records*.

***Condition Logging*** - TMN instrui o NE para designar atributos de *Log* como especificado na TMN.

***Request Log Condition*** - Requisita Condições de Log. TMN requisita ao NE para mandar a associação corrente dos atributos de *Log* especificados; NE responde com a associação corrente dos atributos especificados.

A supervisão de alarmes utiliza ainda funções definidas em outros documentos como as funções de controle de *log* [X.735] e gerência de relatório de eventos [X.734].

Algumas definições mais recentes foram acrescentadas aos conjuntos de funções na recomendação [M.3400] conforme segue:

#### **4.1.6 Funções de Política de Alarme**

Este conjunto de funções cria e atualiza as tabelas de políticas e domínios para a designação de relatórios de alarme na supervisão dos centros e sistemas de telecomunicações. Também suporta tabelas para os diversos níveis de rede, definindo sob quais condições um alarme deve ser inibido e qual o nível de severidade que deverá ser designado para condições específicas.

#### **4.1.7 Funções de Análise de Eventos de Falha da Rede**

Este conjunto de funções provê o acesso a sumários de alarme não redundantes a nível de rede, permitindo reduções adicionais de redundância, que podem ser realizadas através de correlação e filtragem de alarmes no contexto de um elemento de rede ou grupo de elementos de rede. Estas funções também suportam notificações para novos filtros, alarmes correlatos, ou alterações nos estados de alarmes reportados previamente: por exemplo, a notificação de que um alarme foi limpo.

#### **4.1.8 Funções de Modificação de Estado de Alarme**

Estas funções habilitam um usuário a administrar a regras para a revisão dos estados de alarme, conforme recebidos do elemento de rede, antes de serem mostrados ou processados. Estas regras refletem a política de alarme que por sua vez refletem a experiência em campo.



#### **4.1.9 Funções de Filtro e Correlação de Alarmes**

Notificações devem relatar alarmes não redundantes para o escopo de um elemento de rede ou um grupo de elementos de rede. Para alcançar este objetivo de não redundância existem processos de correlação e filtro. Correlação envolve interpretações de mudanças de estado que ocorrem nas redes, elementos das redes e equipamentos ou sistemas de operação à luz de circunstâncias e condições correlatas. Um estado pode ser significativo por si só, ou apenas quando outros estados ocorrem, possivelmente em uma determinada ordem de tempo, ou quando outros estados específicos não ocorram.

Eventos deveriam ser processados o mais próximo possível de sua origem, e logo em seguida, no sistema de gerência de destino. Isto permite eliminar redundâncias e realizar correlações nível a nível, mantendo-se a consistência necessária para cada um destes níveis.

#### **4.1.10 Funções de Relatório e Detecção de Eventos de Falha**

Estas funções visam prover o acesso aos resultados de verificações de software e hardware que são feitas executando as funcionalidades de telecomunicações, em determinados horários através de processos *background*.

### **4.2 RELATÓRIO DE ALARMES**

Três elementos estão envolvidos em um relatório de alarme, o tipo de alarme, as informações sobre o alarme e *event reply*.

#### **4.2.1 Tipos de Alarme**

Alarmes são comunicados através de eventos [X.734] e podem ser guardados em registros de *log* [X.735]. Eventos e registros de *log* na supervisão de alarmes tem origem em relatórios de

alarme reportados através de notificações. Eventos de alarmes podem ser classificados em tipos de eventos de alarme [X.733]. O relatório de cada tipo de evento de alarme se dá por uma notificação de alarme correspondente, conforme segue.

**Communications alarm type.** Este tipo de alarme é associado com processos ou procedimentos responsáveis por carregar informações de um ponto a outro. Ocorre quando o objeto gerenciado detecta um erro de comunicação. A notificação que reporta este tipo de evento é *communicationsAlarm*.

**Quality of service alarm type.** É associado com degradação da qualidade de serviço. A notificação que reporta este tipo de evento é *qualityOfServiceAlarm*.

**Processing error alarm type.** É associado com falhas de processamento ou de software. A notificação que reporta este tipo de evento é *processingErrorAlarm*.

**Equipment alarm type.** São associados a falhas em equipamentos. A notificação que reporta este tipo de evento é *equipmentAlarm*.

**Environmental alarm type.** É principalmente associado com condições referentes ao ambiente onde está o equipamento. Ocorre quando um objeto gerenciado detecta um problema no ambiente. A notificação que reporta este tipo de evento é *environmentalAlarm*.

#### **4.2.2 Informações do Evento Alarme**

Os eventos de notificação de alarme, definidos na recomendação X.733, seguem uma estrutura padrão que consta dos seguintes parâmetros:

- probableCause;
- specificProblems;
- perceivedSeverity;
- backedUpStatus;
- backUpObject;
- trendIndication;
- thresholdInfo;

notificationIdentifier;  
 correlatedNotifications;  
 stateChangeDefinition;  
 monitoredAttributes;  
 proposedRepairActions;  
 additionalText;  
 additionalInformation.

Cada um dos parâmetro citados é explicado a seguir:

**Probable Cause.** Indica a causa ou causas prováveis que levaram a um relatório de um alarme. Podem ser classificados em um dos tipos de alarme definidos para *Alarm Type*.

Quando não é possível estabelecer a causa provável do alarme, deverá ser usado o valor *indeterminate* para ProbableCause.

Segue tabela 5, apresentando classificação definida na [M.3100] e [X.721]. Os tipos de alarme foram relacionados de forma alfabética, assim é fácil verificar tipos de alarmes definidos duplamente nestes documentos. Na [X.721] o *Alarm Type* é definido como um *Object Identifier*, na [M3100] o *Alarm Type* é definido como um valor inteiro (um código simples de identificação).

**Tabela 5: Relação de Alarm Types definidos em [M.3100] e [X.721]**

<i>Communications alarm</i>	<i>Equipment alarm</i>	<i>Environmental alarm</i>	<i>Processing error alarm</i>	<i>Quality of service alarm</i>
alS ProbableCause callEstablishmentError*	adapterError* backplaneFailure	airCompressorFailure airConditioningFailure	applicationSubsystemFailure* ConfigurationOrCustomization Error*	bandwidthReduced* congestion*
callSetUpFailure CommunicationsProtocolError* CommunicationsSubsystem Failure*	dataSetOrModemError* dataSetProblem	airDryerFailure batteryDischarging	corruptData corruptData*	performanceDegraded* queueSizeExceeded*
degradedSignal degradedSignal*	equipmentIdentifierDuplication equipmentMalfunction* externalFDDeviceProblem	batteryFailure	cpuCyclesLimitExceeded*	resourceAtOrNearingCapacity* responseTimeExcessive* retransmissionRateExcessive* thresholdCrossed*
dTE-DCEInterfaceError* excessiveBER farEndReceiverFailure framingError lossOfFrame	inputDeviceError* inputOutputDeviceError* lineCardProblem multiplexerProblem multiplexerProblem*	enclosureDoorOpen enclosureDoorOpen* engineFailure excessiveVibration* explosiveGas	fileError* memoryMismatch outOfCpuCycles outOfMemory* swrEnvironmentProblem swrDownloadFailure softwareError*	

lossOfFrame*	nIdentifierDuplication	fire	softwareProgramAbnormallyTerminated*
lossOfMultiFrame	outputDeviceError*	fireDetected*	softwareProgramError*
lossOfPointer	powerProblem	fireDetectorFailure	storageCapacityProblem
lossOfSignal	powerProblem*	flood	storageCapacityProblem*
lossOfSignal*	processorProblem	floodDetected*	underlyingResourceUnavailable*
pathTraceMismatch	processorProblem*	fuseFailure	versionMismatch*
payloadTypeMismatch	protectionPathFailure	generatorFailure	
remoteAlarmInterface	receiveFailure*	HeatingOrVentilationOrCoolingSystemProblem*	
remoteNodeTransmissionError*	receiverFailure	highHumidity	
signalLabelMismatch	receiverFailure*	highTemperature	
transmissionError	replaceableUnitMissing	highWind	
unavailable	replaceableUnitProblem	humidityUnacceptable*	
	replaceableUnitTypeMismatch	iceBuildUp	
	synchronizationSourceMismatch	intrusionDetection	
	terminalProblem	leakDetected*	
	timingProblem	lowBatteryThreshold	
	timingProblem*	lowCablePressure	
	transmitFailure*	lowFuel	
	transmitterFailure	lowHumidity	
	transmitterFailure*	lowTemperature	
	trunkCardProblem	lowWater	
		materialSupplyExhausted*	
		pressureUnacceptable*	
		pumpFailure	
		pumpFailure*	
		rectifierFailure	
		rectifierHighVoltage	
		rectifierLowVoltage	
		smoke	
		temperatureUnacceptable*	
		toxicGas	
		toxicLeakDetected*	
		ventilationsSystemFailure	

\* ProbableCause marcados são definidos na [X721] como ObjectIdentifier, as demais são definidas na M3100 e são Identificados por valor

Quando é identificado um Alarm Type na TMN, dá-se preferência ao uso dos códigos definidos na [M.3100], em casos onde exista um tipo de alarme diferente identificado, pode-se usar os OID definidos na [X.721] ou criar uma relação suplementar para o agente que esteja sendo definido.

**Specific problems.** Este parâmetro, quando presente, identifica maiores detalhes para a causa provável. Pode ser um *ObjectIdentifier* ou um valor inteiro que identifique uma causa provável. Estrutura é semelhante à *ProbableCause* e usa as mesmas definições. Este parâmetro auxilia no detalhamento da causa provável do alarme.

**PerceivedSeverity.** Define qual a severidade do alarme dentre seis níveis definidos, a saber:



*Cleared*: indica que um ou mais relatórios de alarme foram limpos (*cleared*). Este alarme limpa todos os alarmes para um objeto gerenciado que tem o mesmo *alarm type*, *probable cause* e *specific problems* (se existirem). Se o parâmetro de notificações correlatas (*Correlated Notifications*) não for nulo, os alarmes pendentes a serem limpos dizem respeito à todos aqueles identificados na lista identificações de notificações (*Notification Identifier*). Esta lista contém a indentificação de todas as notificações que tem correlação com o alarme que está em foco.

*Indeterminate*: Indica que o nível de severidade não pode ser determinado.

*Critical*: indica que ocorreu uma condição de alarme que afeta o serviço e uma ação corretiva é necessária imediatamente.

*Major*: indica que a condição de alarme que está afetando o serviço se desenvolveu e uma ação urgente é requerida.

*Minor*: indica a existência de uma falha que não afeta as condições de serviço e que ações corretivas deverão ser tomadas para evitar falhas mais sérias.

*Warning*: Indica a localização de uma falha em potencial (ou *impending*) que pode afetar o serviço, antes que qualquer efeito mais significativo possa ser sentido. Neste caso é recomendável executar ações para um diagnóstico mais apurado e a conseqüente correção do problema para prevenir falhas mais sérias que afetem os serviços.

***Backed-up status***: este parâmetro quando presente, especifica se o objeto que emitiu o alarme foi passado para um *back-up* e os serviços, devido a isto, não foram interrompidos. O uso deste campo em conjunto com o campo de indicação de severidade do alarme provêm informações de forma independente para qualificar a seriedade do alarme e a habilidade do sistema de continuar trabalhando e fornecendo serviços.

***Back-up object***: Indica qual a instância de objeto que proveu os serviços no lugar do objeto com falha. É um atributo útil quando existe um *pool* de objetos disponíveis para operar como substitutos, neste caso o atributo indica qual deles foi usado.

**Trend indication:** Quando presente, este parâmetro especifica a tendência da severidade atual especificada. Se presente, ele indica que existem um ou mais alarmes (for a este) que não foi limpo (*cleared*) e pertencem ao mesmo objeto gerenciado. A indicação de tendência pode assumir três valores:

*More severe:* o *alarm severity* no alarme corrente é maior que o reportado em qualquer dos outros alarmes pendentes.

*No change:* indica que a severidade do alarme corrente é igual ao maior alarme existente entre os demais alarmes pendentes.

*Less Severe:* indica que a severidade do alarme corrente é menor que o maior alarme existente no conjunto de alarmes pendentes, ou seja, existe pelo menos um alarme mais grave nos pendentes que a severidade do alarme corrente.

**Threshold information:** este parâmetro esta presente quando o alarme é resultante de uma ultrapassagem de um *threshold* e tem quatro subparâmetros:

*Trigered threshold:* identificador do atributo de *threshold* que causou a notificação.

*Threshold level:* o valor de *threshold*, ou no caso de um atributo *gauge*, o valor do *threshold* ultrapassado e a correspondente *hysteresis*.

*Observed value:* valor do *gauge* ou contador que ultrapassou o *threshold*.

*Arm time:* hora em que o valor foi reinicializado, no caso de contador. Ou hora em que o *threshold* foi re-armado, logo após a última ultrapassagem.

**Notification Identifier:** quando presente identifica a notificação, e que poderá ser usada como parâmetro de notificações correlatas (*Correlated Notifications Parameter*) em futuras notificações.

**Correlated notifications:** quando presente, contém a identificação de notificações, e se necessário, os nomes dos objetos gerenciados associados.

**State change definitions:** quando presente, é usado para indicar a transição de estado associado com o alarme.

**Monitored attributes:** quando presente, define um ou mais atributos do objeto gerenciado e seus valores correspondentes na hora do alarme. Quem define os objetos gerenciados deve especificar quais os atributos de interesse, se houver.

**Proposed repair actions:** quando presente, é usado para situações onde a causa é conhecida e o sistema gerenciado pode sugerir uma ou mais soluções. Na recomendação [X.733] são sugeridos dois valores para este atributo: *no repair action required*, e *repair action required*.

**Additional text:** quando presente, permite uma descrição em texto livre.

**Additional information:** quando presente, inclui um conjunto de informações adicionais contendo um identificador de objeto, um indicador de significância (falso/verdadeiro) e informações a respeito do problema. Três parâmetros são incluídos pela recomendação [Q.821]: *Log Record Id*, *Correlated Record Name* e *Suspect Object List*.

### 4.3 SERVIÇOS DE SUPERVISÃO DE ALARMES

A supervisão de alarmes envolve diversos serviços, de relatórios de alarmes a sumários de alarmes, do controle de critérios para relatórios de eventos a critérios de associação de severidade de alarmes.

Os serviços definidos para suportar as funções de supervisão de alarmes são agrupadas em unidades funcionais. Estas unidades funcionais são negociadas durante o estabelecimento de uma associação entre entidades gerentes e entidades agentes. As unidades funcionais que podem ser negociadas em uma associação é determinada pelo valor *FunctionalUnitPackageId*. Este valor é definido como um BIT STRING, onde cada *bit* estabelece o suporte ou não à unidade funcional correspondente. A lista de unidades funcionais negociáveis e sua correspondente posição no *bit string* é apresentada na tabela 6.

**Tabela 6: Relação de Unidades Funcionais**

<i>bit</i>	<i>Unidade funcional</i>
0	kernel
1	alarm report retrieval
2	basic alarm report control

3	enhanced alarm report control
4	current alarm summary reporting
5	basic management operations scheduling
6	enhanced management operations scheduling
7	current alarm summary control
8	current alarm summary retrieval
9	basic log control
10	enhanced log control
11	alarm report deletion
12	alarm event criteria management
13	alarm indication management

A recomendação [Q.821] define estas unidades funcionais e seus serviços suportados para a supervisão de alarmes conforme segue.

#### **4.3.1 Kernel**

A unidade funcional Kernel contém apenas um serviço descrito a seguir.

***Alarm Reporting Service:*** O serviço de Relatório de Alarme habilita um sistema gerenciado a relatar a detecção de uma condição de alarme para um objeto gerenciado para o(s) sistema(s) de gerência. Este serviço suporta a função de Relatório de Alarme.

#### **4.3.2 Basic Alarm Report Control**

A unidade funcional *Basic Alarm Report Control* contém os serviços de *Suspend Alarm Reporting* e de *Resume Alarm Reporting Service*.

***Suspend Alarm Reporting Service:*** Este serviço permite ao sistema gerente desabilitar o relatório de informações de alarme através de uma instância de uma classe de objeto *Event Forwarding Discriminator* existente em um sistema gerenciado.

***Resume Alarm Reporting Service:*** Permite a um sistema de gerência habilitar o relatório de informações de alarme através de uma instância de uma classe de objeto *Event Forwarding Discriminator* existente em um sistema gerenciado.



### **4.3.3 Enhanced Alarm Report Control Functional Unit**

A unidade funcional Enhanced Alarm Report Control contém os serviços: *Initiate Alarm Reporting*, *Terminate Alarm Reporting*, *Set Event Forwarding Discriminator*, e *Get Event Forwarding Discriminator*.

Caso haja acordo bilateral entre dois usuários do serviço de *Alarm Reporting*, este se inicializará automaticamente. Neste caso os serviços *Initiate* e *Terminate Alarm Reporting* poderão ser omitidos.

***Initiate Alarm Reporting Service***: Permite ao sistema gerente criar uma instância da classe de objeto *Event Forwarding Discriminator* em um sistema gerenciado.

***Terminate Alarm Reporting Service***: Permite a um sistema gerente eliminar um objeto da classe *Event Forwarding Discriminator* do sistema gerenciado.

***Set Event Forwarding Discriminator Service***: Habilita um sistema gerente a alterar os valores de atributos de uma instância específica de um *Event Forwarding Discriminator*. Isto permite a alteração dos critérios usados para determinar quais alarmes serão reportados.

***Get Event Forwarding Discriminator Service***: Permite ao sistema gerente acessar valores de certos atributos de uma instância específica da classe *Event Forwarding Discriminator*.

### **4.3.4 Alarm Report Retrieval**

Esta unidade funcional contém apenas o serviço *Alarm Report Retrieving*, descrito a seguir.

***Alarm Report Retrieving Service***: Este serviço é usado para acessar os valores de atributos específicos do relatório de alarme (*Alarm Record*).

### **4.3.5 Alarm Report Deletion**

Esta unidade funcional contém o serviço *Alarm Report Deleting*.

***Alarm Report Deleting Service:*** Este serviço é usado para eliminar registros de alarmes específicos (instâncias de *Alarm Record*).

#### **4.3.6 Current Alarm Summary Reporting**

A unidade funcional *Current Alarm Summary Reporting* conta com o serviço *Current Alarm Summary Reporting*.

***Current Alarm Summary Reporting Service:*** Habilita um sistema gerenciado a relatar um sumário das condições de alarme de objetos gerenciados específicos ao(s) sistema(s) gerente(s). Este serviço será invocado quando um objeto *Current Alarm Summary Control* apontado por um objeto *Management Operations Schedule* é ativado (cutucado).

#### **4.3.7 Basic Management Operations Scheduling**

Esta unidade funcional contém os serviços *Suspend Management Operations Schedule* e *Resume Management Operations Schedule*.

***Suspend Management Operations Schedule Service:*** Permite a um sistema gerente desabilitar uma operação agendada de um serviço (por exemplo um *Current Alarm Summary Reporting*) desencadeado por uma instância de objeto da classe *Management Operations Schedule* no sistema gerenciado.

***Resume Management Operations Schedule Service:*** Permite ao sistema gerente a ativar uma operação agendada de um serviço (p.e. *Current Alarm Summary Reporting*) desencadeado por uma instância da classe *Management Operations Schedule* no sistema gerenciado.

#### **4.3.8 Enhanced Management Operations Scheduling**

Contém os serviços: *Initiate Management Operations Schedule*, *Terminate Management Operations Schedule*, *Set Management Operations Schedule* e *Get Management Operations Schedule*.

***Initiate Management Operations Schedule Service:*** Permite a um sistema gerente criar instâncias da classe de objetos *Management Operations Schedule* no sistema gerenciado.

***Terminate Management Operations Schedule Service:*** Permite a um sistema gerente eliminar instâncias da classe de objetos *Management Operations Schedule* no sistema gerenciado.

***Set Management Operations Schedule Service:*** Este é um serviço confirmado que permite a um sistema gerente alterar valores de atributos de uma instância de objeto *Management Operations Schedule* especificada.

***Get Management Operations Schedule Service:*** Permite a um sistema gerente acessar valores de atributos de uma instância de objeto *Management Operations Schedule* especificada.

#### **4.3.9 Current Alarm Summary Reporting Control**

Fazem parte desta unidade funcional, os serviços: *Initiate Current Alarm Summary Control*, *Terminate Current Alarm Summary Control*, *Set Current Alarm Summary Control*, e *Get Current Alarm Summary Control*.

***Initiate Current Alarm Summary Control Service:*** Permite a um sistema gerente criar uma instância de objeto *Current Alarm Summary Control* no sistema gerenciado.

***Terminate Current Alarm Summary Control Service:*** Permite a um sistema gerente eliminar uma instância de objeto *Current Alarm Summary Control* no sistema gerenciado.

***Set Current Alarm Summary Control Service:*** Este é um serviço confirmado e permite a um sistema gerente, alterar valores de atributos em uma instância de objeto *Current Alarm Summary Control* especificada. Este serviço permite alterar o critério usado para selecionar objetos a serem incluídos nos relatórios *Current Alarm Summary*.

***Get Current Alarm Summary Control Service:*** Permite ao sistema gerente o acesso aos valores de atributos numa determinada instância de objeto *Current Alarm Summary Control*.

#### **4.3.10 Current Alarm Summary Retrieval**

Esta unidade funcional contém apenas um serviço: *Retrieve Current Alarm Summary*.

***Retrieve Current Alarm Summary Service:*** Este serviço é utilizado para solicitar o envio de um relatório *Current Alarm Summary* do sistema gerenciado ao sistema gerente.

#### **4.3.11 Alarm Event Criteria Management**

Esta unidade funcional contém os serviços: *Initiate Alarm Severity Assignment Profile*, *Terminate Alarm Severity Assignment Profile*, *Set Alarm Severity Assignment Profile* e *Get Alarm Severity Assignment Profile*.

***Initiate Alarm Severity Assignment Profile Service:*** Permite ao gerente criar uma instância da classe *Alarm Severity Assignment Profile* em um sistema gerenciado.

***Terminate Alarm Severity Assignment Profile Service:*** Permite ao gerente eliminar uma instância da classe *Alarm Severity Assignment Profile* em um sistema gerenciado.

***Set Alarm Severity Assignment Profile Service:*** Permite ao sistema gerente modificar a lista de designação de severidade de alarme associada à uma instância da classe *Alarm Severity Assignment Profile*.

***Get Alarm Severity Assignment Profile Service:*** Permite ao sistema gerente acessar a lista de designação de severidade de alarme associada à uma instância da classe *Alarm Severity Assignment Profile*.

#### **4.3.12 Alarm Indication Management**

Esta unidade funcional contém os serviços: *Inhibit Audible and Visual Local Alarms*, *Allow Audible and Visual Local Alarms*, e *Reset Audible Alarm*.



***Inhibit Audible and Visual Local Alarms Service:*** Permite ao sistema gerente desabilitar alarmes locais audíveis e visuais, p.e. sirenes e avisos luminosos em painéis.

***Allow Audible and Visual Local Alarms Service:*** Permite ao sistema gerente desabilitar alarmes locais audíveis e visuais.

***Reset Audible Alarms Service:*** Permite ao sistema gerente retirar alarmes visuais e audíveis existentes, sem entretanto desabilitar exibição sonora e visual de futuros alarmes.

#### **4.3.13 Basic Log Control**

Contém os serviços: *Suspend Logging* e *Resume Logging*.

***Suspend Logging Service:*** Permite ao gerente desabilitar o armazenamento de *Log Records*.

***Resume Logging Service:*** Permite ao gerente recomeçar o armazenamento de *Log Records*.

#### **4.3.14 Enhanced Log Control**

Esta unidade funcional é composta pelos serviços: *Initiate Log*, *Terminate Log*, *Set Log*, e *Get Log*.

***Initiate Log Service:*** Permite ao sistema gerente criar uma instância da classe *Log* no sistema gerenciado.

***Terminate Log Service:*** Permite ao sistema gerente eliminar uma instância da classe *Log* no sistema gerenciado.

***Set Log Service:*** Permite ao sistema gerente alterar valores de atributos em uma instância da classe *Log* no sistema gerenciado.

***Get Log Service:*** Permite ao sistema gerente recuperar valores de atributos em uma instância da classe *Log* no sistema gerenciado.

#### **4.4 CLASSES DE OBJETOS PARA SUPERVISÃO DE ALARMES**

As classes de objetos gerenciados definidos pelas recomendações Q.821 e M.3100, envolvidas na supervisão de alarmes e reutilizadas neste trabalho, estão definidas a seguir.

Da recomendação M3100 foi utilizada a seguinte classe de objetos gerenciados:

***Alarm Severity Assignment Profile***: É uma classe de objetos de suporte à gerência que especifica a severidade para um objeto gerenciado.

Da Recomendação X.721 foram reutilizadas:

***Alarm Record***: É uma classe derivada da classe *Event log record* [X.721] que representa informações armazenadas em *logs* como resultado de relatórios de eventos do tipo alarme.

***Event Forwarding Discriminator***: Classe usada para definir condições e critérios que deverão ser satisfeitas por relatórios de evento em potencial para que estes relatórios de evento sejam repassado para um destino em particular. Um destino pode ser um armazenador de registros de log ou a um ou mais processos gerente. Esta classe é derivada da classe *Discriminator* [X.721]. Caso os critérios estabelecidos não sejam cumpridos, o relatório de evento é abandonado.

Classes definidas na recomendação Q.821:

***Current Alarm Summary Control***: É uma classe de suporte que provê critérios para a geração de relatórios sumarizados de alarmes correntes. Pode-se informar uma lista de objetos que deverão ser considerados para o sumário (se esta lista estiver vazia, todos os objetos serão considerados), e listas de estados de alarme, severidade percebida e causa provável do alarme, caso alguma destas listas esteja vazia, ela não será considerada na avaliação para a geração do sumário de alarmes.

***Management Operations Schedule***: provê a habilidade de agendar serviços de gerência de forma periódica. A agenda é programada indicando-se a hora de início dos agendamentos de serviço, a periodicidade do serviço e a hora para encerramento dos agendamentos.

## 5. DESENVOLVIMENTO

Para dar início aos trabalhos de análise do ambiente em que se desenvolveu o projeto, analisou-se a metodologia apresentada pela recomendação [M3020].

Neste documento são apresentadas três terminologias, que serão utilizadas durante o desenvolvimento do trabalho: Serviços de TMN, Objetivos da TMN e Contexto da TMN. Estes definem respectivamente o que deverá ser gerenciado; quais os benefícios que se quer obter com a gerência; e quem irá gerenciar, qual o(s) objeto(s) sujeitos à gerência e como será(ão) gerenciado(s). Este relacionamento pode ser visto na figura 19.

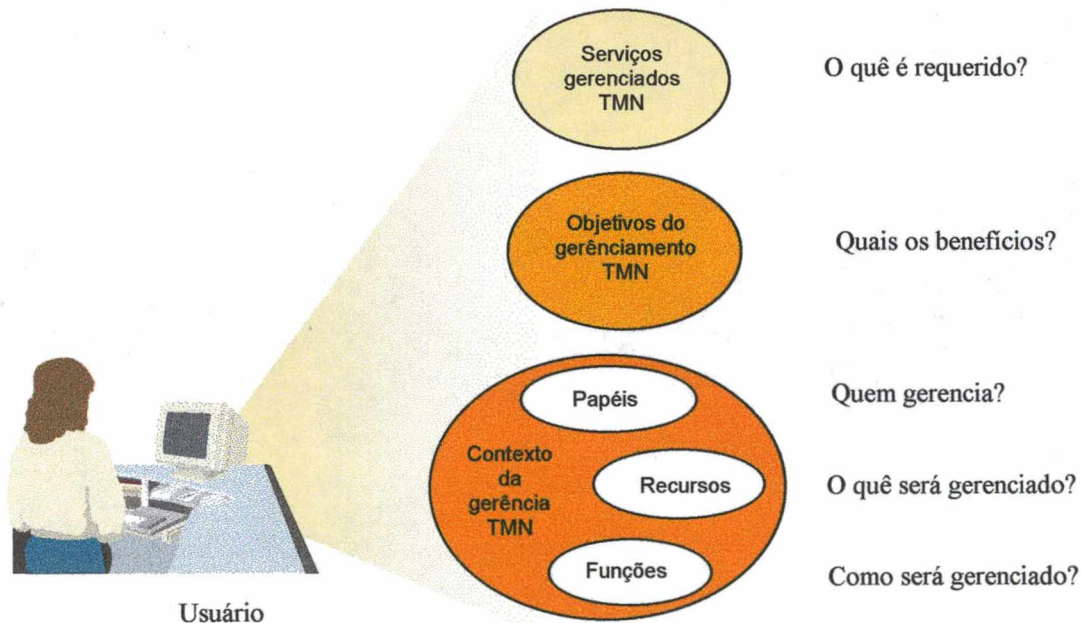


Figura 19: Relacionamentos entre os conceitos de especificação de TMN

Algumas das definições, no contexto de desenvolvimento de sistemas para a gerência de redes de telecomunicações, diferem um pouco das usualmente usadas no desenvolvimento de sistemas convencionais. Os conceitos acima citados, e seus desdobramentos, são descritos a seguir:

**Usuário TMN - *TMN user*:** Aquele que necessita dos serviços de gerência TMN como suporte a suas atividades. Pode ser uma pessoa, que usa os serviços através de alguma interface de comunicação homem-máquina, ou poderá ser um sistema computacional, que requer as capacidades da TMN.

**Serviço de gerência TMN - *TMN management service*:** Um serviço de gerência TMN endereça, como uma referência, as informações relevantes de gerência de telecomunicações servindo a um objetivo de gerência específico. Geralmente ele é descrito do ponto de vista (percepção) do usuário dos requisitos de gerência. A informação de gerência TMN é derivada da descrição compreensiva do contexto de gerência.

**Objetivos da gerência TMN - *TMN management goals*:** Os objetivos da gerência TMN são os benefícios obtidos pelos usuários em suas atividades de gerência de telecomunicações através do uso dos serviços de gerência TMN.

**Contexto de gerência TMN - *TMN management context*:** O contexto de gerência TMN define o ambiente onde serão suportados os serviços de gerência TMN. A definição inclui a descrição de quem gerencia a rede, o que nela será gerenciado e como isto poderá ser gerenciado. O contexto de gerência TMN pode ser descrito usando três componentes ortogonais: papéis de gerência TMN, recursos de telecomunicações e funções de gerência TMN. A ortogonalidade entre estes três elementos deverá ser mantida na descrição para afastar redundâncias.

**Papéis da gerência TMN - *TMN management roles*:** Os papéis de gerência TMN definem as atividades que são esperadas do staff/sistema para executar a gerência de telecomunicações. Papéis de gerência TMN são definidos independentemente dos outros componentes (recursos e funções).



**Recursos de telecomunicações - *Telecommunications resources*:** Recursos de telecomunicações são entidades físicas ou lógicas que requerem gerenciamento, usando serviços de gerência TMN.

**Funções de gerência TMN - *TMN management function*:** Uma função de gerência TMN é uma interação cooperativa entre processos de aplicação em sistemas gerentes e gerenciados para a gerência dos recursos de telecomunicações. Isto normalmente corresponde a uma operação ou notificação CMIS. Tipicamente, uma função de gerência TMN é a menor parte desta interação cooperativa.

As funções de gerência TMN podem ser agrupadas em dois níveis. Este agrupamento visa facilitar a aplicação destas funções no desenvolvimento de sistemas TMN.

**Conjunto de funções de gerência TMN - *TMN management function set*:** Um conjunto de funções de gerência TMN é um agrupamento de funções de gerência TMN que pertencem a um mesmo contexto, isto é, estão relacionadas a uma capacidade de gerência específica (por exemplo: funções de relatório de alarme, controle da gerência de tráfego).

**Grupo de Conjunto de funções de gerência TMN - *TMN management function set group*:** O agrupamento de conjuntos de funções de gerência TMN, é um mecanismo para simplificar a listagem de conjuntos de funções de gerência TMN de forma a satisfazer demandas particulares/específicas. Os grupos de conjuntos de funções de gerência da TMN não são objeto de normatização.

Alguns outros conceitos também são importantes, como:

**Requisitos funcionais TMN - *TMN functional requirements*:** Os requisitos funcionais TMN representam a informação detalhada na modelagem dos grupos e capacidades de gerência a serem atendidos. Estes requisitos descrevem os conceitos de gerência, os recursos relevantes e a funcionalidade e informações requeridas para prover as capacidades de gerência desejadas.

**Cenário de gerência TMN - *TMN management scenario*:** Um cenário de gerência TMN é um conjunto de exemplos de interações de gerência usando as definições das informações de gerência TMN e dos serviços e mensagens suportados por estes sistemas.

**Esquema de informações de gerência TMN - *TMN management information schema*:** Um esquema de informações de gerência TMN é a especificação de um modelo de informação para um sistema gerenciado, do ponto de vista de uma interface particular, visto por uma aplicação ou sistema de gerência em particular.

Decidida a realização do trabalho sobre o sistema de comutação digital EWSD (Siemens/Equitel), iniciou-se a fase de estudo da situação atual. Nesta etapa foram realizadas pesquisas tanto em documentações existentes, como em metodologias específicas neste tipo de modelagem e de ferramentas que pudessem auxiliar na construção dos modelos.

A seguir está descrito o resultado obtido em cada etapa do projeto, aplicando-se os passos definidos pela metodologia descrita na recomendação [M.3020].

## **5.1 TAREFA 0 – ORIENTAÇÕES PARA O PROJETO**

Esta tarefa teve por objetivo compilar e organizar uma lista de documentos descritivos relevantes ao entendimento da metodologia, particularmente na área de modelagem orientada a objetos e estrutura de gerência de redes. As atividades desta tarefa acompanharam todo o projeto.

O resultado desta tarefa foi uma lista de documentos, textos descritivos resumindo tópicos importantes ao projeto e software de apoio para a modelagem de informações. Este resultado é denominado TIB 0 (*Task Information Base*), e ficou assim constituída:

Estudos sobre gerência de redes e sobre a arquitetura da rede de gerência de telecomunicações - TMN, cujo texto resumo e correspondentes referências bibliográficas estão apresentados no capítulo 2.

Estudo sobre o sistema de comutação digital EWSD da Siemens/Equitel, apresentado no capítulo 3.

Estudo sobre redes de telecomunicações e equipamentos de comutação, apresentado no capítulo 3.

Estudo da estrutura de linguagem usada para descrever modelos de classes de objetos e seus relacionamentos para sistemas de gerência de rede, o GDMO – *Guidelines for Description of Managed Object* [X.722]. O modelo, depois de definido, foi codificado em GDMO.

Estudo sobre funções e serviços de gerência e classes de objetos definidos nas Recomendações do ITU-T, para a supervisão de alarmes, descrito no capítulo 4.

Estudo e seleção de uma metodologia e uma nomenclatura para desenho e modelagem de sistemas orientados à objetos que fornecesse uma visão geral e abrangente do modelo em desenvolvimento, neste caso a OMT [Rumb91].

Seleção de software padrão para desenho e modelagem de sistemas orientados a objetos que seguisse a metodologia e nomenclatura de orientação a objetos escolhida.

A documentação básica é uma atividade que acompanha todo o processo de desenvolvimento, assim sendo, a lista de documentação que foi sendo consultada e aplicada ao projeto manteve-se em constante atualização e crescimento. As referências mais específicas estão citadas nas próximas etapas do processo com suas respectivas bases de informações.

### **5.1.1 Estudo de ambiente**

As atividades iniciais de estudo e análise foram baseadas nas metodologias convencionais, estabelecidas para a análise e levantamento de informações, descritas por [MARTIN] e [DeMARCO]. Os princípios destas metodologias foram ajustados aos requisitos de desenvolvimento de sistemas de gerência de redes.

No que diz respeito à modelagem de sistemas orientados a objetos, a metodologia e nomenclatura sugerida por [Rumb91] foi seguida, sendo o desenho preliminar e seus refinamentos editados através do software *Object Domain* da *Object Domain Systems* [OODA].

Referente ao levantamento de informações existentes, foram feitas pesquisas sobre trabalhos, recomendações, documentos técnicos e outras bibliografias existentes na área.

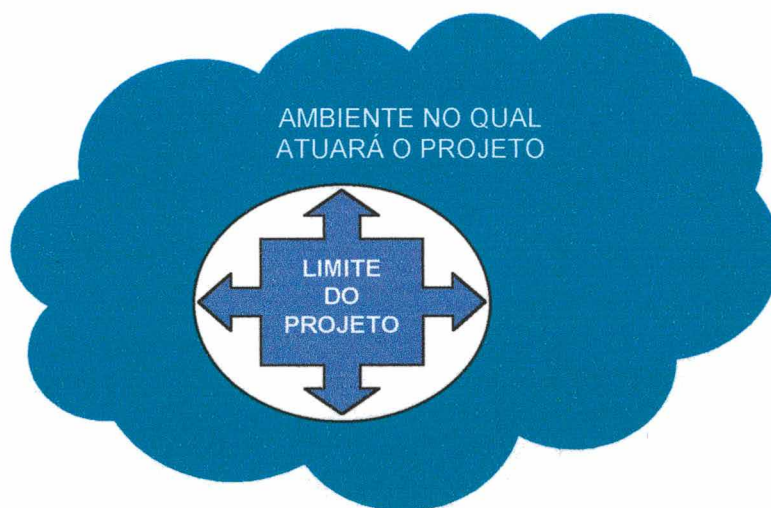


A primeira etapa de estudo levada em consideração foi o modelo OSI de gerência e, em seguida, a arquitetura TMN para a gerência de redes e serviços de telecomunicações.

Em seguida foi feito um estudo aprofundado sobre sistemas de comutação em geral, e em particular, do sistema de comutação digital EWSD da Siemens/Equitel.

Esta parte do estudo demonstrou a necessidade de pesquisa, também, no âmbito da rede, dos serviços e da tecnologia utilizada nas telecomunicações. O conhecimento básico em telecomunicações, como um todo, objetivou o entendimento do mecanismo de inserção do sistema de comutação dentro da rede de telecomunicações, quais suas funções, limites e serviços oferecidos.

Os processos de estudo, seguindo a metodologia de desenvolvimento de sistemas, visaram ampliar a área de conhecimento para assim estabelecer, com mais precisão, os limites do projeto, que de forma gráfica poderá ser representado como segue, na figura 20.



**Figura 20: Estabelecimento dos limites do projeto.**

Outra etapa foi o estudo de modelos básicos já existentes. Os modelos considerados foram os que constam nas recomendações do ITU-T. Outras fontes de modelos de informações também foram consideradas, posteriormente, como as documentações do ETSI – *European Telecommunications Standards Institute* e NFM – *Network Management Forum*. Algumas



recomendações são bastante recentes outras sofreram alterações ou acréscimos durante os últimos dois anos, como foi o caso de algumas das recomendações do ITU-T (p.ex. M.3010, M.3020 e M.3100). Este é um fato que contribuiu de forma positiva com o projeto, que apesar de exigir uma constante revisão, possibilitou um crescimento na qualidade dos resultados obtidos. Este tipo de problema é esperado em projetos que durem mais de alguns meses ou em situações altamente sujeitas a evoluções.

### **5.1.2 Abrangência para a supervisão de alarme**

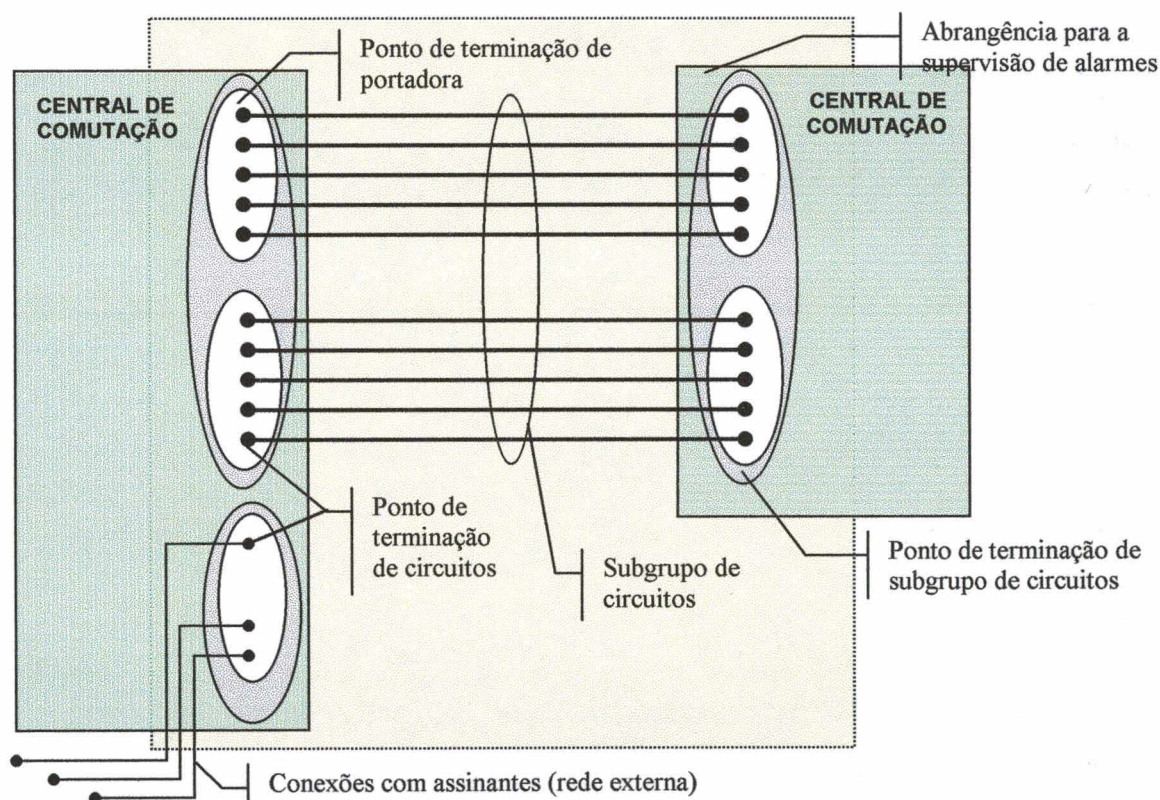
Para viabilizar a supervisão de alarmes, de forma prática, para um elemento de rede de telecomunicações, é necessário prover também algumas funcionalidades de outras áreas, que não as da área de gerência de falhas, ou mais especificamente, de supervisão de alarmes. Neste caso, estão envolvidos aspectos básicos como configuração, medidas de performance e tráfego e o estabelecimento dos respectivos limites (*thresholds*) para ativação de determinado nível de alarme. Outro aspecto que poderá estar envolvido é a programação periódica de testes para a verificação de operacionalidade do sistema, buscando possíveis alarmes, que não tenham sido detectados de outra forma.

O desenvolvimento de um modelo específico de supervisão de alarmes, abrangendo todos os aspectos em um sistema de comutação, é uma tarefa bastante extensa. Por este motivo, este projeto foi limitado a uma parte do sistema EWSD.

A abrangência do sistema de supervisão de alarmes para centrais EWSD foi restrita ao subsistema de acesso, que envolve os equipamentos e elementos lógicos responsáveis pela interconexão de centrais e pelas conexões com os assinantes. Os elementos de conexão com o assinante, considerados aqui, dizem respeito apenas aos equipamentos e recursos envolvidos na central de comutação, não abrangendo a rede externa, equipamentos do assinante ou serviços prestados por empresas operadoras. De forma gráfica, podemos visualizar esta abrangência como ilustrado na figura 21.

Os pontos de terminação de portadora, representam os pontos físicos onde terminam os circuitos físicos desta portadora. Os pontos de terminação de circuito e os subgrupos de terminação de circuitos, representam os circuitos e subgrupos de circuitos vistos externamente

ao equipamento de comutação. Assim, em uma central EWSD, um ponto de terminação de um circuito corresponderá a um ponto de terminação de um tronco ou canal de voz; um ponto de terminação de uma portadora de circuito corresponderá a um ponto de terminação de um enlace ou link; e um ponto de terminação de um subgrupo de circuitos corresponderá a um conjunto de pontos de terminação, de uma central, envolvidos na conexão com outra central. Os pontos de terminação de circuito e os pontos de terminação de subgrupos de circuitos são conceitos lógicos, não existindo um elemento físico que os represente, ao contrário do ponto de terminação de portadora, que é um elemento físico.



**Figura 21: Abrangência da supervisão de alarmes**

Existem ainda conceitos de agrupamento de pontos terminadores de circuitos e de portadoras, que correspondem a recursos lógicos de auxílio na gerência do subsistema de acesso de uma central de comutação, como por exemplo os grupos de troncos na central EWSD.



Ao nível da gerência de rede temos, ainda, os conceitos de circuitos, subgrupos de circuitos e portadoras, que correspondem às conexões entre os respectivos pontos terminais de duas centrais de comutação.

### 5.1.3 Camadas e Áreas Funcionais de Gerência Envolvidas

As camadas nas quais o modelo de informações será utilizado são as camadas de gerência de elemento de rede, gerência de rede e em parte a gerência de serviço.

As áreas funcionais que estão envolvidas são gerência de falhas, gerência de configuração e gerência de desempenho.

Esta abrangência está ilustrada na tabela 7.

**Tabela 7: Áreas Funcionais e Camadas de Gerência do Projeto**

Área Funcional	Desempenho	Falha	Configuração	Tarifação	Segurança
Camada de gerência					
Gerência de Negócios					
Gerência de Serviço					
Gerência de Rede					
Ger. de Elemento de Rede					

Para realizar a supervisão de alarmes, é necessário primeiro prover a configuração dos recursos que deverão ser supervisionados. A configuração do subsistema de acesso, no que tange à supervisão de alarmes, envolve estabelecimento de limites de carga nos elementos deste subsistema, baseados no desempenho de tráfego. A gerência de tráfego envolve diretamente a camada de gerência de rede, pois está ligada aos circuitos que ligam duas centrais de comutação. Falhas que afetam o tráfego, afetam diretamente a qualidade do serviço oferecido aos assinantes.

## **5.2 TAREFA 1 – SERVIÇOS DE GERÊNCIA E SEUS OBJETIVOS**

Identifica as áreas da atividade de gerência que deverão ser suportadas pela TMN. Para cada serviço de gerência TMN, identificar os objetivos da gerência TMN e exemplos dos benefícios que usuários poderão obter.

Para orientar a definição dos serviços e objetivos de gerência TMN, que formarão a TIB A, a recomendação M.3020 apresenta um guia para definição de serviços de gerência TMN (GDMS). Seguindo-se estas definições, foram estabelecidos os seguintes detalhes para o projeto.

### **5.2.1 Áreas de Gerência Relacionados**

Em primeiro lugar é necessário definir as áreas com as quais se está trabalhando. Neste projeto foi utilizado a lista de áreas sugerida pela recomendação M.3020. No caso deste projeto. Foram identificadas três áreas citadas nesta recomendação, necessárias para o escopo deste projeto. A seguir são citadas as três áreas selecionadas:

- Rede telefônica comutada;
- Rede de equipamentos terminais e de acesso;
- Infra-estrutura.

Normalmente, um projeto envolve mais de uma camada de gerência e mais de uma área funcional, como é caso. Além de afetarem as diversas camadas de uma gerência TMN, e áreas funcionais definidas anteriormente, também afetam mais de uma área gerenciável na empresa. Neste caso foram consideradas as três áreas acima citadas, que serão detalhadas a seguir.

#### **5.2.1.1 Rede Telefônica Comutada.**

A rede telefônica comutada é um conjunto de centrais telefônicas ou nós de comutação ou simplesmente comutadores que suportam os serviços telefônicos. Atualmente, diferentes



serviços de voz e dados trafegam através da rede telefônica. Como por exemplo: serviços de comutação de pacotes; fax; serviços de rede inteligente; etc.

Os limites da central de comutação são as partes de comutação conectadas às facilidades de transmissão. Os recursos físicos que constituem uma central podem receber diferentes nomes, dependendo do fabricante, mas existem algumas designações comuns como: troncos saintes (*outgoing trunks*), troncos entrantes (*incoming trunks*), registradores, transmissores (*senders*), receptores (*receivers*), matriz de comutação (*switching matrix*), controladores, *markers*, *signalling bus*, etc. O mesmo acontece quando consideram-se recursos lógicos. Existe uma tendência dos sistemas de comutação serem cada vez mais baseados em software. O conjunto de módulos de software depende da arquitetura do comutador que pode ser mais ou menos distribuído. Independente da arquitetura física ou lógica, existe um número de facilidades comuns, necessárias para roteamento de chamadas, transmissão, sinalização, tarifação e gerência, etc.

Os sistemas de comutação que estão ligados à rede de equipamentos de transmissão e acesso, são denominadas centrais locais. Os sistemas de comutação usados para interligar outras centrais, são denominadas centrais trânsito ou centrais tandem. Os sistemas de comutação podem ser analógicos ou digitais.

#### **5.2.1.2 Rede de Equipamentos de Terminação e Acesso.**

A rede de equipamentos de terminação e acesso é a parte da rede local que se estende dos equipamentos terminadores da rede até os pontos terminadores da central de comutação, inclusive. Isto leva em conta qualquer equipamento associado com o acesso a assinante, incluindo equipamentos de multiplexação, unidades de terminação de rede, etc., independentemente de estes serem de banda larga ou estreita, analógicos ou digitais, devendo incluir os equipamentos terminais.

No caso do projeto, a parte que será considerada, desta área, diz respeito aos equipamentos terminadores pertencentes à central de comutação. A rede externa, multiplexadores e equipamentos de assinante não são parte deste trabalho.

### **5.2.1.3 Infra-estrutura**

É o conjunto de recursos não envolvidos diretamente com os serviços de telecomunicações, apesar destes serviços dependerem dos mesmos. Infra-estrutura inclui recursos como: construções, instalações de ar condicionado, alimentação elétrica, geradores, controles de umidade e temperatura, detetores de incêndio, segurança de acesso, etc.

Esta área está incluída no projeto devido aos equipamentos periféricos da central de comutação ser capaz de detectar alguns tipos de alarme relativos a condições do ambiente onde ela está instalada.

### **5.2.2 Serviços de Gerência Relacionados e seus Objetivos**

Da relação de serviços apresentada na recomendação M.3200, foram selecionados os seguintes serviços:

- gerência da performance da rede e da qualidade de serviço;
- administração da medição e análise de tráfego;
- gerência de tráfego;
- administração da análise de rotas e dígitos;
- gerência de manutenção.

Estes serviços, em alguns casos, são atendidos parcialmente pelo modelo proposto, em outros casos, o modelo necessita de parte do contexto do serviço para executar suas funções. Assim, cada um dos serviços citados participa em maior ou menor escala do modelo proposto.

#### **5.2.2.1 Gerência de Performance da Rede e da Qualidade de Serviço**

Degradação na qualidade de serviço pode ter diversas origens: falhas, subdimensionamento de recursos, erros de projeto, etc. Se não houver meios efetivos de localização das causas através de implementação de testes específicos ou monitoração de performance, o único meio de descobrir problemas será através de monitoração da QOS fim-a-fim ou através de

reclamações de assinantes. Algumas vezes, problemas importantes de degradação de QOS levam anos para serem sanados e envolvem grande número de experts. As degradações mais comuns de QOS são o HTR – *Hard-to-Reach* e a baixa qualidade de transmissão. O processo de gerência de QOS inicia com a detecção da degradação e deverá finalizar com a eliminação da causa correspondente, passando por estágios de investigação, análise, testes, etc.

No caso deste trabalho, os problemas de degradação de QOS que devem ser suportados são o HTR, problemas de congestionamento e ultrapassagem de limites estabelecidos para resultados de monitoração de performance.

Algumas vezes a raiz de um problema poderá estar nos equipamentos do assinante ou na rede externa, estas causas de degradação de QOS estão fora do escopo do trabalho.

#### **5.2.2.2 Administração de Medição e Análise de Tráfego**

Algumas vezes o tráfego realizado é maior ou menor que o planejado. Isto causa uma sobrecarga ou uma subcarga no sistema. As duas situações implicam em degradação da produtividade. Precisam ser corrigidos. É possível, entretanto, prever uma situação futura e implementar ações pró-ativas de forma a evitar problemas muitas vezes já esperados. Quando detectado um problema de tráfego corrente ou futuro, um processo de administração de tráfego é iniciado buscando eliminar a causa do congestionamento ou preveni-lo no futuro.

Neste caso, a supervisão de alarmes poderá auxiliar na detecção de possíveis problemas usando as medidas de tráfego coletadas e, através de limites estabelecidos, verificar a possibilidade de alterações nocivas de tráfego, buscando alertar sobre estas alterações com antecedência, de forma a evitar que os danos se alastrem.

#### **5.2.2.3 Gerência de Tráfego**

Podem ocorrer uma série de eventos que podem ter sérios efeitos sobre os serviços de telecomunicações. Entre estes eventos encontram-se:

- falhas em sistemas de transmissão e centrais de comutação;



- término previsto da vida útil de recursos de telecomunicação;
- acréscimos anormais de demanda de tráfego. Eventos que causam este tipo de demanda podem ser previstos ou não. Entre os fatos previstos estão períodos de férias; feriados; eventos religiosos; eventos esportivos. Entre os eventos não previstos podem ser citados desastres naturais; morte de pessoas importantes; eventos políticos.
- sobrecargas localizadas como por exemplo chamadas em massa provocadas por programas populares de televisão, ou outro meio de difusão, com chamadas envolvendo a população com a participação através de ligações telefônicas.

#### **5.2.2.4 Administração de Análise de Rotas e Dígitos**

O objetivo das informações de gerência de roteamento em um comutador é habilitar um gerente de tráfego ou de roteamento a alterar as informações de roteamento estático, de forma dinâmica.

O objetivo deste trabalho não é realizar a alteração dinâmica de tabelas de rotas, porém de auxiliar na acusação de problemas em rotas, buscando subsidiar este serviço na alteração dinâmica das tabelas, buscando melhorar o tráfego na rede.

#### **5.2.2.5 Gerência de Manutenção**

Todo recurso físico da rede de telecomunicações tem um parâmetro específico de tempo médio entre falhas (MTBF -*Mean Time Between Failures*). Porém, novas falhas podem ocorrer em certos pontos da rede. Quando detectadas, cada falha, abre uma chamada denominada *trouble-ticket* ou bilhete de anormalidade que irá disparar um processo específico de manutenção para sanar a falha.

Monitorando o valor real de MTBF é possível verificar problemas, com valores identificados abaixo dos previstos, em duas situações: os problemas ocorrem em um determinado equipamento ou os problemas ocorrem em uma determinada área física limitada. Monitorando a disponibilidade dos sistemas de comutação, foram localizadas 2 horas de indisponibilidade



em um período de quarenta anos. Quando é localizado um problema desta natureza, um novo processo é iniciado de forma a remover a causa raiz do mesmo.

No caso da supervisão de alarme, é possível detectar a raiz de falhas no sistema, guardando o histórico dos alarmes reportados, e fazendo uma análise sobre o comportamento de falhas fora do período MTBF pré-estabelecido para um equipamento. Alarmes também podem ser disparados quando limites estão prestes a serem atingidos, auxiliando na manutenção preventiva dos equipamentos.

### **5.3 TAREFA 2: CONTEXTO DE GERÊNCIA TMN**

O desenvolvimento do contexto de gerência deve listar os papéis, os recursos e as funções TMN associados a um determinado serviço de gerência. Também deve especificar seus relacionamentos, quando possível em forma de cenários.

A TIB B conterá uma descrição dos papéis de gerência que deverão ser representados, uma lista dos recursos de telecomunicações envolvidos e a relação de funções de gerência, incluindo conjuntos e agrupamentos de funções. Para orientar estas definições, foi seguido o guia para definição de serviços de gerência TMN (GDMS), apresentado na recomendação M.3020. Seguindo-se estas definições, foram estabelecidos os seguintes detalhes para o projeto.

#### **5.3.1 Papéis da gerência**

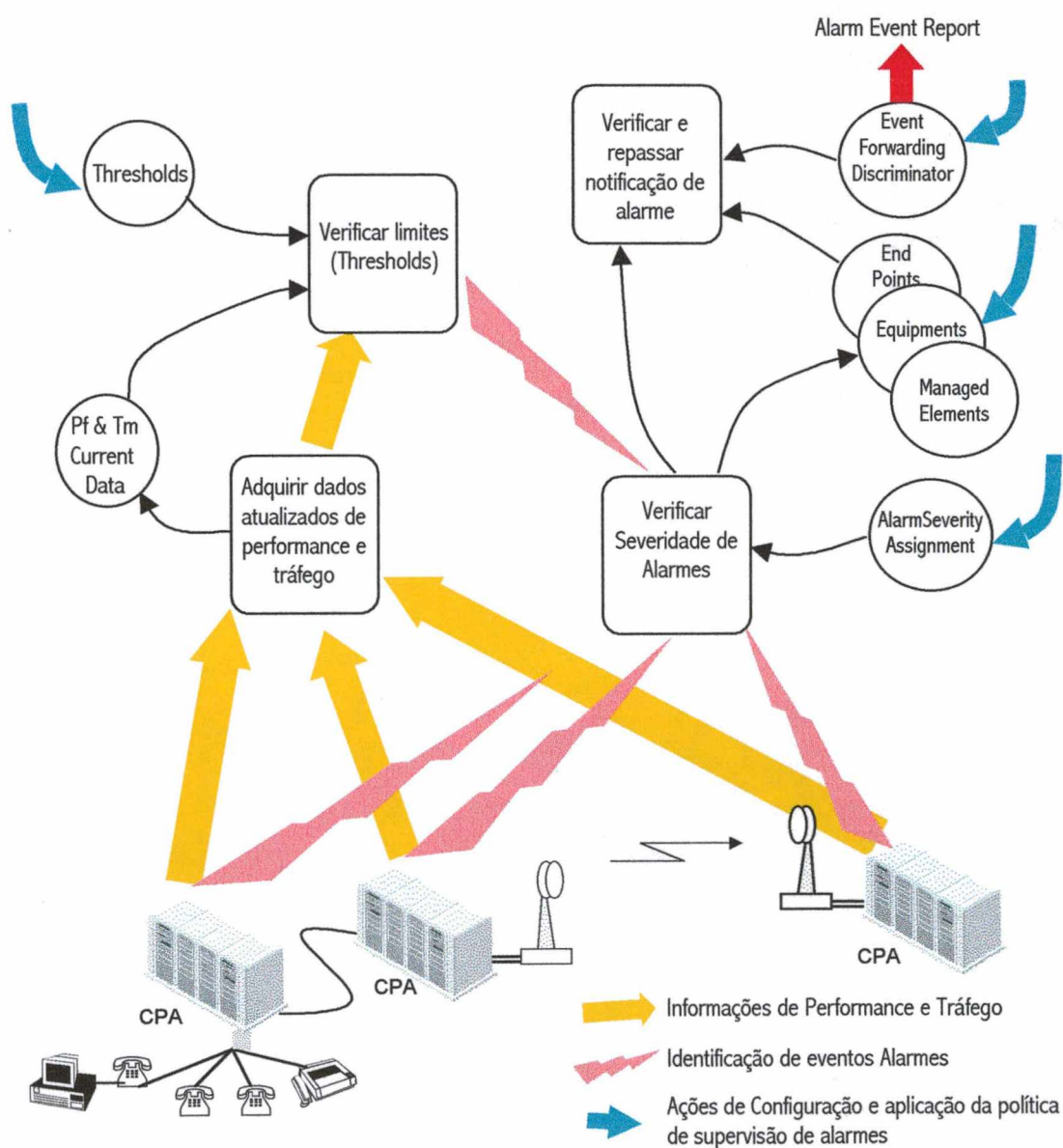
A gerência tem a responsabilidade pelas atividades de estabelecimento da política e dos controles para a supervisão de alarmes. Envolve análises e tratamento de alarmes em potencial e ações, de acordo com a situação verificada.

Tratamento de alarmes provenientes dos diversos equipamentos e circuitos da central, incluindo os alarmes de ambiente verificados através de detectores e sensores.

Verificação de informações de tráfego e performance. Comparar com os limites estabelecidos. Quando houver diferença para limites dependentes de período de ocorrência, verificar com limites do período de leitura.

Estabelecimento e controle dos limites estabelecidos. Quando necessário, redimensionamento dos limites baseando-se nos dados históricos e registros de alarmes no log.

Criar um evento de alarme quando houver detecção de ultrapassagem de limites estabelecidos.



**Figura 22: Cenário de Supervisão de Alarmes**

Manutenção os registros de requisitos para repassar notificação e registros de associação de severidade de alarmes em potencial detectados.

A figura 22 mostra um cenário simplificado da interação entre os diversos elementos para a supervisão de alarmes.

### **5.3.2 Recursos para a gerência**

Os Recursos, considerados neste projeto, são: a central de comutação digital EWSD e os seus componentes, responsáveis pela conexão da central com outras centrais e com os assinantes, antes de entrar na rede de distribuição geral. Também fazem parte dos recursos, os pontos de terminação e as conexões entre centrais, bem como todos os recursos lógicos envolvidos para administrar e gerenciar estas conexões e o roteamento de tráfego.

Estes recursos deverão ser gerenciados, abrangendo a maior parte de suas características, buscando atender a supervisão de alarmes e demais funções necessárias para que aquela possa ser realizada.

Uma lista dos recursos considerados é feita a seguir, a descrição destes e de sua arquitetura física é feita a partir da seção 3.3 do capítulo 3:

- Estágio de grupo de linha/tronco;
- Processador do estágio de grupo de linha/tronco;
- Interface entre matriz de comutação e a matriz de comutação local do estágio de grupo de linha/tronco;
- Receptor de código do estágio de grupo de linha/tronco;
- Unidade de linha/tronco;
- Unidade de sinalização no estágio de grupo de linha/tronco;
- Gerador de tons na unidade de sinalização do estágio de grupo de linha/tronco;
- Matriz de comutação do estágio de grupo de linha/tronco;
- Multiplexador de voz do estágio de grupo de linha/tronco;
- Receptor de código com supressor de eco no estágio de grupo de linha/tronco;
- Estágio de linha digital;



- Módulo de linha de assinante analógico;
- Circuito de linha de assinante analógico
- Unidade de teste no estágio de linha digital;
- Unidade de alarme externo;
- Processador do módulo de linha de assinante analógico;
- Unidade de interface digital do módulo de linha de assinante analógico;
- Controle do módulo de linha de assinante analógico;
- Matriz de comutação;
- Grupo de estágio temporal da matriz de comutação;
- Grupo de estágio espacial da matriz de comutação;
- Controle de grupo de comutação
- Subsistema de controle;
- Buffer de mensagens do subsistema de controle;
- Controle de clock do subsistema de controle;
- Unidade de buffer de mensagens para o estágio de grupo de linha/tronco;
- Unidade de buffer de mensagens para o controle de grupo de comutação;
- Processador de coordenação do subsistema de controle;
- Processador básico do processador de coordenação;
- Processados de chamadas;
- Memória de uso comum do processador de coordenação;
- Controles de entrada e saída do processador de coordenação;
- Processador de entrada e saída do processador de coordenação;
- Barramento da memória de uso comum;
- Adaptador de enlces do processador de entrada e saída do processador de coordenação;
- Conexões de 64Kbps
- Enlaces de 2Mbps;
- Enlaces de 8Mbps;
- Grupos de troncos;
- Destinos;
- Rotas;
- Indicadores de performance do processador central;



- Indicadores de performance do processador periférico;
- Indicadores de tráfego para estágios de grupo de linha/tronco;
- Indicadores de tráfego para a central de comutação;
- Indicadores de tráfego para rotas;
- Indicadores de tráfego para destinos;
- Indicadores de tráfego para estágios de linha digital.

### **5.3.3 Funções de gerência**

As funções definidas para este trabalho pertencem mais diretamente a área de gerência de falhas. O conjunto de funções mais diretamente atendido é o de supervisão de alarmes.

As áreas de gerência de configuração e gerência de desempenho também são atendidas e/ou afetadas, porém de forma mais indireta.

Desta forma os conjuntos de funções que fazem parte do escopo deste projeto passam a ser enumerados e descritos a seguir.

#### **5.3.3.1 Gerência de Configuração**

Gerência de configuração provê funções para exercer controle sobre, identificar, coletar dados de prover dados para elementos de rede (NEs).

Da relação de grupos de conjuntos de funções, as que tem relação com o projeto são:

- Engenharia e planejamento de rede: Este conjunto de funções não é diretamente afetado pela supervisão de alarmes, porém pode, através de históricos destes, provocar alterações na arquitetura da rede ou na estrutura e equipamentos instalados. Portanto esta função apenas utiliza dados coletados pela supervisão de alarmes e falhas em geral, que conjuntamente com outras informações subsidia a engenharia e planejamento de rede.

- Instalação: Os recursos sobre os quais será realizada a supervisão de alarme, devem estar instalados e configurados. Com base nas informações do recurso é possível verificar o que poderá ser supervisionado e controlado para alertar o sistema gerente sobre anormalidades. Neste caso os conjuntos de funções mais envolvidos no modelo proposto são: conjunto de funções para gerência de instalação; conjunto de funções para gerência de estado real; conjunto de funções de administração de software; conjunto de funções de administração de instalação de elementos de rede (NE); e conjunto de funções para carga de software em um elemento de rede. Todas estas funções provêm subsídios para a supervisão de alarme, considerando que, se não houver recursos instalados, não há o que supervisionar.
- Provisionamento: Consiste de procedimentos necessários para colocar um equipamento em serviço, excluindo-se a instalação. Inclui, entre outros, conjuntos de funções para: determinar rotas de acesso; determinar endereçamento de diretório; administrar o estado do serviço; configurar elementos de rede; administrar elementos de rede; e gerenciar bases de dados em um elemento de rede. Os conjuntos de funções que agem diretamente sobre o elemento de rede, como configuração, administração e estado de serviço, estão interligadas diretamente à supervisão de alarmes, pois esta usa as informações configuradas em um elemento de rede. Por outro lado, um alarme pode causar mudanças nos estados de um elemento de rede. Os demais conjuntos de funções tem participação tangencial ao tema abordado.
- Estado e controle: Permite controlar e monitorar certos aspectos de um elemento de rede sob demanda. Por exemplo, pode colocar em estado “fora de serviço” um equipamento que apresenta falhas, buscando reorganizar os equipamentos de forma a realizar o roteamento do tráfego. Este grupo de funções utiliza os resultados obtidos pela supervisão de alarmes de um elemento de rede.

### ***5.3.3.2 Gerência de Desempenho***

A gerência de desempenho provê funções para avaliar e relatar o comportamento dos equipamentos de telecomunicações e da efetividade da rede ou elemento de rede.

Gerência de desempenho inclui os seguintes grupos de conjuntos de funções:

- Garantia de qualidade de desempenho: Está diretamente ligada a Qualidade de serviço (QOS). Provê funções para estabelecer e administrar limites estabelecidos para provisionar a verificação da qualidade de serviço e de performance. Estes limites podem ser usados para a rede, serviços ou elementos de rede. Os relatórios de alarme, quando indicam violação de limite estabelecido, pode auxiliar nas análises de qualidade de serviço e performance. Podem ainda auxiliar no estabelecimento de novos limites em processos pró-ativos nestes conjuntos de funções.
- Monitoramento de desempenho: Estas funções envolvem a coleta contínua de dados que dizem respeito a performance de um elemento de rede. Condições de falha podem ser detectadas pela aplicação de métodos de supervisão de alarme. Este conjunto de funções é responsável pela manutenção dos valores limite (thresholds) que serão supervisionados para detecção de potenciais falhas na rede ou elemento de rede. Aqui serão detectados estados de congestionamento e administrados os destinos HTR (Hard-to-Reach) [Freeman96]. A supervisão de alarmes depende em grande parte das informações disponibilizadas pelas funções de gerência de desempenho.
- Controle de desempenho: Contém os conjuntos de funções responsáveis pela administração e controle da coleta de dados de desempenho. Elas permitem o acesso às informações coletadas, estabelecer quais parâmetros serão considerados e controlar agendamento de testes de QOS, entre outras. No modelo de informações desenvolvido neste trabalho, estas funções não são consideradas diretamente.
- Análise de desempenho: Os processos de análise de desempenho requerem processamentos adicionais, de forma a realizarem cálculos de desempenho sobre séries históricas coletadas. Estes cálculos visam avaliar os níveis de performance de uma entidade. Estas análises podem detectar níveis mais refinados no estabelecimento de limites (thresholds) para os controles de desempenho ou de qualidade de serviço. Estas funções não se envolvem diretamente com a supervisão de alarmes, porém podem usar os históricos de alarmes, conjugados aos históricos de desempenho para analisar a eficiência dos limites (thresholds) estabelecidos. Há a possibilidade de emissão de alarmes no caso de quebra dos limites estabelecidos



para análise complexas de comportamento do desempenho da rede ou de elementos de rede.

### 5.3.3.3 Gerência de Falhas

Gerência de falhas é um conjunto de funções que visa a detecção, isolamento e correção de operações anormais da rede de telecomunicações e seu ambiente.

A gerência de falhas inclui os seguintes grupos de conjuntos de funções:

- Garantia de qualidade de RAS – *Reliability, Availability and Survivability*: Estabelece critérios de confiabilidade que guiam a política de implantação de redundância para os equipamentos da rede assim como as políticas para os demais grupos de função desta área de gerência.
- Supervisão de alarmes: Provê a capacidade de monitorar falhas em elementos de rede em tempo próximo ao real. Quando ocorre uma falha, o elemento de rede faz uma indicação desta falha. Esta indicação será avaliada pela TMN para verificar sua severidade, possíveis causas e natureza da falha. Alguns elementos de rede são bastante inteligentes, caso das centrais de comutação e vários de seus equipamentos, para fornecer informações adicionais sobre uma determinada falha. Porém, muito do processo de avaliação depende da TMN. Dentro da TMN uma falha poderá ser analisada, por exemplo, contra históricos existentes, ou verificada a correlação com outros alarmes pendentes em outros elementos da rede ou seus componentes. Uma descrição detalhada das funções e seus agrupamentos está no capítulo 4.
- Localização de falhas: Quando as informações a respeito de uma falha são insuficientes para localizar a origem desta falha, pode-se obter informações adicionais através de rotinas que realizam testes para melhor determinar a localização e origem da falha reportada. Estes processos não estão diretamente envolvidos no modelo deste projeto.
- Correção de falhas: Quando uma falha é localizada e sua origem está determinada, é possível executar rotinas que corrijam a falha ou ativem equipamentos redundantes



para suprir esta correção, ou ainda, usem soluções alternativas temporárias até que uma solução definitiva seja encontrada.

- Testes: Testes podem ser executados de duas formas. Uma, onde a TMN solicita o teste e o mesmo é executado inteiramente pelo elemento de rede, que ao final, envia uma mensagem com o resultado do teste de volta à TMN. Outra forma é quando a TMN pede acesso ao elemento de rede e o teste é conduzido pela própria TMN. Um sistema de testes é apresentado em [Schon98b].
- Administração de problemas: Atua sobre relatórios de problemas originados por assinantes ou bilhetes de anormalidade (*trouble tickets*) gerados por detecção proativa de falhas. Suporta ações para investigar e clarear o problema reportado provendo acesso ao estado do serviço e progresso na solução do problema.

### **5.4 TAREFA 3: DESENVOLVER O MODELO DE INFORMAÇÕES**

Esta tarefa visa a identificação das classes de objetos, novas ou já definidas, para atender as funções de gerência que suportam os serviços de gerência TMN definidos na Tarefa 1.

Nesta etapa foi desenvolvido o modelo de informações. Duas TIBs são resultado desta tarefa, TIB C que conterá o modelo de informações, incluindo a hierarquia de herança e a TIB D que mostrará os relacionamentos entre objetos das classes definidas.

#### **5.4.1 Biblioteca de Informações de Gerência (TIB C)**

Esta TIB contém o modelo de informações desenvolvido durante o projeto. Este modelo contém parte de modelos genéricos definidos por órgãos como o ITU-T, NMF e ETSI, e contém parte específica que define as classes de objetos para o sistema de comutação EWSD. O modelo específico foi, na maioria dos casos, derivado de classes genéricas já definidas.

Na TIB C consta ainda, a codificação em GDMO [X.722] das classes específicas identificadas, que compõe o modelo, e a referência às classes genéricas identificando sua respectiva origem. As classes genéricas dizem respeito tanto às classes que poderão ser instanciadas quanto às que serão usadas para especialização de novas classes.

O modelo desenvolvido é baseado na rede telefônica pública comutada e nos equipamentos de comutação e conexão à rede de transmissão, depois mais especificamente no sistema EWSD e seus componentes.

As especificações em GDMO e a descrição de cada classe específica está no capítulo 6. A hierarquia de herança é ilustrada pelas figuras de 23 a 28.

O modelo apresentado mostra apenas as classes que dizem respeito às características específicas dos recursos modelados. As classes genéricas usadas estão nas respectivas fontes de origem.

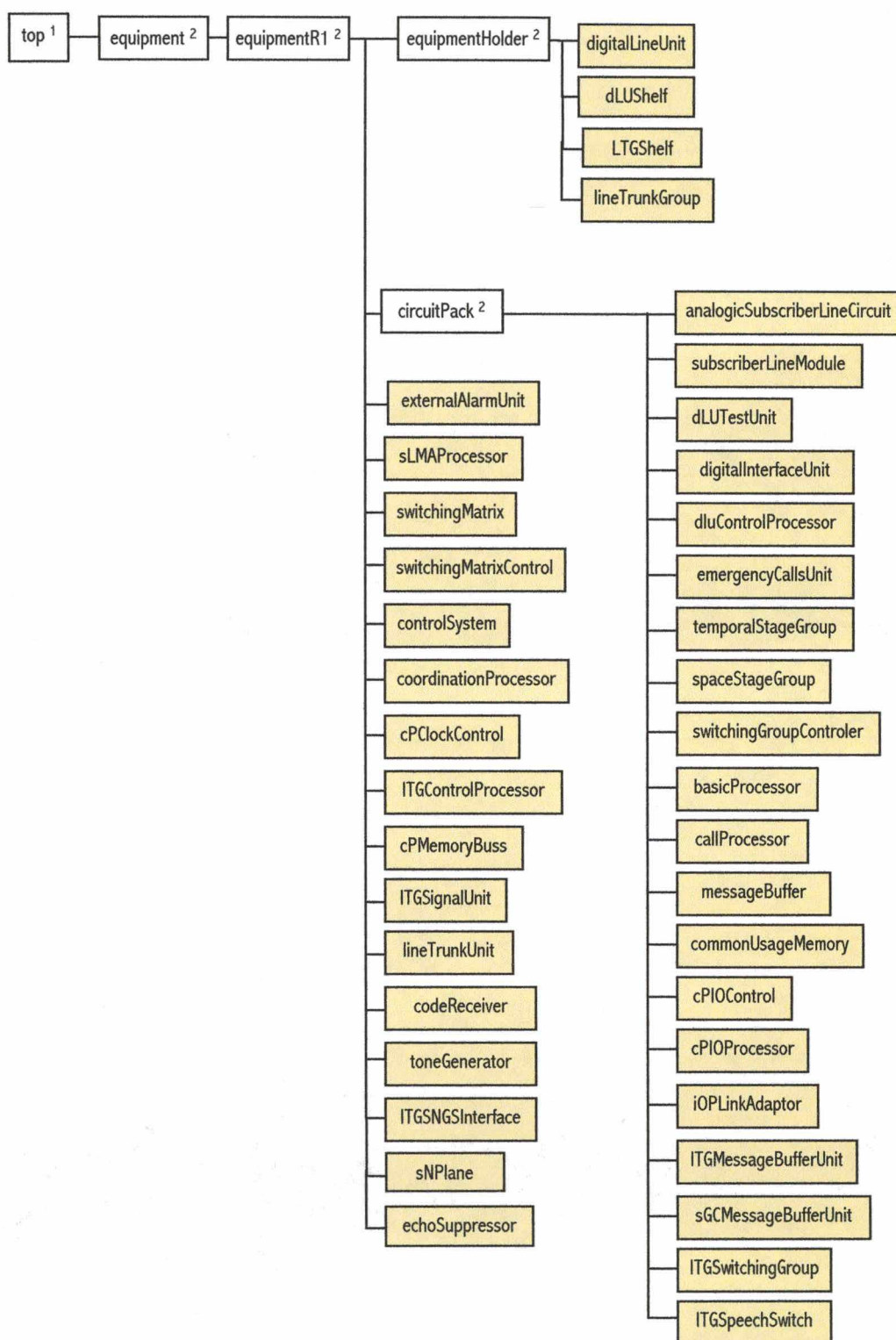


Figura 23: Hierarquia de Herança – Fragmento Equipamento.

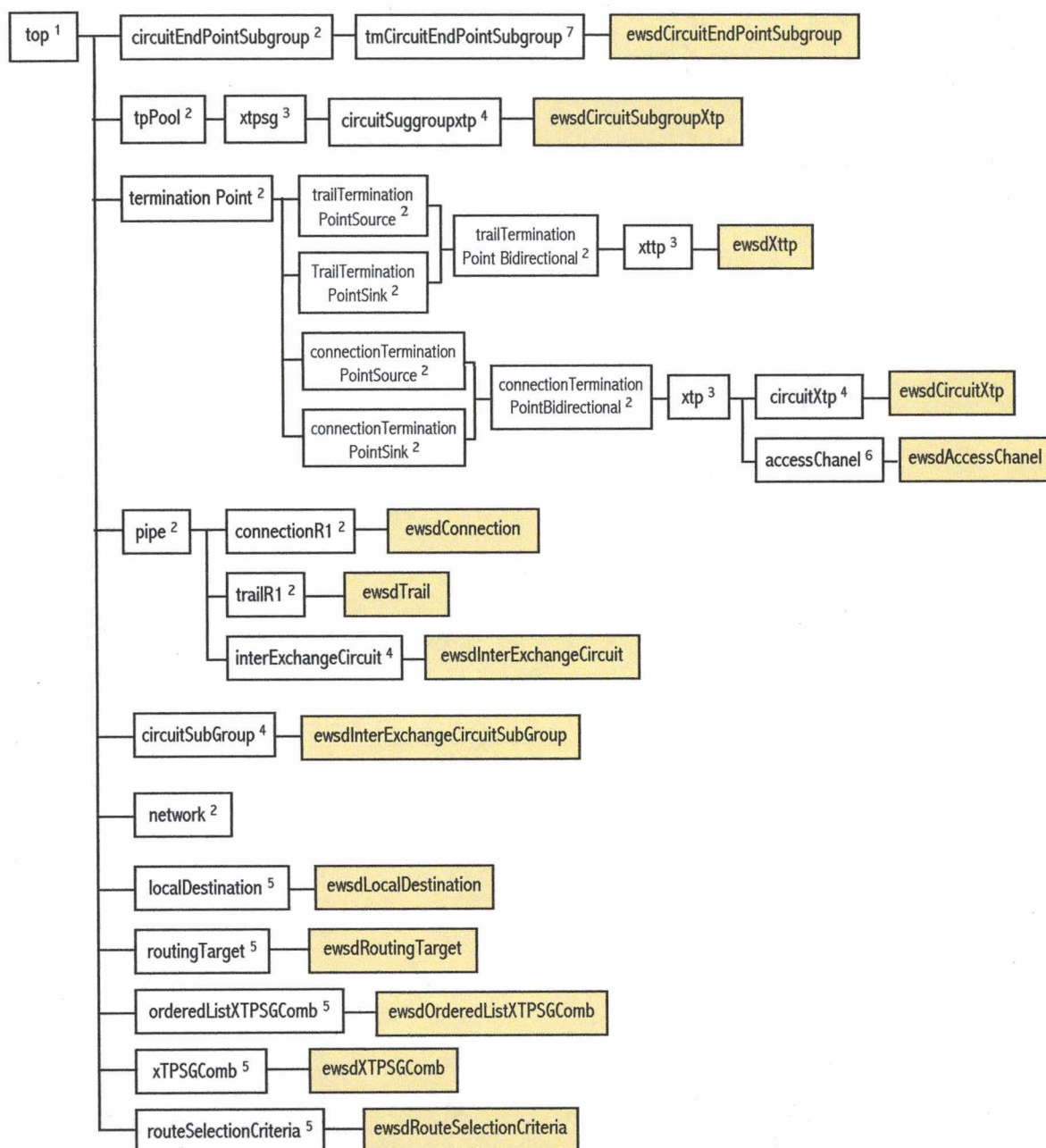
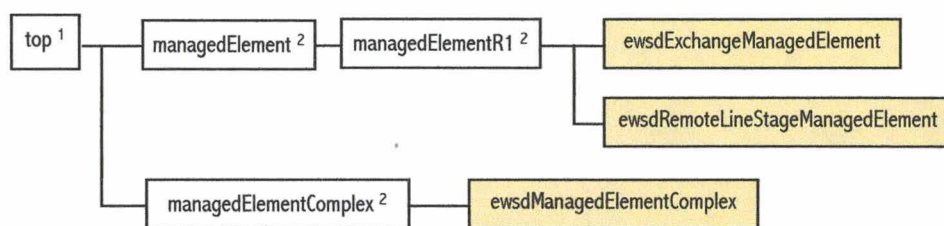
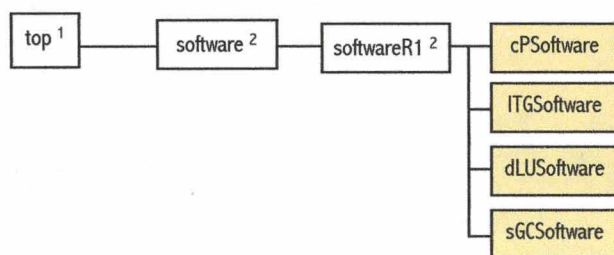


Figura 24: Hierarquia de Herança – Fragmento Rede e Conectividade.

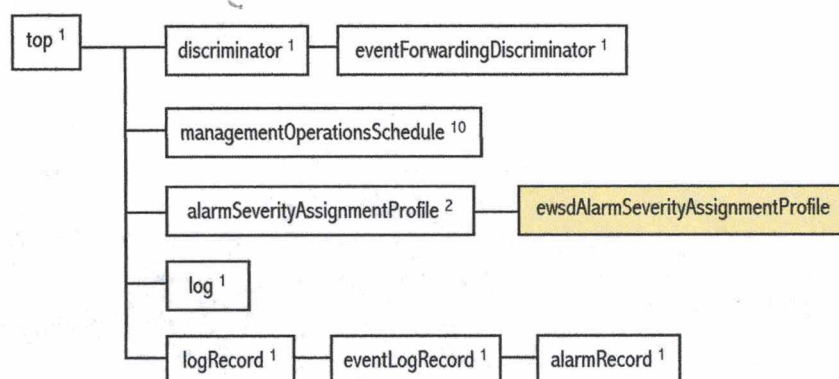




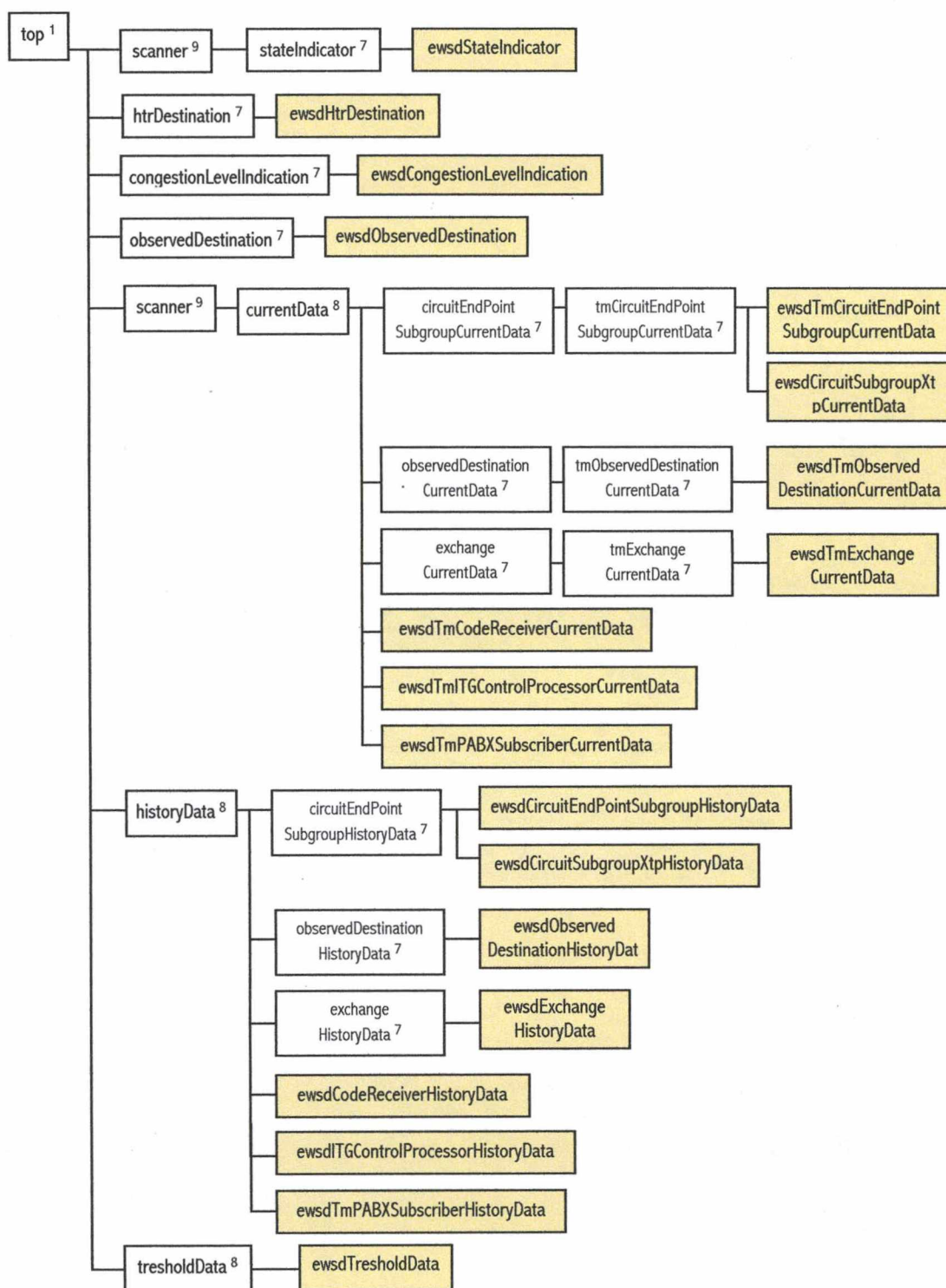
**Figura 25: Hierarquia de Herança – Fragmento Elemento Gerenciado.**



**Figura 26: Hierarquia de Herança – Fragmento Software.**



**Figura 27: Hierarquia de Herança – Fragmento Gerência de Eventos e Alarmes.**



## LEGENDA:

1 = X. 721

2 = M. 3100

3 = IETS 300 293

4 = NMF 034

5 = IETS 300 292

6 = IETS 300 291

7 = Q. 823

8 = Q. 822

9 = X. 739

10 = Q. 821

**Figura 28: Hierarquia de Herança – Fragmento Gerência de Performance e Tráfego.**

### 5.4.2 Modelo de Relacionamentos (TIB D)

A seguir são apresentados os relacionamentos que definem a hierarquia de nomeação do modelo proposto. Esta hierarquia é ilustrada nas figuras 29, 30 e 31.

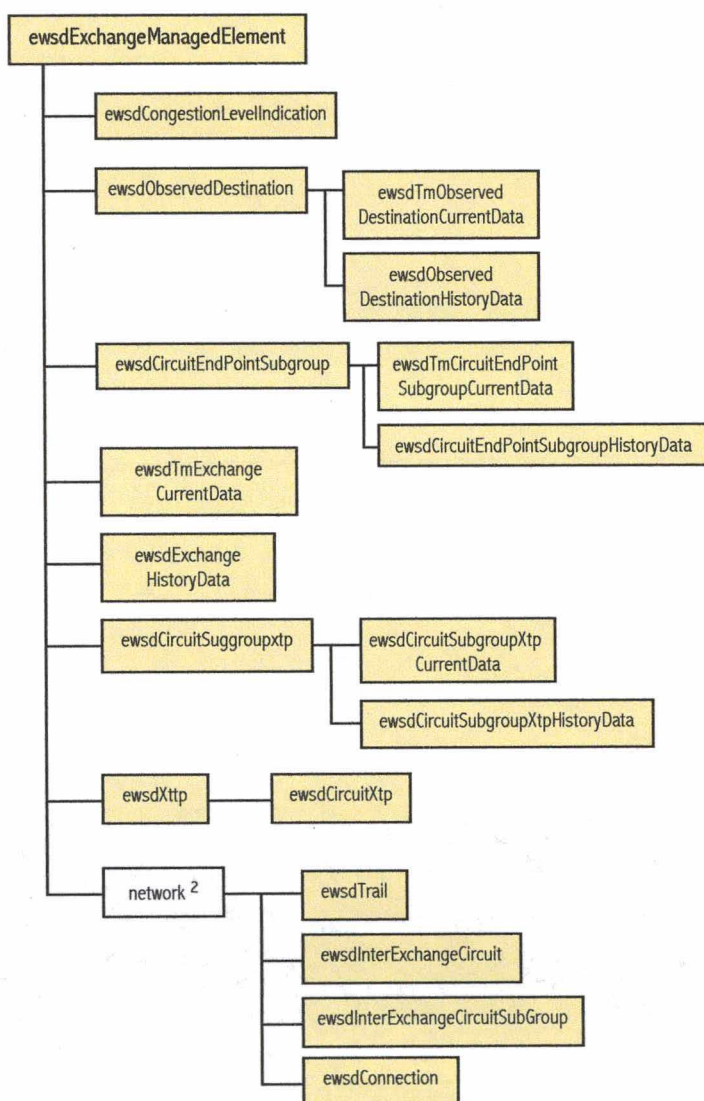


Figura 29: Hierarquia de Nomeação – Parte 1

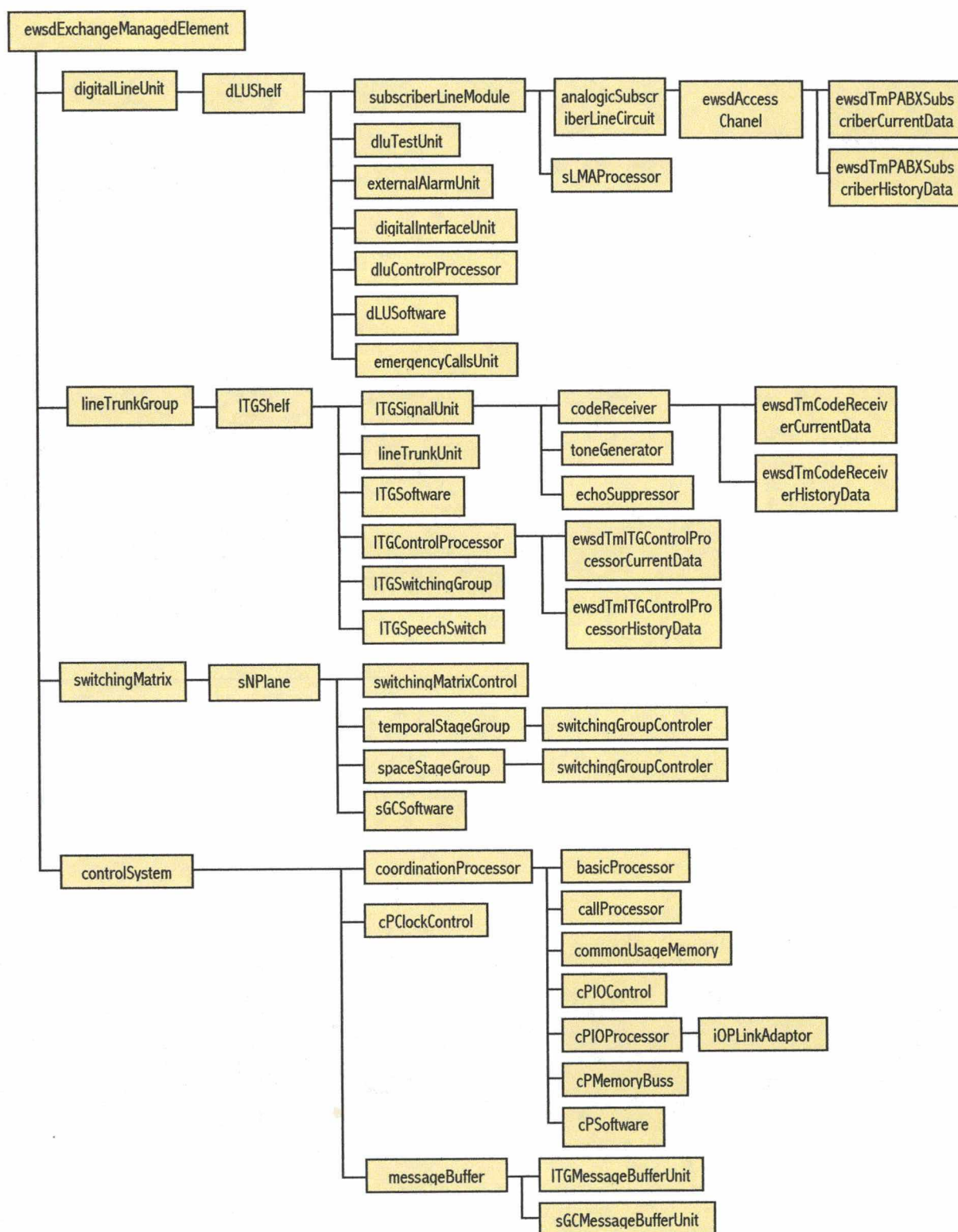


Figura 30: Hierarquia de Nomeação – Parte 2



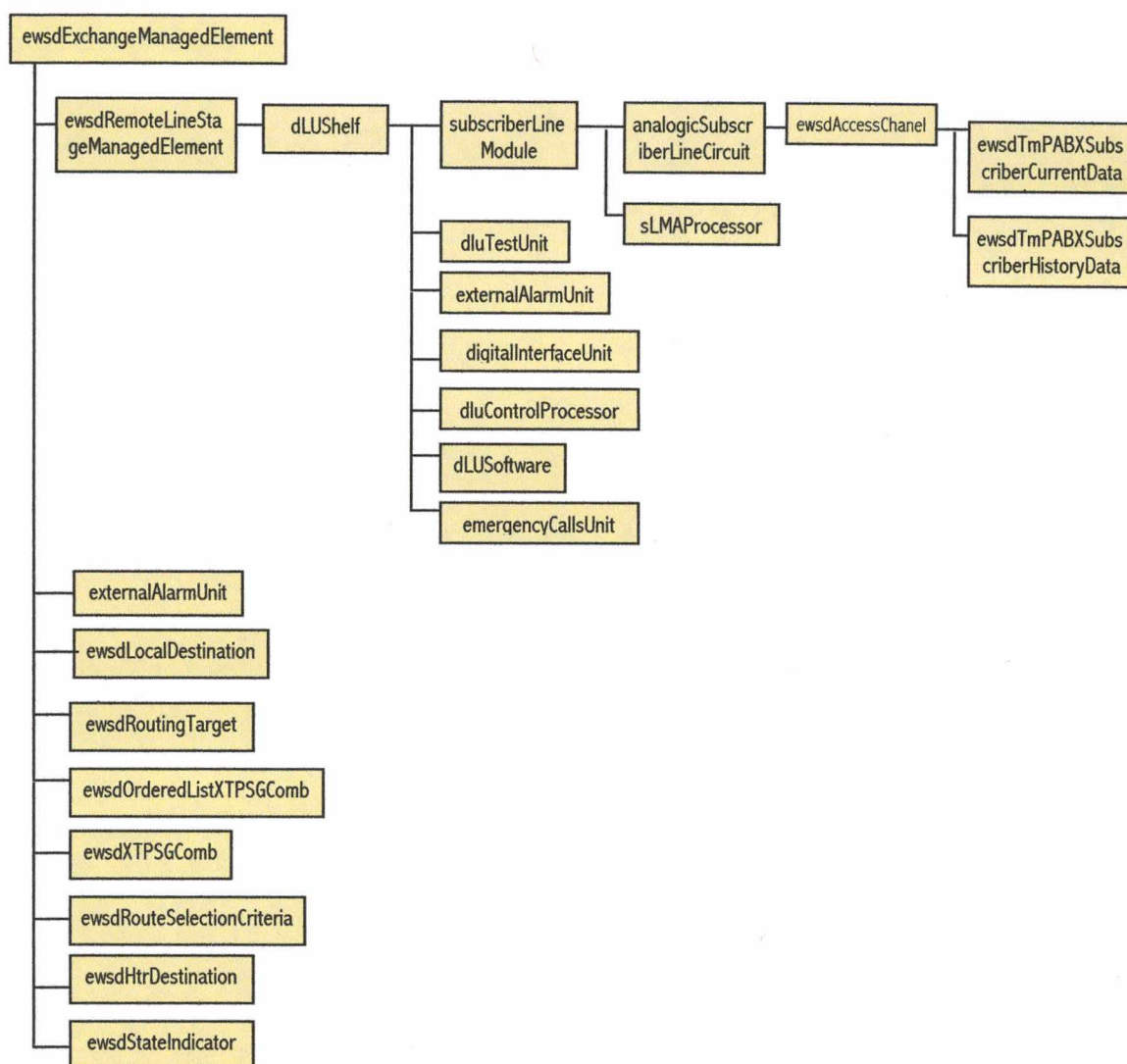


Figura 31: Hierarquia de Nomeação – Parte 3

## 6. MODELO DE INFORMAÇÃO PARA CENTRAL EWSD

A hierarquia de classes especifica as propriedades das classes de objetos que são necessárias para gerência. O uso extensivo de herança (super e subclasses) é necessário para se beneficiar ao máximo do reuso de especificações existentes. As classes de objetos são especificadas usando *templates* da Recomendação [X.722], que define as linhas básicas para a definição de objetos gerenciados, GDMO – *Guidelines for the definition of managed objects*. Os *templates* que definem o modelo de informação devem ser registradas com um valor de *object identifier* no ASN.1 [X.680].

O reuso de classes de objetos já definidas foi extensamente utilizado nesta modelagem de informações. A citação de quais classes e qual seu documento de origem é feito na especificação de cada classe específica.

Com base nas informações sobre a estrutura do equipamento, nos comandos de operação e manutenção e nas informações disponíveis em arquivos, foi desenvolvido uma estrutura de árvore de herança e de nomeação, vistas no capítulo 5.

Apresenta-se a seguir, este modelo que está dividido em sub-capítulos mostrando a especificação de diversas classes de objetos, pacotes, atributos, *name bindings* e especificação de atributos em ASN.1.

A definição de cada classe apresenta a relação dos atributos, notificações e ações que fazem parte da mesma, tanto os herdados como os próprios da classe.

Nestas definições foi dada uma importância visível às informações e sua estrutura, sendo, inclusive, estas as únicas cuja definição está normatizada nos *templates* GDMO e especificações ASN.1.

A parte comportamental de cada classe, como visto na Recomendação [X.722], é feita de forma informal através de narração descritiva. Esta característica não é propriamente negativa, considerando que é possível conseguir os mesmos resultados através de implementações diversificadas, dependendo por exemplo da linguagem utilizada e da capacidade criativa do implementador.

De qualquer maneira, são as informações que mais fortemente caracterizam uma classe, considerando-se que o comportamento da mesma pode ser construído de diversas formas, sem afetar o resultado final da parte comportamental da classe. Já com as informações, uma vez definida a estrutura, esta é fixa. Caso haja mudanças nas informações de uma classe, sua estrutura também muda, independentemente de qual o mecanismo de implementação foi usado para codificá-la. Mudanças na estrutura de informação afeta necessariamente a implementação do comportamento. Alterações no processo comportamental não afetam a estrutura de informação.

Estas são características de qualquer modelo de informações. Tal conclusão é baseada em experiências de mais de 13 anos no desenvolvimento de sistemas de informações com mais de 50 projetos desenvolvidos, implementados e implantados nas mais diversas aplicações.

Nestes projetos ficou claro que o sucesso de um sistema está na boa estrutura da informação em si e em segundo plano ficou o comportamento que lida sobre estas informações. Alterações nos processos são freqüentes e fáceis de realizar, já alterações no modelo de informações é extremamente mais crítico, afetando diretamente o modelo de processos.

Isto também se refletiu na modelagem de informações orientada a objetos. Neste tipo de modelagem a informação ainda é o centro e é quem mais fortemente caracteriza uma classe. Os processos, na grande maioria dos casos, são decorrência do modelo de informação. Em poucos casos se criam atributos para caracterizar um comportamento, o resultado de uma ação ou a necessidade de geração de relatórios automáticos. E mais raros ainda são os casos onde temos um processo agindo de forma totalmente independente de qualquer atributo. No modelo comportamental existe ainda a situação de um objeto de uma classe, através de um processo, agir sobre um objeto de outra classe ou mesmo criar um novo objeto de outra classe. Mesmo assim ainda dependemos fortemente das informações, que neste caso são carregadas como parâmetros.

A seguir serão apresentados os estudos e resultados obtidos para cada classe identificada na modelagem das informações pertinentes a este trabalho. São apresentadas apenas parte das classes constantes na hierarquia de herança apresentada no capítulo 5.

## **6.1 DEFINIÇÃO DAS CLASSES DE OBJETOS**

Em primeiro lugar são apresentadas as características de cada classe, de onde são derivadas, quais as características herdadas e de que classes são herdadas. Quais as ações que podem ser executadas sobre a classe e quais são as notificações que podem ser emitidas por ela.

A metodologia pela qual são apresentadas estas informações é uma adaptação da usada pelo NMF para definir seus modelos de informação para sistema TMN.

### **6.1.1 Relativos ao Elemento Gerenciado**

#### **6.1.1.1 EWSD Exchange Managed Element**

A *EWSD Exchange Managed Element* modelada através da classe `ewsdExchangeManagedElement` representa o elemento gerenciado central de comutação EWSD como um todo. Ela foi derivada da classe `managedElementR1` definida na Recomendação [M.3100].

Os atributos específicos para a classe `ewsdExchangeManagedElement` são:

*ewsdEquipmentTypeList*. Identifica o tipo de central: trânsito e/ou local e/ou tandem. Uma central pode estar na condição de mais de um tipo de equipamento.

*ewsdSubNetwork*. Indica a sub-rede atendida pela central: nacional ou internacional.

*locationPointer*. Aponta para um objeto da classe `location` definido no modelo desenvolvido pelo NMF em [OPVol1] que define onde está localizada a central de



comutação, ou pelo menos a parte central da mesma. Existe a possibilidade de partes da central estarem instalados em outras localizações.

Na tabela 8 são mostrados todos os atributos que definem um objeto da classe `ewsdManagedExchangeElement` indicando em que documento são definidos e quais as operações que podem ser efetuadas sobre cada um.

**Tabela 8: Atributos de `ewsdExchangeManagedElement`**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>allomorphs</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>managedElementId</code>	managedElement	M.3100	{m3100Attribute 28}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>systemTitle</code>	managedElement	X.721	{smi2Attribute 5}	m	GET-REPLACE
<code>alarmStatus</code>	managedElement	M.3100	{m3100Attribute 6}	m	GET
<code>administrativeState</code>	managedElement	X.721	{smi2Attribute 31}	m	GET-REPLACE,
<code>operationalState</code>	managedElement	X.721	{smi2Attribute 35}	m	GET
<code>usageState</code>	managedElement	X.721	{smi2Attribute 39}	m	GET
<code>userLabel</code>	managedElement	M.3100	{m3100Attribute 50}	o	GET-REPLACE
<code>vendorName</code>	managedElement	M.3100	{m3100Attribute 51}	o	GET-REPLACE
<code>version</code>	managedElement	M.3100	{m3100Attribute 52}	o	GET-REPLACE
<code>locationName</code>	managedElement	M.3100	{m3100Attribute 27}	o	GET-REPLACE
<code>currentProblemList</code>	managedElement	M.3100	{m3100Attribute 17}	o	GET
<code>externalTime</code>	managedElement	M.3100	{m3100Attribute 21}	o	GET-REPLACE
<code>systemTimingSource</code>	managedElement	M.3100	{m3100Attribute 41}	o	GET-REPLACE
<code>alarmSeverityAssignmentProfile Pointer</code>	managedElementR1	M.3100	{m3100Attribute 5}	o	GET-REPLACE
<code>ewsdEquipmentTypeList</code>	ewsdExchangeManagedElement			m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
<code>ewsdSubNetwork</code>	ewsdExchangeManagedElement			m	GET-REPLACE
<code>locationPointer</code>	ewsdExchangeManagedElement	OPVol1		o	GET-REPLACE

O elemento gerenciado *Exchange Managed Element* é formado por diversos outros elementos, equipamentos, placas (circuitos), software, etc. Falhas em algum dos seus componentes podem afetar o funcionamento do conjunto como um todo. Uma falha ou degradação de performance em um dos componentes, quando afetar o conjunto, deve gerar uma notificação de alarme para o elemento gerenciado. Problemas com de performance também podem ser detectados no elemento gerenciado por ultrapassagem de limites

(*thresholds*) estabelecidos para determinados atributos, gerando alarmes de qualidade de serviço. Os alarmes que podem ser detectados e emitidos são os seguintes:

- alarmes por falha em algum dos equipamentos que compõem o elemento gerenciado e que afetam o mesmo;
- alarmes por problemas de processamento nos processadores que compõem o *Exchange Managed Element*;
- alarmes de qualidade de serviço com respeito a degradação no serviço de comutação fornecido ou algum alarme de qualidade de serviço detectado em um dos componentes e que afeta o elemento gerenciado como um todo;
- alarmes de comunicação, caso haja problemas na comunicação com algum objeto que compõe o elemento gerenciado ou entre estes componentes e;
- alarmes de ambiente. É possível conectar um equipamento para detecção de alarmes de ambiente em uma DLU ou à central propriamente dita. No primeiro caso será relatado o alarme vindo da DLU como afetando o elemento gerenciado, no segundo caso será reportado o alarme como proveniente do equipamento de detecção de alarmes externos diretamente.

A identificação de quais notificações deverão ser suportadas estão na tabela 9.

**Tabela 9: Notificações de *ewsdExchangeManagedElement***

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<i>environmentalAlarm</i>	<i>managedElementR1</i>	X.721	{smi2Notification 3}	m	
<i>additionalInformation</i>		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
<i>logRecordIdParameter</i>		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de <i>additionalInformation</i>
<i>correlatedRecordNameParameter</i>		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de <i>additionalInformation</i>
<i>suspectObjectListParameter</i>		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de <i>additionalInformation</i>
<i>additionalText</i>		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
<i>backedUpStatus</i>		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
<i>backUpObject</i>		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
<i>correlatedNotifications</i>		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
<i>monitoredAttributes</i>		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
<i>perceivedSeverity</i>		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro

probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>equipmentAlarm</b>	managedElementR1	X.721	{smi2Notification 4}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>communicationsAlarm</b>	managedElementR1	X.721	{smi2Notification 2}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>processingErrorAlarm</b>	managedElementR1	X.721	{smi2Notification 10}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro

monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
objectCreation	ewsdExchangeManagedElement	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectDeletion	ewsdExchangeManagedElement	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
attributeValueChange	ewsdExchangeManagedElement	X.721	{smi2Notification 1}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValueChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
stateChange	ewsdExchangeManagedElement	X.721	{smi2Notification 14}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
qualityofServiceAlarm	ewsdExchangeManagedElement	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro



proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

A identificação de quais ações que deverão ser suportadas estão na tabela 10.

**Tabela 10: Ações de ewsdExchangeManagedElement**

Ação	Declarado em	Doc	OID	m/o	Obs
allowAudibleVisualLocalAlarm	ewsdExchangeManagedElement	M.3100	{m3100Action 3}	m	
inhibitAudibleVisualLocalAlarm	ewsdExchangeManagedElement	M.3100	{m3100Action 6}	m	
resetAudibleAlarm	ewsdExchangeManagedElement	Q.821	{q821Action 2}	m	

## 6.1.2 Relelativos ao Equipamento

### 6.1.2.1 Code Receiver

Esta classe `codeReceiver` representa o receptor de códigos, instalado no LTG. Um objeto desta classe é responsável pelo recebimento e identificação dos códigos discados pelo assinante, quando do pedido de uma chamada ou do recebimento e identificação dos códigos recebidos de outra central para re-encaminhamento de uma chamada em trânsito.

Os atributos específicos são apresentados a seguir:

*LineTrunkGroupType*. Identifica o tipo de LTG ao qual o *Code Receiver* está conectado. Por exemplo: LTGA, LTGB, etc.

*TimeStageGroupNumber*. Este atributo identifica o número do TSG onde o CR está conectado. É um número inteiro entre 0 e 7.

*LineTrunkGroupNumber*. Identifica o número do LTG onde o CR está conectado. É um número entre 0 e 63.

*CodeReceiverPortNumber*. Identifica os códigos das quatro portas do *Code Receiver*. É um número de 3 dígitos e mantém associação com o número do módulo do *Code Receiver*.

*CodeReceiverModuleNumber*. Número do módulo de CR. É um valor de 1 dígito que varia de 0 a 7. E depende do tipo de LTG que o contém.

*CodeReceiverType*. Código do tipo do módulo *Code Receiver*. É uma identificação alfanumérica e pode ser:

CRPC	Code Receiver Pushbutton CEPT
CRMR2	Code Receiver MFC R2 Signaling
RMCTC	Code Receiver RMCTC
CRMR1	Code Receiver MFC R1 Signaling
CRMSC	Code Receiver MSC Signaling

*lineCircuitPosition*. Especifica a posição de um *Code Receiver* em uma unidade LTU (*Line Trunk Unit*). É um atributo opcional e depende da não instanciação do atributo *codeReceiverPosition*. É formado por três sub-códigos:

Unidade de LTU. Um número de 0 a 7.

Número do módulo. Um valor entre 0 e 6.

Número do circuito. Um valor de 0 a 7.

*CodeReceiverPosition*. Este atributo especifica a posição de um *Code Receiver* em uma unidade de sinalização (SU). É um atributo opcional e depende da não instanciação do atributo *lineCircuitPosition*. É formado por dois sub-códigos:

Número de módulo. Especifica a posição do módulo. É um valor entre 0 e 7.

Número do *Code Receiver*. É um valor entre 0 e 3.

Relação de atributos da classe está na tabela 11.

**Tabela 11: Atributos de *codeReceiver***

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<i>allomorphs</i>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<i>objectClass</i>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<i>nameBinding</i>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<i>packages</i>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<i>equipmentId</i>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 20}	m	GET SET-BY-CREATE

replaceable	equipment	M.3100	{m3100Attribute 34}	m	GET SET-BY-CREATE
administrativeState	equipment	X.721	{smi2Attribute 31}	o	GET-REPLACE
operationalState	equipment	X.721	{smi2Attribute 35}	o	GET
userLabel	equipment	M.3100	{m3100Attribute 50}	o	GET-REPLACE
vendorName	equipment	M.3100	{m3100Attribute 51}	o	GET-REPLACE
version	equipment	M.3100	{m3100Attribute 52}	o	GET-REPLACE
alarmStatus	equipment	M.3100	{m3100Attribute 6}	o	GET
currentProblemList	equipment	M.3100	{m3100Attribute 17}	o	GET-REPLACE ADD-REMOVE
serialNumber	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 69}	m	GET-REPLACE
supportedByObjectList	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 40}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
alarmSeverityAssignmentProfile Pointer	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 5}	o	GET-REPLACE
lineTrunkGroupType	codeReceiver			M	GET SET-BY-CREATE
timeStageGroupNumber	codeReceiver			M	GET SET-BY-CREATE
lineTrunkGroupNumber	codeReceiver			M	GET SET-BY-CREATE
codeReceiverPortNumber	codeReceiver			M	GET SET-BY-CREATE
codeReceiverModuleNumber	codeReceiver			M	GET SET-BY-CREATE
lineCircuitPosition	codeReceiver			O	GET SET-BY-CREATE
codeReceiverPosition	codeReceiver			O	GET SET-BY-CREATE

O equipamento *Code Receiver*, instalado em um *LTG Signalling Unit*, é capaz de detectar e emitir as seguintes notificações de alarme

- alarmes por falha no equipamento;
- alarmes por problemas de processamento na recepção de dígitos;
- alarmes de qualidade de serviço com respeito à degradação no serviço de recepção de códigos e;
- alarmes de comunicação. Caso haja problemas de comunicação nos (ou com os) elementos limítrofes do *Code Receiver* ou no que este esteja instalado (um *LTG* ou *DLU*), haverá degradação no reconhecimento dos sinais por razões de comunicação.

A relação completa de Notificações suportadas pela classe está na tabela 12.

**Tabela 12: Notificações de codeReceiver**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
equipmentAlarm	equipmentR1	X.721	{smi2Notification 4}	o	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro

logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
communicationsAlarm	equipmentR1	X.721	{smi2Notification 2}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
processingErrorAlarm	equipmentR1	X.721	{smi2Notification 10}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro



<b>objectCreation</b>	codeReceiver	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	codeReceiver	X.721		m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>attributeValueChange</b>	codeReceiver	X.721	{smi2Notification 1}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue-ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>stateChange</b>	codeReceiver	X.721	{smi2Notification 14}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>qualityofServiceAlarm</b>	codeReceiver	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

Ações correspondentes a um objeto da classe `codeReceiver`, relacionadas na tabela 13, estão descritas a seguir.

*diagnoseCodeReceiverAction*. Inicia um diagnóstico em um equipamento de *Code Receiver* tendo como resposta um diagnóstico para um objeto da classe `ewsdCodeReceiver`.

*cancelCodeReceiverModuleAction*. Cancela a execução de um diagnóstico que estiver em andamento.

**Tabela 13: Ações de `codeReceiver`**

Ação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	Obs.
<code>diagnoseCodeReceiverAction</code>	<code>codeReceiver</code>			m	
<code>cancelCodeReceiverModuleAction</code>	<code>codeReceiver</code>			m	

### 6.1.2.2 Coordination Processor

A classe `coordinationProcessor` representa o processador de coordenação dentro do sistema de controle da central. É um equipamento formado por um conjunto de equipamentos como os processadores de chamadas, processadores principais, *buffers*, etc.

*CoordinationProcessorType*. Identifica o tipo de processador de coordenação. No caso atual o processador é um CCP113.

*CoordinationProcessorProcessingCharge*. Identifica a carga de processamento no processador de coordenação. Esta é uma medida de tráfego.

*CoordinationProcessorTotalCharge*. Identifica a carga total do processador de coordenação. Esta é uma medida de tráfego.

*ThresholdDataInstance*. Identifica a instância da classe `thresholdData` ou `ewsdThresholdData` que contém os valores de *threshold* para os parâmetros de carga de processamento.

Relação de atributos válidos para a classe são apresentados na tabela 14.

Tabela 14: Atributos de `coordinationProcessor`

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>ailomorphs</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>equipmentId</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 20}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>replaceable</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 34}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>administrativeState</code>	equipment	X.721	{smi2Attribute 31}	o	GET-REPLACE
<code>operationalState</code>	equipment	X.721	{smi2Attribute 35}	o	GET
<code>userLabel</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 50}	o	GET-REPLACE
<code>vendorName</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 51}	o	GET-REPLACE
<code>version</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 52}	o	GET-REPLACE
<code>locationName</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 27}	o	GET-REPLACE
<code>alarmStatus</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 6}	m	GET
<code>currentProblemList</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 17}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
<code>serialNumber</code>	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 69}	m	GET-REPLACE
<code>supportedByObjectList</code>	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 40}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
<code>alarmSeverityAssignmentProfile Pointer</code>	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 5}	o	GET-REPLACE
<code>thresholdDataInstance</code>	coordinationProcessor	Q.822	{q822Attribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
<code>coordinationProcessorTotalChar ge</code>	coordinationProcessor			m	GET
<code>coordinationProcessorProcessin gCharge</code>	coordinationProcessor				GET
<code>coordinationProcessorType</code>	coordinationProcessor				GET-REPLACE

O equipamento *Coordination Processor*, faz parte do *Control System* e é formado por diversos outros equipamentos e placas (circuitos). Falhas em algum dos seus componentes podem afetar o funcionamento do conjunto como um todo, que por sua vez, pode afetar o elemento gerenciado. Um alarme em um objeto da classe `coordinationProcessor` pode ser referente a ele propriamente dito ou ser relacionado a algum de seus componentes. Por outro lado uma falha ou uma degradação no funcionamento no *Coordination Processor* pode gerar alarmes para outros objetos superiores a ele na hierarquia de nomeação de forma correlacionada. Os alarmes que podem ser detectados e emitidos são os seguintes:

- alarmes por falha no equipamento ou em algum de seus equipamentos componentes;
- alarmes por problemas de processamento nos processadores que compõem o *Coordination Processor*;

- alarmes de qualidade de serviço com respeito a degradação no serviço de processamento. Se este problema afetar a qualidade de serviço da central de comutação como um todo, um outro alarme, para o elemento gerenciado central de comutação, deverá ser disparado;
- alarmes de comunicação, caso haja problemas na comunicação com algum objeto pertencente à central de comutação ou entre elementos do *Coordination Processor*.

Relação de Notificações suportadas pela classe é mostrada na tabela 15, juntamente com os parâmetros aceitos.

**Tabela 15: Notificações de coordinationProcessor**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
equipmentAlarm	equipmentR1	X.721	{smi2Notification 4}	o	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
communicationsAlarm	equipmentR1	X.721	{smi2Notification 2}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro



stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
processingErrorAlarm	equipmentR1	X.721	{smi2Notification 10}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
objectCreation	coordinationProcessor	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectDeletion	coordinationProcessor	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
attributeValueChange	coordinationProcessor	X.721	{smi2Notification 1}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue-ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
stateChange	coordinationProcessor	X.721	{smi2Notification 14}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
qualityofServiceAlarm	coordinationProcessor	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro

logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

### 6.1.2.3 Digital Line Unit - DLU

A classe `digitalLineUnit` representa a Unidade de linha digital. É formada por um conjunto de equipamentos que é responsável pela conexão dos assinantes com o sistema de comutação. Dentre os diversos equipamentos contidos na DLU pode-se citar os circuitos que controlam a conexão com a rede externa onde o assinante estará conectado. A uma DLU podem estar conectados também equipamentos de alarmes externos.

Os atributos específicos para uma classe de objetos `digitalLineUnit` são:

*digitalLineUnitNumber*. Identifica o número da DLU, é um valor entre 10 e 2550, com incremento de 10.

*digitalLineUnitControl0* e *digitalLineUnitControl1*. Especificam os caminhos, ponteiros, de conexão entre a DLU e o LTG onde aquela está conectada. Estes atributos poderão ser nulos quando não houver caminho associado ainda ou o caminho tiver sido removido. Estes atributos são formados por 3 ou 4 componentes conforme segue:

*timeStageGroupNumber*. Número do estágio de grupo da matriz temporal (TSG) onde estará conectado o DLU. Pode assumir valores entre 0 e 7.

*LineTrunkGroupNumber*. Identifica o número do LTG onde a DLU está conectada. Pode assumir valores de 0 a 63.

*LineTrunkUnitNumber1* e *lineTrunkUnitNumber2*. Identifica a número da unidade de linha/tronco (DIU) com o qual a DLU se conecta através do PDC (conexão PCM do DLU ao LTG). Pode ser um número de 0 a 3, no caso de conexões D30 com o LTG, ou de 0 a 4 no caso de conexões D24 com o LTG. O componente *lineTrunkUnitNumber2* é opcional, só utilizado quando se estabelecem duas conexões entre DLU e LTG.

*DirectCurrentConverter*. Especifica a localização onde se encontra o conversor de corrente direta. É formado por dois componentes:

*ShelfNumber*. Identifica o número do armário. É um código entre 0 e 7.

*DCCNumber*. Especifica se o DCC está na esquerda ou direita.

*RingMeterGenerator*. Especifica o gerador de corrente de toque e o gerador de voltagem de metering. Pode assumir 0 ou 1.

*RingGenerator*. Especifica o gerador de toque. Pode assumir 0 ou 1.

A relação de atributos suportados pela classe estão na tabela 16.

**Tabela 16: Atributos de digitalLineUnit**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
allomorphs	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
objectClass	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
nameBinding	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
packages	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
equipmentId	equipment	M.3100	{m3100Attribute 20}	m	GET SET-BY-CREATE
replaceable	equipment	M.3100	{m3100Attribute 34}	m	GET SET-BY-CREATE
administrativeState	equipment	X.721	{smi2Attribute 31}	o	GET-REPLACE
operationalState	equipment	X.721	{smi2Attribute 35}	o	GET
userLabel	equipment	M.3100	{m3100Attribute 50}	o	GET-REPLACE
vendorName	equipment	M.3100	{m3100Attribute 51}	o	GET-REPLACE
version	equipment	M.3100	{m3100Attribute 52}	o	GET-REPLACE
locationName	equipment	M.3100	{m3100Attribute 27}	o	GET-REPLACE
alarmStatus	equipment	M.3100	{m3100Attribute 6}	o	GET
currentProblemList	equipment	M.3100	{m3100Attribute 17}	o	GET-REPLACE ADD-REMOVE

serialNumber	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 69}	m	GET-REPLACE
supportedByObjectList	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 40}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
alarmSeverityAssignmentProfile Pointer	digitalLineUnit	M.3100	{m3100Attribute 5}	m	GET-REPLACE
equipmentHolderType	equipmentHolder	M.3100	{m3100Attribute 57}	m	GET-REPLACE
equipmentHolderAddress	equipmentHolder	M.3100	{m3100Attribute 56}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
acceptableCircuitPackTypeList	digitalLineUnit	M.3100	{m3100Attribute 58}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
holderStatus	digitalLineUnit	M.3100	{m3100Attribute59}	m	GET-REPLACE
subordinateCircuitPackSoftware Load	digitalLineUnit	M.3100	{m3100Attribute 60}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
digitalLineUnitNumber	digitalLineUnit			m	GET SET-BY-CREATE
digitalLineUnitControl0	digitalLineUnit			m	GET-REPLACE
digitalLineUnitControl1	digitalLineUnit			m	GET-REPLACE
directCurrentConverter	digitalLineUnit			m	GET-REPLACE
ringMeterGenerator	digitalLineUnit			m	GET-REPLACE
ringGenerator	digitalLineUnit			m	GET-REPLACE

O equipamento *Digital Line Unit* é formado por diversos outros equipamentos e placas (circuitos). Falhas em algum dos seus componentes podem afetar o funcionamento do conjunto como um todo, que por sua vez, pode afetar o elemento gerenciado. Por outro lado uma falha ou uma degradação no funcionamento no *Digital Line Unit* pode gerar alarmes para outros objetos relacionados: os LTG onde se conecta; o elemento Central de Comutação e; os Distribuidores Gerais que estão conectados à DLU. Os alarmes que podem ser detectados e emitidos são os seguintes:

- alarmes por falha no equipamento ou algum de seus componentes correlacionados;
- alarmes por problemas de processamento nos processadores que compõem o *Digital Line Unit*, normalmente são alarmes detectados pelos processadores e que afetam também a DLU;
- alarmes de qualidade de serviço com respeito a degradação no serviço fornecido aos assinantes;
- alarmes de comunicação, caso haja problemas na comunicação com algum objeto de *Subscriber Line Module* ou com um dos dois LTG conectados ou entre algum dos componentes do objeto *Digital Line Unit* e;



- Alarmes de ambiente. É possível conectar um equipamento para detecção de alarmes de ambiente em uma DLU. Neste caso o DLU terá acesso a notificar os alarmes de ambiente detectados.

Relação de Notificações suportadas pela classe é mostrada na tabela 17.

**Tabela 17: Notificações de digitalLineUnit**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<b>processingErrorAlarm</b>	<b>equipmentR1</b>	X.721	{smi2Notification 10}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>environmentalAlarm</b>	<b>digitalLineUnit</b>	X.721	{smi2Notification 3}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>equipmentAlarm</b>	<b>digitalLineUnit</b>	X.721	{smi2Notification 4}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de

					additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
communicationsAlarm	digitalLineUnit	X.721	{smi2Notification 2}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
objectCreation	digitalLineUnit	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectDeletion	digitalLineUnit	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
attributeValueChange	digitalLineUnit	X.721	{smi2Notification 1}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValueChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro

notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
stateChange	digitalLineUnit	X.721	{smi2Notification 14}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
qualityofServiceAlarm	digitalLineUnit	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

#### Ações:

*ExtendDigitalLineUnit*. Permite o acréscimo de ponteiros de conexões PDC entre uma DLU em um LTG, caso ainda haja capacidade para tanto.

*ReduceDigitalLineUnit*. Permite a exclusão dos ponteiros de conexões PDC criados entre uma DLU em um LTG, caso ainda haja capacidade para tanto.

Relação de Ações suportadas pelos objetos da classe *digitalLineUnit* está na tabela 18.

**Tabela 18: Ações de *digitalLineUnit***

Ação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	Obs.
extendDigitalLineUnit	digitalLineUnit			m	
reduceDigitalLineUnit	digitalLineUnit			m	

### 6.1.2.4 External Alarm Unit

A classe `externalAlarmUnit` representa um mecanismo de acesso a alarmes externo associado à DLU – Unidade de linha digital ou à central de comutação. Uma série de alarmes de ambiente podem ser detectados por este mecanismo.

Os atributos específicos deste equipamento são:

*externalAlarmLineType*. Identifica se a linha de alarme externo está associada com uma DLU ou com a central comutadora, mantendo um ponteiro para o objeto que representa este recurso.

*externalAlarmLineNumber*. Identifica o número da linha de alarme externo. É um valor inteiro caracterizado como código da linha para comunicação com o equipamento de detecção de alarme externo.

*externalAlarmList*. Identifica os alarmes referentes a problemas de ambiente identificados e ainda pendentes. Uma entrada nesta lista especifica o estado de alarme e a causa provável do mesmo.

*alarmSeverityAssignmentProfilePointer*. Identifica para cada causa provável a severidade do alarme detectado.

A relação completa de atributos suportada por um objeto desta classe é mostrada na tabela 19.

**Tabela 19: Atributos de `externalAlarmUnit`**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>allomorpha</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>equipmentId</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 20}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>replaceable</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 34}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>administrativeState</code>	equipment	X.721	{smi2Attribute 31}	o	GET-REPLACE
<code>userLabel</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 50}	o	GET-REPLACE
<code>vendorName</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 51}	o	GET-REPLACE
<code>version</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 52}	o	GET-REPLACE



alarmStatus	externalAlarmUnit	M.3100	{m3100Attribute 6}	m	GET
currentProblemList	externalAlarmUnit	M.3100	{m3100Attribute 17}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
serialNumber	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 69}	m	GET-REPLACE
supportedByObjectList	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 40}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
alarmSeverityAssignmentProfile Pointer	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 5}	o	GET-REPLACE
thresholdDataInstance	externalAlarmUnit	Q.822	{q822Attribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
externalAlarmLineType	externalAlarmUnit			m	GET SET-BY-CREATE
externalAlarmLineNumber	externalAlarmUnit			m	GET SET-BY-CREATE
externalAlarmList	externalAlarmUnit			m	GET-REPLACE ADD-REMOVE

Um objeto *External Alarm Unit* é capaz de detectar alarmes de ambiente e de reportá-los a um objeto de *Digital Line Unit* (DLU) onde está conectado ou à Central de Comutação, ou a ambos. Pode ainda reportar alarmes de equipamento.

Relação de Notificações suportadas pela classe é mostrada na tabela 20.

**Tabela 20: Notificações de externalAlarmUnit**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<b>attributeValueChange</b>	equipment	X.721	{smi2Notification 1}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue- ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>stateChange</b>	equipment	X.721	{smi2Notification 14}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>equipmentAlarm</b>	equipmentR1	X.721	{smi2Notification 4}	o	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro

backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>objectCreation</b>	<b>externalAlarmUnit</b>	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	<b>externalAlarmUnit</b>	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>environmentalAlarm</b>	<b>externalAlarmUnit</b>	X.721	{smi2Notification 3}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

### 6.1.2.5 Line Trunk Group

A classe `lineTrunkGroup` representa a unidade de grupo de tronco/linha. Este elemento é responsável pela conexão entre a matriz de comutação e outras centrais ou com os equipamentos que fornecem conexão para assinantes (DLU - Digital Line Unit), ou ainda para

sistemas de PABX de grande porte (DDR inclusive). Alguns atributos são próprios deste elemento e são descritos a seguir.

*lineTrunkGroupIdentification*. Representa a identificação do LTG, é formado por dois campos:

*timeStageGroupNumber*. Especifica o grupo de estagio temporal no qual o LTG está conectado, é um valor entre 0 e 7.

*lineTrunkGroupNumber*. Especifica o numero do LTG de forma relativa ao *timeStageGroupNumber*. É um valor entre 1 e 63.

*lineTrunkGroupType*. Informa o tipo de LTG. É um campo alfabético com tamanho de um caractere. Aceita as letras de A a H.

*loadingParameterGPProgram*. Indica qual o número do modulo de carga (*load module*) a ser carregado no processador do LTG (GP) quando ele é configurado para ACT. Esta atributo pode ser um número de 0 a 255 ou "No Loading". Em um comutador este número é atribuído de forma arbitrária.

Relação de atributos suportados pela classe é mostrada na tabela 21.

**Tabela 21: Atributos de lineTrunkGroup**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
allomorpha	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
objectClass	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
nameBinding	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
packages	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
equipmentid	equipment	M.3100	{m3100Attribute 20}	m	GET SET-BY-CREATE
replaceable	equipment	M.3100	{m3100Attribute 34}	m	GET SET-BY-CREATE
administrativeState	equipment	X.721	{smi2Attribute 31}	o	GET-REPLACE
operationalState	equipment	X.721	{smi2Attribute 35}	o	GET
userLabel	equipment	M.3100	{m3100Attribute 50}	o	GET-REPLACE
vendorName	equipment	M.3100	{m3100Attribute 51}	o	GET-REPLACE
version	equipment	M.3100	{m3100Attribute 52}	o	GET-REPLACE
locationName	equipment	M.3100	{m3100Attribute 27}	o	GET-REPLACE
alarmStatus	digitalLineUnit	M.3100	{m3100Attribute 6}	m	GET
currentProblemList	digitalLineUnit	M.3100	{m3100Attribute 17}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
serialNumber	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 69}	m	GET-REPLACE
supportedByObjectList	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 40}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE

alarmSeverityAssignmentProfilePointer		M.3100	{m3100Attribute 5}	m	GET-REPLACE
equipmentHolderType	equipmentHolder	M.3100	{m3100Attribute 57}	m	GET-REPLACE
equipmentHolderAddress	equipmentHolder	M.3100	{m3100Attribute 56}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
acceptableCircuitPackTypeList	digitalLineUnit	M.3100	{m3100Attribute 58}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
holderStatus	digitalLineUnit	M.3100	{m3100Attribute59}	m	GET-REPLACE
subordinateCircuitPackSoftwareLoad	digitalLineUnit	M.3100	{m3100Attribute 60}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
lineTrunkGroupIdentification	digitalLineUnit			m	GET SET-BY-CREATE
lineTrunkGroupType	digitalLineUnit			m	GET-REPLACE
loadingParameterGPPProgram	digitalLineUnit			m	GET-REPLACE

O equipamento *Line Trunk Group (LTG)* é formado por diversos outros equipamentos e placas (circuitos). Falhas em algum dos seus componentes podem afetar o funcionamento do conjunto como um todo, que por sua vez, pode afetar o elemento gerenciado. Por outro lado uma falha ou uma degradação no seu funcionamento podem gerar alarmes para outros objetos relacionados: a matriz de comutação, LTGs em centrais adjacentes, elemento Central de Comutação, troncos e circuitos associados. É a partir de componentes deste elemento que podem ser detectadas falhas ou degradações em centrais adjacentes. Os alarmes que podem ser detectados e emitidos são os seguintes:

- alarmes por falha no equipamento ou algum de seus componentes correlacionados;
- alarmes por problemas de processamento nos processadores que compõem o *Line Trunk Group*, normalmente são alarmes detectados pelos processadores e que afetam também o LTG;
- alarmes de qualidade de serviço com respeito a degradação no serviço fornecido. Este alarme pode ser detectado nas medidas de tráfego e performance do próprio LTG ou em seus componentes e;
- alarmes de comunicação, caso haja problemas na comunicação com algum objeto de *LineTrunk Group* em central adjacente ou com a matriz de comutação ou com alguma *Digital Line Unit* conectada ou ainda entre elementos do próprio LTG.

Relação de Notificações suportadas pela classe `lineTrunkGroup` é mostrada na tabela 22.

Tabela 22: Notificações de lineTrunkGroup

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<b>processingErrorAlarm</b>	equipmentR1	X.721	{smi2Notification 10}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>equipmentAlarm</b>	lineTrunkGroupStage	X.721	{smi2Notification 4}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>communicationsAlarm</b>	lineTrunkGroupStage	X.721	{smi2Notification 2}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro



probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>objectCreation</b>	lineTrunkGroupStage	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	lineTrunkGroupStage	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>attributeValueChange</b>	lineTrunkGroupStage	X.721	{smi2Notification 1}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue-ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>stateChange</b>	lineTrunkGroupStage	X.721	{smi2Notification 14}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>qualityofServiceAlarm</b>	lineTrunkGroupStage	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

### 6.1.2.6 Line Trunk Unit

A classe `lineTrunkUnit` representa a unidade de tronco/linha, ou LTU. A partir desta unidade saem as conexões de 2 Mbit/s (no caso de tributários E1) para conexão entre centrais ou para conexão com unidades de linha digital (DLU - *Digital Line Units*). Cada conexão é composta por 32 troncos de 64Kbit/s dos quais 30 são usados para transporte de canais de voz.

*lineTrunkGroupIdentification*. Representa a identificação do LTG onde o LTU está contido. Esta referência também é realizada por *Name Binding*. Este atributo é formado por dois campos:

*timeStageGroupNumber*. Especifica o grupo de estagio temporal no qual o LTG está conectado, é um valor entre 0 e 7.

*lineTrunkGroupNumber*. Especifica o numero do LTG de forma relativa ao *timeStageGroupNumber*. É um valor entre 1 e 63.

*lineTrunkUnitNumber*. Especifica o número da LTU. É um valor entre 0 e 7.

*lineTrunkUnitType*. Especifica o tipo de LTU. Pode ser: ATE, ATM, D24, D30, U06, U07, FHM.

*dlUApplication*. Especifica o tipo de aplicação da LTU quando o tipo é D24 ou D30. É representado por uma sigla alfabética ou nulo quando não aplicável. A aplicação da LTU depende do tipo de LTG ao qual o LTU pertence. A aplicação pode ser:

CASCAS	CASDIU FOR TRUNK CAS
CASRCA	RECORDED ANNOUNCEMENT
CCSCAS	CASDIU FOR TRUNK CAS AND CCS
CCSCCS	CCSDIU FOR TRUNK CCS
CCSDLU	DLU WITH CCS
CCSLDI	LOCAL DLU INTERFACE WITH CCS
CCSPA	PRIMARY ACCESS WITH CCS
EXTDLU	DLU EXTENSION
EXTLDI	LOCAL DLU INTERFACE EXTENSION
EXTPA	PRIMARY ACCESS EXTENSION
NO5CAS	CASDIU FOR TRUNK NO5
NO5CCS	CCSDIU FOR TRUNK NO5

*ITUModuleVariantList*. Informa as possíveis variações referentes aos locais de montagem. É formado por uma lista, até 6 elementos, cada elemento é composto por dois valores:

*ITUModuleNumber*. É um valor entre 0 e 6.

*ITUModuleVariant*. É um valor entre 0 e 3.

A lista de atributos para a classe é apresentada na tabela 23.

**Tabela 23:Atributos de lineTrunkUnit**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
allomorphs	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
objectClass	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
nameBinding	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
packages	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
equipmentId	equipment	M.3100	{m3100Attribute 20}	m	GET SET-BY-CREATE
replaceable	equipment	M.3100	{m3100Attribute 34}	m	GET SET-BY-CREATE
administrativeState	equipment	X.721	{smi2Attribute 31}	o	GET-REPLACE
operationalState	equipment	X.721	{smi2Attribute 35}	o	GET
userLabel	equipment	M.3100	{m3100Attribute 50}	o	GET-REPLACE
vendorName	equipment	M.3100	{m3100Attribute 51}	o	GET-REPLACE
version	equipment	M.3100	{m3100Attribute 52}	o	GET-REPLACE
locationName	equipment	M.3100	{m3100Attribute 27}	o	GET-REPLACE
alarmStatus	equipment	M.3100	{m3100Attribute 6}	o	GET
currentProblemList	equipment	M.3100	{m3100Attribute 17}	o	GET-REPLACE ADD-REMOVE
serialNumber	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 69}	m	GET-REPLACE
supportedByObjectList	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 40}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
alarmSeverityAssignmentProfile Pointer	equipment	M.3100	{m3100Attribute 5}	o	GET-REPLACE
circuitPackType	circuitPack	M.3100	{m3100Attribute 54}	m	GET SET-BY-CREATE
availabilityStatus	circuitPack	X.721	{smi2Attribute 33}	m	GET
lineTrunkGroupIdentification	lineTrunkUnitModule			m	GET SET-BY-CREATE
lineTrunkUnitNumber	lineTrunkUnitModule			m	GET
lineTrunkUnitType	lineTrunkUnitModule			m	GET
dIUApplication	lineTrunkUnitModule			m	GET-REPLACE
ITUModuleVariantList	lineTrunkUnitModule			m	GET-REPLACE ADD-REMOVE

Um objeto Line Trunk Unit pode sofrer dois tipos de problemas que poderão gerar notificações de alarme:

- Falhas no equipamento, que gerarão notificações de alarme de equipamento e poderão afetar outros componentes do elemento gerenciado. Caso afetem outras partes do próprio elemento gerenciado, deverá ser provocado um alarme para estes componentes indicando a correlação com o alarme original. Se houver influência em componentes de centrais adjacentes, os parâmetros indicando quais classes e correspondentes objetos podem sofrer interferência causada pela falha detectada;
- Problemas com performance e tráfego nos troncos que tem entrada no LTU poderão afetar a qualidade de serviço do mesmo. Este tipo de alarme pode ser resultado de problemas detectados em outros objetos relacionados ao LTU ou detectados nas medidas de tráfego do próprio LTU. Queda na qualidade de serviço neste ponto pode afetar a qualidade de serviço do LTG onde o LTU está inserido ou ser decorrente da conexão entre a LTU e o DLU adjacente ou central de comutação adjacente.

A classe A relação de notificações suportadas pela classe é mostrada na tabela 24.

**Tabela 24: Notificações de lineTrunkUnit**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<b>attributeValueChange</b>	equipment	X.721	{smi2Notification 1}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue-ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>communicationsAlarm</b>	equipment	X.721	{smi2Notification 2}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro

proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>equipmentAlarm</b>	<b>lineTrunkUnitModule</b>	X.721	{smi2Notification 4}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter	equipmentR1	Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter	equipmentR1	Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter	equipmentR1	Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
alarmEffectOnServiceParameter	circuitPack	M.3100	{m3100Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>objectCreation</b>	<b>lineTrunkUnitModule</b>	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	<b>lineTrunkUnitModule</b>	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>stateChange</b>	<b>lineTrunkUnitModule</b>	X.721	{smi2Notification 14}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro



### 6.1.2.7 Subscriber Line Module

A classe `subscriberLineModule` representa um módulo que contém, entre outros, os circuitos para assinantes, ou *SLMA-Subscriber Line Module Adapter*. Existem placas para 8 assinantes e placas para 16 assinantes.

A seguir estão identificados os atributos específicos desta classe.

*CircuitPackType*. Atributo incluído na classe `circuitPack`. Identifica o tipo de módulo de que se trata. Existem diversos tipos de SLMA.

*ShelfNumber*. Identifica o armário de DLU onde está instalado o módulo. Pode assumir valores de 0 a 7.

*ModuleNumber*. Identifica o número do módulo dentro do armário. Pode assumir um valor de 0 a 15.

A tabela 25 lista os atributos que um objeto da classe `subscriberLineModule` deverá instanciar.

**Tabela 25: Atributos de `subscriberLineModule`**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>allomorphs</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>equipmentId</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 20}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>replaceable</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 34}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>userLabel</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 50}	o	GET-REPLACE
<code>vendorName</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 51}	o	GET-REPLACE
<code>version</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 52}	o	GET-REPLACE
<code>locationName</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 27}	o	GET-REPLACE
<code>alarmStatus</code>	equipment	M.3100	{m3100Attribute 6}	o	GET
<code>serialNumber</code>	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 69}	m	GET-REPLACE
<code>supportedByObjectList</code>	equipmentR1	M.3100	{m3100Attribute 40}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
<code>alarmSeverityAssignmentProfile Pointer</code>	circuitPack	M.3100	{m3100Attribute 5}	m	GET-REPLACE
<code>administrativeState</code>	circuitPack	X.721	{smi2Attribute 31}	m	GET-REPLACE
<code>operationalState</code>	circuitPack	X.721	{smi2Attribute 35}	m	GET
<code>currentProblemList</code>	circuitPack	M.3100	{m3100Attribute 17}	m	GET-REPLACE

					ADD-REMOVE
circuitPackType	circuitPack	M.3100	{m3100Attribute 54}	m	GET SET-BY-CREATE
availabilityStatus	circuitPack	X.721	{smi2Attribute 33}	m	GET
shelfNumber	subscriberLineModule			m	GET
moduleNumber	subscriberLineModule			m	GET

Objetos desta classe suportarão dois tipos de notificações de alarme. Para alarmes de falha em equipamento, caso haja problemas com o circuito SLMA e; notificações de alarme de comunicação, quando houver problemas com a comunicação com qualquer assinante conectado neste circuito.

A relação de Notificações suportadas pela classe é mostrada na tabela 26.

**Tabela 26: Notificações de subscriberLineModule**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
attributeValueChange	equipment	X.721	{smi2Notification 1}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue-ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
communicationsAlarm	equipment	X.721	{smi2Notification 2}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
equipmentAlarm	circuitPack	X.721	{smi2Notification 4}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro

logRecordIdParameter	equipmentR1	Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter	equipmentR1	Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter	equipmentR1	Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
alarmEffectOnServiceParameter	circuitPack	M.3100	{m3100Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>objectCreation</b>	<b>circuitPack</b>	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	<b>circuitPack</b>	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>stateChange</b>	<b>circuitPack</b>	X.721	{smi2Notification 14}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

### 6.1.3 Referente a Entroncamento

#### 6.1.3.1 Ewsd Access Channel

Representado pela classe `ewsdAccessChanel`, este elemento diz respeito a um canal de acesso à central de comutação. Um canal de acesso está conectado a um equipamento *SLMA* -

*Subscriber Line Module Access* dentro de uma *DLU - Digital Line Unit*. Em cada canal de acesso poderá estar conectado um terminal de assinante. Esta classe é derivada da classe `accessChannel` definido em [IETS 300 291].

Os atributos suportados pela classe `ewsdAccessChannel` são relacionados na tabela 27.

**Tabela 27: Atributos de `ewsdAccessChannel`**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>allomorpha</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>supportedByObjectList</code>	terminationPoint	M.3100		m	GET
<code>operationalState</code>	terminationPoint	M.3100		o	GET
<code>crossConnectionObjectPointer</code>	terminationPoint	M.3100		o	GET
<code>characteristicInformation</code>	terminationPoint	M.3100		o	GET SET-BY-CREATE
<code>networkLevelPointer</code>	terminationPoint	M.3100		o	GET-REPLACE
<code>alarmStatus</code>	terminationPoint	M.3100		o	GET
<code>currentProblemList</code>	terminationPoint	M.3100		o	GET
<code>alarmSeverityAssignmentProfilePointer</code>	ewsdAccessChannel	M.3100		m	GET-REPLACE
<code>upstreamConnectivityPointer</code>	connectionTerminationPointSource	M.3100		m	GET SET-BY-CREATE
<code>cTPIId</code>	xtp	IETS 300 293		m	GET SET-BY-CREATE
<code>channelNumber</code>	ewsdAccessChannel	M.3100		m	GET SET-BY-CREATE
<code>assocOwnerCustomizedResources</code>	accessChannel	IETS 300 291		m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
<code>channelType</code>	accessChannel	IETS 300 291		m	GET-REPLACE
<code>channelRate</code>	accessChannel	IETS 300 291		m	GET-REPLACE
<code>administrativeState</code>	ewsdAccessChannel	X.721		m	GET-REPLACE
<code>cic</code>	xtp	IETS 300 293		m	GET-REPLACE
<code>associatedOwningXtpsg</code>	xtp	IETS 300 293		m	GET

Para um canal de acesso de circuito de linha de assinante pode-se ter alarmes de qualidade de serviço gerados por problemas detectados no uso da linha pelo usuário, como chamadas não completadas, alto número de chamadas recebidas não atendidas ou com terminal ocupado, entre outros. Este mecanismo pode ser usado como recurso de marketing.

A tabela 28 mostra as notificações suportadas pela classe `ewsdAccessChannel`.

Tabela 28: Notificações de ewsdAccessChannel

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<b>attributeValueChange</b>	terminationPoint	X.721	{smi2Notification 1}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue-ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>relationshipChange</b>	accessChannel	X.721	{smi2Notification 4}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	o	Parâmetro
relationshipChangeDefinition		X.721	{smi2AttributeID 20}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	o	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	o	Parâmetro
<b>objectCreation</b>	ewsdAccessChannel	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	ewsdAccessChannel	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>stateChange</b>	ewsdAccessChannel	X.721	{smi2Notification 14}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>communicationsAlarm</b>	ewsdAccessChannel	X.721	{smi2Notification 2}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro



correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
qualityofServiceAlarm	lineTrunkGroupStage	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

### 6.1.3.2 Ewsd Circuit End Point Subgroup

A classe `ewsdCircuitEndPointSubgroup` representa um subgrupo de pontos de terminação. Conjunto de pontos de terminação ligados ao LTG. Derivado da classe `tmCircuitEndPointSubgroup` definida em [Q.823]. O agrupamento de pontos de terminação em objetos desta classe serve para fins administrativos e referência para determinadas medidas de tráfego realizadas pelas centrais EWSD.

Esta classe necessita ser acrescida dos atributos e notificações para a realização de supervisão de alarmes.

A relação de atributos suportada pela classe é mostrada na tabela 29.

Tabela 29: Atributos de ewsdCircuitEndPointSubgroup

Atributo	Declarado em	Doc	OID	M/O	Operações
allomorphs	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
objectClass	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
nameBinding	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
packages	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
circuitEndPointSubgroupId	circuitEndPointSubgroup	M.3100		m	GET
numberOfCircuits	circuitEndPointSubgroup	M.3100		m	GET
labelOfFarEndExchange	circuitEndPointSubgroup	M.3100		m	GET
signallingCapabilities	circuitEndPointSubgroup	M.3100		m	GET
informationTransferCapabilities	circuitEndPointSubgroup	M.3100		m	GET
circuitDirectionality	circuitEndPointSubgroup	M.3100		m	GET
transmissionCharacteristics	circuitEndPointSubgroup	M.3100		m	GET
userLabel	circuitEndPointSubgroup	M.3100		m	GET-REPLACE
		Q.823			
alarmStatus	ewsdCircuitEndPointSubgroup	M.3100		m	GET
currentProblemList	ewsdCircuitEndPointSubgroup	M.3100		m	GET
alarmSeverityAssignmentProfilePointer	ewsdCircuitEndPointSubgroup	M.3100		m	GET-REPLACE

As notificações de alarmes desta classe são relativos apenas às de qualidade de serviço, provenientes de medidas de tráfego realizadas para esta classe de objetos.

A relação completa de notificações suportada é apresentada na tabela 30.

Tabela 30: Notificações de ewsdCircuitEndPointSubgroup

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
attributeValueChange	circuitEndPointSubgroup	X.721	{smi2Notification 1}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue-ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectCreation	circuitEndPointSubgroup	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro

<b>objectDeletion</b>	<b>circuitEndPointSubgroup</b>	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>qualityofServiceAlarm</b>	<b>ewsdCircuitEndPointSubgroup</b>	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

### 6.1.3.3 Ewsd Circuit Subgroup Xtp

A classe `ewsdCircuitSubgroupXtp` representa o agrupamento de circuitos para fins de administração de rotas. Um conjunto destas instâncias forma um objeto `ewsdXTPSGComb`. Esta classe é derivada da classe `circuitSubgroupXtp` declarada em [NMF.034].

Os atributos suportados pela classe estão na tabela 31.

**Tabela 31: Atributos de `ewsdCircuitSubgroupXtp`**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>allomorphs</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>tpPoolId</code>	tpPool	M.3100		m	GET
<code>tpsInTpPoolList</code>	tpPool	M.3100		m	GET
<code>totalTpCount</code>	tpPool	M.3100		m	GET

connectedTpCount	tpPool	M.3100		m	GET
idleTpCount	tpPool	M.3100		m	GET
signCapab	xtpsg	IETS 300 293		m	GET
bearerCapab	xtpsg	IETS 300 293		m	GET-REPLACE
satelLink	xtpsg	IETS 300 293		m	GET-REPLACE
echoControl	xtpsg	IETS 300 293		m	GET-REPLACE
continCheck	xtpsg	IETS 300 293		m	GET-REPLACE
adjacentXld	xtpsg	IETS 300 293		m	GET-REPLACE
typeOfAdjacentX	xtpsg	IETS 300 293		m	GET-REPLACE
label	xtpsg	IETS 300 293		m	GET-REPLACE
attenuator	xtpsg	IETS 300 293		m	GET-REPLACE
dcme	xtpsg	IETS 300 293		m	GET-REPLACE
alarmStatus	xtpsg	M.3100		m	GET
administrativeState	xtpsg	X.721		m	GET-REPLACE
operationalState	xtpsg	X.721		m	GET
networkLevelPointer	circuitSubgroupXtp	M.3100		m	GET-REPLACE
administrativeState	circuitSubgroupXtp	X.721		m	GET-REPLACE
offNetConnection	circuitSubgroupXtp	NMF 034		m	GET-REPLACE
priority	circuitSubgroupXtp	NMF 034		m	GET-REPLACE
availabilityStatus	circuitSubgroupXtp	X.721		m	GET
circuitSubGroupXtpDirectionality	circuitSubgroupXtp	NMF 034		m	GET
usageState	circuitSubgroupXtp	X.721		o	GET
modificationOfClass	circuitSubgroupXtp	NMF 034		o	GET-REPLACE
uAConvRequired	circuitSubgroupXtp	NMF 034		o	GET-REPLACE
searchMethod	circuitSubgroupXtp	ETSI 300 293		o	GET-REPLACE
prefTrafficDirect	circuitSubgroupXtp	ETSI 300 293		o	GET-REPLACE

Ações suportadas pela classe estão relacionadas na tabela 33:

**Tabela 32: Ações de ewsdCircuitSubgroupXtp**

Ação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
addXtpToXtpsg	xtpsg	IETS 300 293		m	
XTPRelatedToXTPSGInformation	xtpsg	IETS 300 293		m	Information
XTPRelatedToXTPSGResult	xtpsg	IETS 300 293		m	Reply
removeXtpFromXtpsg	xtpsg	IETS 300 293		m	
XTPRelatedToXTPSGInformation	xtpsg	IETS 300 293		m	Information
XTPRelatedToXTPSGResult	xtpsg	IETS 300 293		m	Reply

A classe ewsdCircuitSubgroupXtp poderá emitir notificações de alarmes de qualidade de serviço em função de medidas de tráfego lidas para grupos de troncos da central EWSD. A

estas medidas podem ser associados limites (thresholds) que quando ultrapassados gerarão alarmes de qualidade de serviço.

A relação completa de notificações suportadas pela classe é vista na tabela 33.

**Tabela 33: Notificações de ewsdCircuitSubgroupXtp**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<b>attributeValueChange</b>	xtpsg	X.721	{smi2Notification 1}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue-ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectCreation</b>	xtpsg	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	xtpsg	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>stateChange</b>	circuitSubgroupXtp	X.721	{smi2Notification 14}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>qualityofServiceAlarm</b>	circuitSubgroupXtp	X.721	{smi2Notification 11}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro



correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

### 6.1.3.4 Ewsd Circuit Xtp

Um objeto da classe `ewsdCircuitXtp` define o ponto de terminação de um circuito, no caso de conexões entre centrais públicas ou com centrais privadas. Pode ainda representar um ponto de terminação de uma conexão a 2Mbit/s com centrais privadas. No caso um circuito de voz ou de 64kb. Um conjunto de 32 circuitos compõem um objeto da classe `ewsdXttp`, que representa um link de 2Mb. É derivado da classe `circuitXtp` declarada em [NMF.034].

Os atributos suportados pela classe estão relacionados na tabela 34.

**Tabela 34: Atributos de `ewsdCircuitXtp`**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>allomorphs</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>supportedByObjectList</code>	terminationPoint	M.3100		m	GET
<code>operationalState</code>	terminationPoint	M.3100		o	GET
<code>crossConnectionObjectPointer</code>	terminationPoint	M.3100		o	GET
<code>characteristicInformation</code>	terminationPoint	M.3100		o	GET SET-BY-CREATE
<code>networkLevelPointer</code>	circuitXtp	M.3100		m	GET-REPLACE
<code>alarmStatus</code>	terminationPoint	M.3100		o	GET
<code>currentProblemList</code>	terminationPoint	M.3100		o	GET
<code>alarmSeverityAssignmentProfilePointer</code>	ewsdCircuitXtp	M.3100		m	GET-REPLACE
<code>upstreamConnectivityPointer</code>	connectionTerminationPointSource	M.3100		m	GET SET-BY-CREATE
<code>cTPIId</code>	xtp	IETS 300 293		m	GET SET-BY-CREATE
<code>channelNumber</code>	ConnectionTerminationPoint (Source/Source)	M.3100		o	GET SET-BY-CREATE
<code>cic</code>	xtp	IETS 300 293		m	GET-REPLACE
<code>associatedOwningXtpsg</code>	xtp	IETS 300 293		m	GET

administrativeState	circuitXtp	X.721		m	GET-REPLACE
availabilityStatus	circuitXtp	X.721		m	GET-REPLACE
offNetConnection	circuitXtp	NMF 034		m	GET-REPLACE
huntingNumber	circuitXtp	NMF 034		o	GET-REPLACE
cDS	circuitXtp	NMF 034		o	GET-REPLACE

Esta classe suporta alarmes de equipamento, alarmes de comunicação e alarmes de qualidade de serviço.

- Alarmes de equipamento serão notificados caso haja falhas com o equipamento que faz a terminação do circuito.
- Alarmes de comunicação serão notificados caso haja algum problema na comunicação com a central adjacente.
- As notificações de alarmes de qualidade de serviço serão suportadas se a classe tiver como acessar os dados de performance e tráfego para objetos da classe ewsdCircuitXtp.

Na tabela 35 estão relacionadas todas as notificações suportadas pela classe.

**Tabela 35: Notificações de ewsdCircuitXtp**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
attributeValueChange	terminationPoint	X.721	{smi2Notification 1}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue-ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectCreation	ewsdCircuitXtp	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectDeletion	ewsdCircuitXtp	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro

notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>stateChange</b>	ewsdCircuitXtp	X.721	{smi2Notification 14}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>equipmentAlarm</b>	circuitXtp	X.721	{smi2Notification 4}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter	equipmentR1	Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter	equipmentR1	Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter	equipmentR1	Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
alarmEffectOnServiceParameter	circuitPack	M.3100	{m3100Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>communicationsAlarm</b>	ewsdCircuitXtp	X.721	{smi2Notification 2}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
<b>qualityofServiceAlarm</b>	circuitXtp	X.721	{smi2Notification 11}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordName		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de

eParameter					additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

### 6.1.3.5 Ewsd Ordered List XTPSG Combined

Objeto da classe `ewsdOrderedListXTPSGComb` contém as informações relativas a um conjunto ordenado de grupos de pontos de terminação que atendem a uma rota. É formado por uma lista de objetos da classe `ewsdXTPSGComb`. É derivada da classe `orderedListXTPSGComb` definida em [IETS 300 292]. Objetos desta classe são utilizados para facilitar a administração de rotas e roteamento.

A lista de atributos que pertencem à definição desta classe são vistos na tabela 36.

**Tabela 36: Atributos de `ewsdOrderedListXTPSGComb`**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>allomorphs</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>orderedListXTPSGCombId</code>	<code>orderedListXTPSGComb</code>	IETS 300 292		m	GET
<code>listOfXTPSGCombs</code>	<code>orderedListXTPSGComb</code>	IETS 300 292		m	GET-REPLACE
<code>usedAlgorithm</code>	<code>orderedListXTPSGComb</code>	IETS 300 292		m	GET_REPLACE

Notificações suportadas por objetos da classe `ewsdOrderedListXTPSGComb` estão relacionadas na tabela 37.

Tabela 37: Notificações de `ewsdOrderedListXTPSGComb`

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<code>attributeValueChange</code>	<code>orderedListXTPSGComb</code>	X.721	{smi2Notification 1}	o	
<code>additionalInformation</code>		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
<code>additionalText</code>		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
<code>attributeIdentifierList</code>		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
<code>attributeValue-ChangeDefinition</code>		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
<code>correlatedNotifications</code>		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
<code>notificationIdentifier</code>		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
<code>sourceIndicator</code>		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<code>objectCreation</code>	<code>orderedListXTPSGComb</code>	X.721	{smi2Notification 6}	m	
<code>additionalInformation</code>		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
<code>additionalText</code>		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
<code>attributeList</code>		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
<code>correlatedNotifications</code>		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
<code>notificationIdentifier</code>		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
<code>sourceIndicator</code>		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<code>objectDeletion</code>	<code>orderedListXTPSGComb</code>	X.721	{smi2Notification 7}	m	
<code>additionalInformation</code>		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
<code>additionalText</code>		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
<code>attributeList</code>		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
<code>correlatedNotifications</code>		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
<code>notificationIdentifier</code>		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
<code>sourceIndicator</code>		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro

### 6.1.3.6 Ewsd XTPSG Combined

A classe `ewsdXTPSGComb` contém as informações de um conjunto de pontos de terminação de circuitos para fins de roteamento. É uma classe derivada de `xTPSGComb` definida em [IETS 300 292]. Contém uma lista de subgrupos de pontos de terminação representados por objetos da classe `ewsdXtpsg`.

A relação de atributos suportados por objetos desta classe está na tabela 38.

Tabela 38: Atributos de `ewsdXTPSGComb`

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>allomorphs</code>	<code>top</code>	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	<code>top</code>	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	<code>top</code>	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	<code>top</code>	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>xtpsgComblid</code>	<code>xtpsgComb</code>	IETS 300		m	GET



		292			
listOfXTPSGs	xtpsgComb	IETS 300 292		m	GET-REPLACE
usedAlgorithm	xtpsgComb	IETS 300 292		m	GET_REPLACE

Notificações suportadas por objetos da classe `ewsdXTPSGComb` estão relacionadas na tabela 39.

**Tabela 39: Notificações de `ewsdXTPSGComb`**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<b>attributeValueChange</b>	<b>xtpsgComb</b>	X.721	{smi2Notification 1}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue- ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectCreation</b>	<b>xtpsgComb</b>	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	<b>xtpsgComb</b>	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro

### 6.1.3.7 Ewsd Xttp

A classe `ewsdXttp` representa um ponto de terminação física de um link. Neste caso uma terminação de um link PCM E1 de 2Mb/s. Este ponto de terminação está conectado ao equipamento *LTU - Line Trunk Unit* (representado por objetos da classe `lineTrunkUnit`). Esta classe é derivada de `xttp` definida em [IETS 300 292].

Os atributos que compõem esta classe estão listados na tabela 40.

**Tabela 40: Atributos de eswdXt tp**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
allomorpha	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
objectClass	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
nameBinding	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
packages	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
supportedByObjectList	terminationPoint	M.3100		m	GET
operationalState	terminationPoint	M.3100		o	GET
crossConnectionObjectPointer	terminationPoint	M.3100		o	GET
characteristicInformation	terminationPoint	M.3100		o	GET SET-BY-CREATE
networkLevelPointer	terminationPoint	M.3100		o	GET-REPLACE
alarmStatus	terminationPoint	M.3100		o	GET
currentProblemList	terminationPoint	M.3100		o	GET
alarmSeverityAssignmentProfile Pointer	terminationPoint	M.3100		o	GET-REPLACE
upstreamConnectivityPointer	trailTerminationPointSink	M.3100		m	GET SET-BY-CREATE
administrativeState	trailTerminationPoint (Sink e Source)	X.721		o	GET-REPLACE
supportableClientList	trailTerminationPoint (Sink e Source)	M.3100		o	GET SET-BY-CREATE
tTPId	xtp	M.3100		m	GET SET-BY-CREATE
downstreamConnectivityPointer	trailTerminationPointSource	M.3100		m	GET SET-BY-CREATE

Relação de notificações suportada por objetos da classe eswdXt tp são mostradas na tabela na tabela 41.

**Tabela 41: Notificações de eswdXt tp**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
attributeValueChange	terminationPoint	X.721	{smi2Notification 1}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue-ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectCreation	terminationPoint	X.721	{smi2Notification 6}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro

sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectDeletion	terminationPoint	X.721	{smi2Notification 7}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
stateChange	terminationPoint	X.721	{smi2Notification 14}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro
communicationsAlarm	terminationPoint	X.721	{smi2Notification 2}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

## 6.1.4 Referente a rotas e destinos

### 6.1.4.1 Ewsd Local Destination

A classe `ewsdLocalDestination` define os códigos de destino local para a central de comutação. Uma central atende a uma ou várias áreas de código. Contém o atributo que define o código de área local. O atributo `catastropheCondition` indica a condição de catástrofe para um destino local. É permitido alterar a condição de catástrofe atual de um código de área

local. Este procedimento altera as condições de disponibilidade do sistema para o código de área afetado.

Atributos específicos:

*CatastropheCondition*. É um valor inteiro que indica o nível de catástrofe para o código de área local. Pode ser de Nível 1, nível 2 ou nível 3. No nível 3, a central não permite mais acesso remoto, apenas pelo terminal local.

*LocalAreaCodeExtension*. Identifica se é necessário complementar um código de área de 3 dígitos para fins de contabilização. Valores possíveis indicam: não é necessário complemento; é necessário um complemento de valor '0' ou um complemento de valor '1'.

*DigitalLineUnitPointerList*. Relaciona as DLU que atendem este código de área. Até 32 DLUs podem ser apontadas. Os números de uma determinada área podem ser de 0000 a 9999 segundo definido pela Recomendação [E.164].

*AlarmStatus*. Indica o estado de alarme para o código de área. Este alarme depende da condição de catástrofe corrente e da qualidade do serviço oferecido pelas portas que atendem este código de área.

*LocalAreaCode*. Define os dígitos do código de área local. Pode ocupar de 1 a 6 dígitos.

*LocalAreaCodeType*. Identifica se o código é um *Local Area Code* ou um *Local Area Code Originating*.

A tabela 42 apresenta a relação de atributos para um objeto *ewsdLocalDestination*.

**Tabela 42: Atributos de *ewsdLocalDestination***

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<i>allomorphs</i>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<i>objectClass</i>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<i>nameBinding</i>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<i>packages</i>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<i>localDestinationId</i>	<i>localDestination</i>	I-ETS 300 292	{attribute 22}	m	GET
<i>localAreaCode</i>	<i>ewsdLocalDestination</i>			m	GET-REPLACE

localAreaCodeType	ewsdLocalDestination			m	GET
administrativeState	ewsdLocalDestination	X.721	{smi2Attribute 31}	m	GET-REPLACE
alarmStatus	ewsdLocalDestination	X.721	{smi2Attribute 32}	m	GET
catastrofheCondition	ewsdLocalDestination			o	GET
localAreaCodeExtension	ewsdLocalDestination			m	GET-REPLACE
digitalLineUnitPointerList	ewsdLocalDestination			o	GET-REPLACE ADD-REMOVE
alarmSeverityAssignmentProfilePointer	ewsdLocalDestination	M.3100	{m3100Attribute 5}	o	GET-REPLACE

Relação de Notificações para um objeto ewsdLocalDestination estão na tabela 43.

**Tabela 43: Notificações de ewsdLocalDestination**

Notificação		Doc.	OID	m/o	Obs.
<b>objectCreation</b>	localDestination	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}		
additionalText			{smi2Attribute 7}		
attributeList			{smi2Attribute 9}		
correlatedNotifications			{smi2Attribute 12}		
notificationIdentifier			{smi2Attribute 21}		
sourceIndicator			{smi2Attribute 26}		
<b>objectDeletion</b>	localDestination	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	o	
additionalText			{smi2Attribute 7}	o	
attributeList			{smi2Attribute 9}	m	
correlatedNotifications			{smi2Attribute 12}	o	
notificationIdentifier			{smi2Attribute 21}	m	
sourceIndicator			{smi2Attribute 26}	m	
<b>attributeValueChange</b>	ewsdLocalDestination	X.721	{smi2Notification 1}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	m	
additionalText			{smi2Attribute 7}	m	
attributeIdentifierList			{smi2Attribute 8}	m	
attributeValue-ChangeDefinition			{smi2Attribute 10}	m	
correlatedNotifications			{smi2Attribute 12}	m	
notificationIdentifier			{smi2Attribute 21}	m	
sourceIndicator			{smi2Attribute 26}	m	
<b>stateChange</b>	ewsdLocalDestination	X.721	{smi2Notification 14}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	—	
additionalText			{smi2Attribute 7}		
attributeIdentifierList			{smi2Attribute 8}		
correlatedNotifications			{smi2Attribute 12}		
stateChangeDefinition			{smi2Attribute 10}		
notificationIdentifier			{smi2Attribute 21}		
sourceIndicator			{smi2Attribute 26}		
<b>qualityofServiceAlarm</b>	ewsdLocalDestination	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameP		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de



parameter					additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

Ações específicas que podem ser executadas por objetos desta classe:

*EnterCatastropheCondition*. Condição de catástrofe não pode ser alterada diretamente. Porém pode-se executar uma ação que force uma condição de catástrofe Nível 1 ou Nível 2.

*CancelCatastropheCondition*. Cancela uma condição de catástrofe Nível 2 ou Nível 3 especificada anteriormente. Estas ações afetam as condições de tráfego da central.

Relação de ações suportadas pela classe `ewsdLocalDestination` estão listadas na tabela 44.

**Tabela 44: Ações de `ewsdLocalDestination`**

Ação	Declarado em	Doc	OID	m/o	Obs
<code>enterCatastropheCondition</code>	<code>ewsdLocalDestination</code>			m	
<code>cancelCatastropheCondition</code>	<code>ewsdLocalDestination</code>			m	

#### 6.1.4.2 *ewsdObservedDestination*

A classe `ewsdObservedDestination` representa um destino que está sob observação para fins de medidas de tráfego. É derivado da classe `observedDestination` definida na Recomendação [Q.823].

A relação de atributos suportados pela classe são apresentados na tabela 45.

**Tabela 45: Atributos de ewsdObservedDestination**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
allomorphs	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
objectClass	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
nameBinding	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
packages	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
observedDestinationId	observedDestination	Q.823	{q823Attribute 41}	m	GET
destinationCode	observedDestination	Q.823	{q823Attribute 27}	m	GET
tmSurveillance	observedDestination	Q.823	{q823Attribute 60}	m	GET-REPLACE
destinationType	observedDestination	Q.823	{q823Attribute 28}	o	GET
creatorIdentity	observedDestination	Q.823	{q823Attribute 24}	o	GET
tmCircuitEndPointSubgroupList	observedDestination	Q.823	{q823Attribute 59}	o	GET-REPLACE ADD-REMOVE

#### 6.1.4.3 Ewsd Route Selection Criteria

A classe `ewsdRouteSelectionCriteria` em conjunto com a instância correspondente de `ewsdOrderedListXTPSGComb` define a rota que deverá ser tomada para um determinado código de destino. É derivada da classe `routeSelectionCriteria` definida em [IETS 300 292].

A tabela de seleção de rota contém dois atributos específicos:

*ewsdRouteEnvPoint*. Indica a partir de que dígito se inicia o envio dos mesmos para seleção de tronco de saída

*ewsdRouteOcupPoint*. Indica a partir de que dígito se inicia a ocupação de tronco de saída.

Os atributos suportados pela classe estão relacionados na tabela 46.

**Tabela 46: Atributos de ewsdRouteSelectionCriteria**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
allomorphs	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
objectClass	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
nameBinding	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE

packages	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
routeSelectionCriteriaId	routeSelectionCriteria	IETS 300 292		m	GET
routingTargetInstance	routeSelectionCriteria	IETS 300 292		m	GET-REPLACE
listOfHistory	routeSelectionCriteria	IETS 300 292		m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
activeOrderedListXTPSGComb	routeSelectionCriteria	IETS 300 292		m	GET-REPLACE
schedulingAttribute	routeSelectionCriteria	IETS 300 292		m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
reqBearerCapab	routeSelectionCriteria	IETS 300 292		m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
reqSignCapab	routeSelectionCriteria	IETS 300 292		m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
ewsdRouteEnvPoint	ewsdRouteSelection Criteria			m	GET-REPLACE
ewsdRouteOccupPoint	ewsdRouteSelection Criteria			m	GET-REPLACE

Relação de notificações suportadas pela classe estão na tabela 47.

**Tabela 47: Notificações de ewsdRouteSelectionCriteria**

Notificação		Doc.	OID	m/o	Obs.
<b>objectCreation</b>	routeSelectionCriteria	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}		
additionalText			{smi2Attribute 7}		
attributeList			{smi2Attribute 9}		
correlatedNotifications			{smi2Attribute 12}		
notificationIdentifier			{smi2Attribute 21}		
sourceIndicator			{smi2Attribute 26}		
<b>objectDeletion</b>	routeSelectionCriteria	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	o	
additionalText			{smi2Attribute 7}	o	
attributeList			{smi2Attribute 9}	m	
correlatedNotifications			{smi2Attribute 12}	o	
notificationIdentifier			{smi2Attribute 21}	m	
sourceIndicator			{smi2Attribute 26}	m	
<b>attributeValueChange</b>	routeSelectionCriteria	X.721	{smi2Notification 1}	m	
additionalInformation			{smi2Attribute 6}	m	
additionalText			{smi2Attribute 7}	m	
attributeIdentifierList			{smi2Attribute 8}	m	
attributeValue- ChangeDefinition			{smi2Attribute 10}	m	
correlatedNotifications			{smi2Attribute 12}	m	
notificationIdentifier			{smi2Attribute 21}	m	
sourceIndicator			{smi2Attribute 26}	m	

#### 6.1.4.4 Ewsd Routing Target

Cada instância da classe `ewsdRoutingTarget` representa um código de destino programado na central de comutação. Na central EWSD é tratado como código de destino. É derivado da classe `routingTarget` definido em [IETS 300 292].

Esta classe acrescenta o atributo `ewsdRoutingTargetDescription` que conterà a descrição para um destino identificado por `routingTargetId`.

Os atributos que fazem parte desta classe estão na tabela 48.

**Tabela 48: Atributos de `ewsdRoutingTarget`**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>allomorphs</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>routingTargetId</code>	<code>routingTarget</code>	IETS 300 292		m	GET
<code>ewsdRoutingTargetDescription</code>	<code>ewsdRoutingTarget</code>			m	GET-REPLACE

Relação de Notificações suportadas estão relacionadas na tabela 49.

**Tabela 49: Notificações de `ewsdRoutingTarget`**

Notificação		Doc.	OID	m/o	Obs.
<code>objectCreation</code>	<code>routeSelectionCriteria</code>	X.721	{smi2Notification 6}	m	
<code>additionalInformation</code>			{smi2Attribute 6}		
<code>additionalText</code>			{smi2Attribute 7}		
<code>attributeList</code>			{smi2Attribute 9}		
<code>correlatedNotifications</code>			{smi2Attribute 12}		
<code>notificationIdentifier</code>			{smi2Attribute 21}		
<code>sourceIndicator</code>			{smi2Attribute 26}		
<code>objectDeletion</code>	<code>routeSelectionCriteria</code>	X.721	{smi2Notification 7}	m	
<code>additionalInformation</code>			{smi2Attribute 6}	o	
<code>additionalText</code>			{smi2Attribute 7}	o	
<code>attributeList</code>			{smi2Attribute 9}	m	
<code>correlatedNotifications</code>			{smi2Attribute 12}	o	
<code>notificationIdentifier</code>			{smi2Attribute 21}	m	
<code>sourceIndicator</code>			{smi2Attribute 26}	m	

## 6.1.5 Referente ao Controle de tráfego

### 6.1.5.1 Ewsd Congestion Level

A classe `ewsdCongestionLevel` indica o estado geral de congestionamento da central de comutação. Derivado da classe `congestionLevel` da Recomendação [Q.823]

Atributos suportados pela são apresentados na tabela 50.

**Tabela 50: Atributos de `ewsdCongestionLevel`**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>allomorphs</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>congestionLevelIndicationId</code>	congestionLevel	Q.823	{q823Attribute xx}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>congestionLevelIndication</code>	congestionLevel	Q.823	{q823Attribute xx}	m	GET

### 6.1.5.2 Ewsd Observed Destination Current Data

A classe `ewsdObservedDestinationCurrentData` mantém as informações relativas às medidas de tráfego captadas na última medição/leitura realizada para um destino que estava sob observação. Os indicadores, contadores e medidas que fazem parte desta classe estão definidos a seguir:

*ewsdDestinationCode*: Código de destino.

*ewsdOriginCode*: Código da Origem.

*ewsdDestinationTC*: Tráfego das chamadas que apareceram no intervalo.

*ewsdDestinationCALLS*: Chamadas que surgiram no intervalo.



*ewsdDestinationTC\_A*: Tráfego total. Chamadas que apareceram no intervalo e as do intervalo anterior que não terminaram.

*ewsdDestinationCALLS\_A*: Chamadas Total (do intervalo e do intervalo anterior).

*ewsdDestinationCSIG*: Chamadas bem sucedidas na central mas que não completaram devido a seleção incompleta.

*ewsdDestinationCSPG*: Chamadas bem sucedidas na central mas que não completaram devido a Atendimento prematuro.

*ewsdDestinationCSUG*: Chamadas bem sucedidas na central mas que não completaram devido a Sem atendimento.

*ewsdDestinationCSRG*: Chamadas bem sucedidas na central mas que não completaram devido a Desconexão da central de origem por causa desconhecida.

*ewsdDestinationCUT*: Chamadas bem sucedidas na central mas que não completaram devido a Por razões Técnicas.

*ewsdDestinationCUCG*: Chamadas bem sucedidas na central mas que não completaram devido a congestionamento.

A lista de atributos para a classe é apresentada na tabela 51.

**Tabela 51:Atributos de ewsdObservedDestinationCurrentData**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
allomorphs	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
objectClass	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
nameBinding	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
packages	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
scannerId	scanner	X.739	{x739Attribute 25}	m	GET SET-BY-CREATE
administrativeState	scanner	X.721	{smi2Attribute 31}	m	GET-REPLACE
granularityPeriod	scanner	X.739	{x739Attribute 23}	m	GET-REPLACE
operationalState	scanner	X.721	{smi2Attribute 35}	m	GET
startTime	scanner	X.721	{smi2Attribute 68}	o	GET
stopTime	scanner	X.721	{smi2Attribute 69}	o	GET
intervalsOfDays	scanner	X.721	{smi2Attribute 57}	o	GET
weekMask	scanner	X.721	{smi2Attribute 71}	o	GET
schedulerName	scanner	X.721	{smi2Attribute 67}	o	GET

periodSynchronizationTime	scanner	X.739	{x739Attribute 24}	o	GET
suspectIntervalFlag	currentData	Q.822	{q822Attribute 14}	m	GET
elapsedTime	currentData	Q.822	{q822Attribute 2}	m	GET
discriminatorConstruct	currentData	X.721	{smi2Attribute 56}	o	GET
maxSuppressedIntervals	currentData	Q.822	{q822Attribute 6}	o	GET
measurementList	currentData	Q.822	{q822Attribute 7}	o	GET
numSuppressedIntervals	currentData	Q.822	{q822Attribute 9}	o	GET
observedObjectClass	currentData	Q.822	{q822Attribute 10}	o	GET
observedObjectInstance	currentData	X.739	{x739Attribute 16}	o	GET
scanAttributeIdList	ewsdObservedDestinationCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 21}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
numericAttributeIdArray	ewsdObservedDestinationCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 10}	m	GET-REPLACE
onceReportAttributeIdList	ewsdObservedDestinationCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
reportAllAttributes	ewsdObservedDestinationCurrentData	Q.822	{q822Attribute 11}	m	GET-REPLACE
suppressAdditionalThresholds	ewsdObservedDestinationCurrentData	Q.822	{q822Attribute 13}	m	GET-REPLACE
thresholdDataInstance	ewsdObservedDestinationCurrentData	Q.822	{q822Attribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
historyRetention	ewsdObservedDestinationCurrentData	Q.822	{q822Attribute 5}	m	GET-REPLACE
bids	observedDestinationCurrentData	Q.823		m	GET
outgoingSeizures	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
answeredOutgoingSeizures	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
noCircuitsAvailable	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
callsAffectedByDcc	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		o	GET
historyRetention	tmCircuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
ewsdDestinationCode	ewsdObservedDestinationCurrentData			m	GET
ewsdOriginCode	ewsdObservedDestinationCurrentData			m	GET
ewsdDestinationTC	ewsdObservedDestinationCurrentData			m	GET
ewsdDestinationCALLS	ewsdObservedDestinationCurrentData			m	GET
ewsdDestinationTC_A	ewsdObservedDestinationCurrentData			m	GET
ewsdDestinationCALLS_A	ewsdObservedDestinationCurrentData			m	GET
ewsdDestinationCSIG	ewsdObservedDestinationCurrentData			m	GET
ewsdDestinationCSPG	ewsdObservedDestinationCurrentData			m	GET
ewsdDestinationCSUG	ewsdObservedDestinationCurrentData			m	GET
ewsdDestinationCSRG	ewsdObservedDestinationCurrentData			m	GET
ewsdDestinationCUT	ewsdObservedDestinationCurrentData			m	GET
ewsdDestinationCUCG	ewsdObservedDestinationCurrentData			m	GET

A relação de notificações suportadas pela classe é mostrada na tabela 52.

**Tabela 52: Notificações de ewsdObservedDestinationCurrentData**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<b>objectCreation</b>	scanner	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	scanner	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>scanReport</b>	ewsdObservedDestinationCurrentData	X.738	{summarizationNotification 2}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
incompleteScan		X.738		m	Parâmetro
observationScanList		X.738		m	Parâmetro
onceReportAttributeList		X.738		m	Parâmetro
scanInitiationTime		X.738	{summarizationAttribute 22}	o	Parâmetro
<b>qualityofServiceAlarm</b>	ewsdObservedDestinationCurrentData	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

### **6.1.5.3 Ewsd Traffic Management Circuit End Point Subgroup Current Data**

A classe `ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData` mantém as informações relativas às medidas de tráfego captadas na última medição/leitura realizada para um grupo de troncos, também denominados subgrupo de pontos de terminação de circuitos. Os indicadores, contadores e medidas que fazem parte desta classe estão definidos a seguir:

*circuitEndPointSubgroupTC\_O*: Volume de tráfego da saída.

*circuitEndPointSubgroupCAL\_O*: Número de chamadas de saída.

*circuitEndPointSubgroupPO\_FLOW*: Percentual de transbordo ou congestionamento de saída.

*circuitEndPointSubgroupATBT\_SEC*: Duração em que todos os troncos de saída estavam ocupados, estado de congestionamento.

*circuitEndPointSubgroupATBN*: Quantidade de chamadas de saída com transbordo ou perda.

*circuitEndPointSubgroupCONLI*: Número de troncos de saída conectados.

*circuitEndPointSubgroupBLOBI*: Troncos de saída bloqueados por OM.

*circuitEndPointSubgroupBABLI*: Troncos de saída bloqueados para trás (outra central).

*circuitEndPointSubgroupTC\_BLO*: Carga tráfego de saída relativa a bloqueio.

*circuitEndPointSubgroupCSIG*: Chamadas de saída bem sucedidas na central mas perdidas devido a seleção incompleta.

*circuitEndPointSubgroupCSPG*: Chamadas de saída bem sucedidas na local mas perdida por atendimento prematuro.

*circuitEndPointSubgroupCSUG*: Chamadas de saída bem sucedidas na local mas perdidas por não atendimento.

*circuitEndPointSubgroupCSRBG*: Chamadas de saída bem sucedidas na local mas perdidas por desconexão para trás.

*circuitEndPointSubgroupCSRFG*: Chamadas de saída bem sucedidas na local mas perdida por causa desconhecida.

*circuitEndPointSubgroupCSAG*: Chamadas de saída com atendimento.

*circuitEndPointSubgroupCUT*: Número de chamadas de saída sem sucesso por razões técnicas.

*circuitEndPointSubgroupTC\_I*: Volume de tráfego da entrada.

*circuitEndPointSubgroupCAL\_I*: Número de chamadas de entrada.

*circuitEndPointSubgroupCONLI*: Número de troncos de entrada conectados.

*circuitEndPointSubgroupBLOBI*: Troncos de entrada bloqueados por OM.

*circuitEndPointSubgroupBABLI*: Troncos de entrada bloqueados para trás (outra central).

A lista de atributos para a classe é apresentada na tabela 53.

**Tabela 53: Atributos de *ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData***

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<i>aliomorphs</i>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<i>objectClass</i>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<i>nameBinding</i>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<i>packages</i>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<i>scannerId</i>	scanner	X.739	{x739Attribute 25}	m	GET SET-BY-CREATE
<i>administrativeState</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 31}	m	GET-REPLACE
<i>granularityPeriod</i>	scanner	X.739	{x739Attribute 23}	m	GET-REPLACE
<i>operationalState</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 35}	m	GET
<i>startTime</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 68}	o	GET
<i>stopTime</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 69}	o	GET
<i>intervalsOfDays</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 57}	o	GET
<i>weekMask</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 71}	o	GET
<i>schedulerName</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 67}	o	GET
<i>periodSynchronizationTime</i>	scanner	X.739	{x739Attribute 24}	o	GET
<i>suspectIntervalFlag</i>	currentData	Q.822	{q822Attribute 14}	m	GET
<i>elapsedTime</i>	currentData	Q.822	{q822Attribute 2}	m	GET
<i>discriminatorConstruct</i>	currentData	X.721	{smi2Attribute 56}	o	GET
<i>maxSuppressedIntervals</i>	currentData	Q.822	{q822Attribute 6}	o	GET



measurementList	currentData	Q.822	{q822Attribute 7}	o	GET
numSuppressedIntervals	currentData	Q.822	{q822Attribute 9}	o	GET
observedObjectClass	currentData	Q.822	{q822Attribute 10}	o	GET
observedObjectInstance	currentData	X.739	{x739Attribute 16}	o	GET
scanAttributeIdList	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 21}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
numericAttributeIdArray	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 10}	m	GET-REPLACE
onceReportAttributeIdList	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
reportAllAttributes	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.822	{q822Attribute 11}	m	GET-REPLACE
suppressAdditionalThresholds	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.822	{q822Attribute 13}	m	GET-REPLACE
thresholdDataInstance	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.822	{q822Attribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
historyRetention	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.822	{q822Attribute 5}	m	GET-REPLACE
incomingSeizures	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
outgoingBids	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
outgoingSeizures	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
answeredOutgoingSeizures	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
answeredIncomingSeizures	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
overflow	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
incomingTrafficUsage	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
outgoingTrafficUsage	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
numberOfAvailCircuits	circuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
historyRetention	tmCircuitEndPointSubgroupCurrentData	Q.823		m	GET
circuitEndPointSubgroupTC_O	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupCAL_O	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupPO_FLOW	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupATBT_SEC	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupCONLI	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupBLOBI	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupBABLI	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupTC_BLO	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupCSIG	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupCSPG	ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupCSUG	ewsdTmCircuitEndPoint			m	GET

	tSubgroupCurrentData				
circuitEndPointSubgroupCSRBG	ewsdTmCircuitEndPoin tSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupCSRFG	ewsdTmCircuitEndPoin tSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupCSAG	ewsdTmCircuitEndPoin tSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupCUT	ewsdTmCircuitEndPoin tSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupTC_I	ewsdTmCircuitEndPoin tSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupCAL_I	ewsdTmCircuitEndPoin tSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupCONLI	ewsdTmCircuitEndPoin tSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupBLOBI	ewsdTmCircuitEndPoin tSubgroupCurrentData			m	GET
circuitEndPointSubgroupBABLI	ewsdTmCircuitEndPoin tSubgroupCurrentData			m	GET

A relação de notificações suportadas pela classe é mostrada na tabela 54.

**Tabela 54: Notificações de ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<b>objectCreation</b>	scanner	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	scanner	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>scanReport</b>	ewsdTmCircuitEndPoin tSubgroupCurrentData	X.738	{summarizationNotific ation 2}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
incompleteScan		X.738		m	Parâmetro
observationScanList		X.738		m	Parâmetro
onceReportAttributeList		X.738		m	Parâmetro
scanInitiationTime		X.738	{summarizationAttrib ute 22}	o	Parâmetro
<b>qualityofServiceAlarm</b>	ewsdTmCircuitEndPoin tSubgroupCurrentData	X.721	{smi2Notification 11}	m	

additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

#### 6.1.5.4 Ewsd Traffic Management Code Receiver Current Data

A classe `ewsdTmCodeReceiverCurrentData` representa as medidas de tráfego reativas aos receptores de código. É uma classe derivada da classe `currentData` especificada da Recomendação [Q.822]. Os atributos de medidas de tráfego e contadores são:

*CodeReceiverTC*: Volume de tráfego total no período para o Receptor de Código.

*CodeReceiverCC*: Chamadas aceitas pelo receptor de código.

*CodeReceiverDLT*: Tempo de espera por um receptor de código.

*CodeReceiverNDL*: Quantidade de solicitações com espera.

*CodeReceiverCON*: CPs conectados

*CodeReceiverBLO*: CPs bloqueados

*CodeReceiverBID*: Chamadas oferecidas pelo receptor de código.

A lista de atributos para a classe é apresentada na tabela 55.

Tabela 55: Atributos de ewsdTmCodeReceiverCurrentData

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
allomorphs	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
objectClass	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
nameBinding	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
packages	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
scannerId	scanner	X.739	{x739Attribute 25}	m	GET SET-BY-CREATE
administrativeState	scanner	X.721	{smi2Attribute 31}	m	GET-REPLACE
granularityPeriod	scanner	X.739	{x739Attribute 23}	m	GET-REPLACE
operationalState	scanner	X.721	{smi2Attribute 35}	m	GET
startTime	scanner	X.721	{smi2Attribute 68}	o	GET
stopTime	scanner	X.721	{smi2Attribute 69}	o	GET
intervalsOfDays	scanner	X.721	{smi2Attribute 57}	o	GET
weekMask	scanner	X.721	{smi2Attribute 71}	o	GET
schedulerName	scanner	X.721	{smi2Attribute 67}	o	GET
periodSynchronizationTime	scanner	X.739	{x739Attribute 24}	o	GET
suspectIntervalFlag	currentData	Q.822	{q822Attribute 14}	m	GET
elapsedTime	currentData	Q.822	{q822Attribute 2}	m	GET
discriminatorConstruct	currentData	X.721	{smi2Attribute 56}	o	GET
historyRetention	currentData	Q.822	{q822Attribute 5}	o	GET
maxSuppressedIntervals	currentData	Q.822	{q822Attribute 6}	o	GET
measurementList	currentData	Q.822	{q822Attribute 7}	o	GET
numSuppressedIntervals	currentData	Q.822	{q822Attribute 9}	o	GET
observedObjectClass	currentData	Q.822	{q822Attribute 10}	o	GET
observedObjectInstance	currentData	X.739	{x739Attribute 16}	o	GET
scanAttributeIdList	ewsdTmCodeReceiver CurrentData	X.738	{summarizationAttri bute 21}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
numericAttributeIdArray	ewsdTmCodeReceiver CurrentData	X.738	{summarizationAttri bute 10}	m	GET-REPLACE
onceReportAttributeIdList	ewsdTmCodeReceiver CurrentData	X.738	{summarizationAttri bute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
reportAllAttributes	ewsdTmCodeReceiver CurrentData	Q.822	{q822Attribute 11}	m	GET-REPLACE
suppressAdditionalThresholds	ewsdTmCodeReceiver CurrentData	Q.822	{q822Attribute 13}	m	GET-REPLACE
thresholdDataInstance	ewsdTmCodeReceiver CurrentData	Q.822	{q822Attribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
historyRetention	ewsdTmCodeReceiver CurrentData	Q.822	{q822Attribute 5}	m	GET-REPLACE
codeReceiverTC	ewsdTmCodeReceiver CurrentData			m	GET
codeReceiverCC	ewsdTmCodeReceiver CurrentData			m	GET
codeReceiverDLT	ewsdTmCodeReceiver CurrentData			m	GET
codeReceiverNDL	ewsdTmCodeReceiver CurrentData			m	GET
codeReceiverCON	ewsdTmCodeReceiver CurrentData			m	GET
codeReceiverBLO	ewsdTmCodeReceiver CurrentData			m	GET

codeReceiverBID	ewsdTmCodeReceiver CurrentData			m	GET
-----------------	-----------------------------------	--	--	---	-----

A relação de notificações suportadas pela classe é mostrada na tabela 56.

**Tabela 56: Notificações de ewsdTmCodeReceiverCurrentData**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
objectCreation	scanner	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectDeletion	scanner	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
scanReport	ewsdTmCodeReceiver CurrentData	X.738	{summarizationNotific ation 2}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
incompleteScan		X.738		m	Parâmetro
observationScanList		X.738		m	Parâmetro
onceReportAttributeList		X.738		m	Parâmetro
scanInitiationTime		X.738	{summarizationAttrib ute 22}	o	Parâmetro
qualityofServiceAlarm	ewsdTmCodeReceiver CurrentData	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro



thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

### 6.1.5.5 Ewsd Traffic Management DLU Current Data

A classe `ewsdTmDLUCurrentData` representa a leitura atual dos dados de tráfego para uma unidade de linha digital onde estão conectados os assinantes através de objetos da classe `ewsdSubscriberLineModule`.

Os atributos específicos de leitura de tráfego são descritos a seguir.

`dLUCurrentDataTC_ORI`. Tráfego total originado na DLU.

`dLUCurrentDataCAL_ORI`. Número de chamadas originadas na DLU.

`dLUCurrentDataTC_TER`. Tráfego total terminado na DLU.

`dLUCurrentDataCAL_TER`. Número de chamadas terminadas na DLU.

`dLUCurrentDataCON_CH`. Número de linhas conectadas.

`dLUCurrentDataBLO_CH`. Número de linhas bloqueadas

`dLUCurrentDataMBLCH_SEC`. Tempo médio de retenção de chamadas.

A tabela 57 apresenta a relação de todos os atributos suportados por um objeto da classe `ewsdTmDLUCurrentData`.

**Tabela 57: Atributos de `ewsdTmDLUCurrentData`**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	M/O	Operações
<code>allomorpha</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>scannerId</code>	scanner	X.739	{x739Attribute 25}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>administrativeState</code>	scanner	X.721	{smi2Attribute 31}	m	GET-REPLACE
<code>granularityPeriod</code>	scanner	X.739	{x739Attribute 23}	m	GET-REPLACE
<code>operationalState</code>	scanner	X.721	{smi2Attribute 35}	m	GET

startTime	scanner	X.721	{smi2Attribute 68}	o	GET
stopTime	scanner	X.721	{smi2Attribute 69}	o	GET
intervalsOfDays	scanner	X.721	{smi2Attribute 57}	o	GET
weekMask	scanner	X.721	{smi2Attribute 71}	o	GET
schedulerName	scanner	X.721	{smi2Attribute 67}	o	GET
periodSynchronizationTime	scanner	X.739	{x739Attribute 24}	o	GET
suspectIntervalFlag	currentData	Q.822	{q822Attribute 14}	m	GET
elapsedTime	currentData	Q.822	{q822Attribute 2}	m	GET
discriminatorConstruct	currentData	X.721	{smi2Attribute 56}	o	GET
historyRetention	currentData	Q.822	{q822Attribute 5}	o	GET
maxSuppressedIntervals	currentData	Q.822	{q822Attribute 6}	o	GET
measurementList	currentData	Q.822	{q822Attribute 7}	o	GET
numSuppressedIntervals	currentData	Q.822	{q822Attribute 9}	o	GET
observedObjectClass	currentData	Q.822	{q822Attribute 10}	o	GET
observedObjectInstance	currentData	X.739	{x739Attribute 16}	o	GET
scanAttributeIdList	ewsdTmDLUCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 21}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
numericAttributeIdArray	ewsdTmDLUCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 10}	m	GET-REPLACE
onceReportAttributeIdList	ewsdTmDLUCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
reportAllAttributes	ewsdTmDLUCurrentData	Q.822	{q822Attribute 11}	m	GET-REPLACE
suppressAdditionalThresholds	ewsdTmDLUCurrentData	Q.822	{q822Attribute 13}	m	GET-REPLACE
thresholdDataInstance	ewsdTmDLUCurrentData	Q.822	{q822Attribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
historyRetention	ewsdTmDLUCurrentData	Q.822	{q822Attribute 5}	m	GET-REPLACE
dLUCurrentDataTC_ORI	ewsdTmDLUCurrentData			m	GET
dLUCurrentDataCAL_ORI	ewsdTmDLUCurrentData			m	GET
dLUCurrentDataTC_TER	ewsdTmDLUCurrentData			m	GET
dLUCurrentDataCAL_TER	ewsdTmDLUCurrentData			m	GET
dLUCurrentDataCON_CH	ewsdTmDLUCurrentData			m	GET
dLUCurrentDataBLO_CH	ewsdTmDLUCurrentData			m	GET
dLUCurrentDataMBLCH_SEC	ewsdTmDLUCurrentData			m	GET

A relação de notificações suportadas pela classe é mostrada na tabela 58.

**Tabela 58: Notificações de ewsdTmDLUCurrentData**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
objectCreation	scanner	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectDeletion	scanner	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro

notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
scanReport	ewsdTmDLUCurrentData	X.738	{summarizationNotification 2}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
incompleteScan		X.738		m	Parâmetro
observationScanList		X.738		m	Parâmetro
onceReportAttributeList		X.738		m	Parâmetro
scanInitiationTime		X.738	{summarizationAttribute 22}	o	Parâmetro
qualityofServiceAlarm	ewsdTmDLUCurrentData	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

#### 6.1.5.6 Ewsd Traffic Management Exchange Current Data

Representação da classe `ewsdTmExchangeCurrentData` que conterà as informações fornecidas pelo elemento de rede que correspondem à gerência de tráfego são listadas a seguir.

Contadores e medidas que dizem respeito ao tráfego de entrada e tráfego originado. Representam todas as chamadas que entraram na central vindas de outras centrais e as solicitadas pelos assinantes da central em análise.

*ewsdTrafInOrigTC*: Volume de tráfego total.

*ewsdTtraflnOrigCC*: Chamadas cursadas.

*ewsdTtraflnOrigCCNDRA*: Chamadas sem seleção com desconexão.

*ewsdTtraflnOrigCCNDTO*: Chamadas sem seleção com temporização até 1. Dígito.

*ewsdTtraflnOrigCCIDRA*: Chamadas com seleção incompleta com desconexão.

*ewsdTtraflnOrigCCIDTO*: Chamadas com seleção incompleta com temporização.

*ewsdTtraflnOrigCTET*: Quantidade de ocupações com testes de troncos.

*ewsdTtraflnOrigCTEC*: Quantidade de ocupações com testes de circuitos.

*ewsdTtraflnOrigCSSUND*: Segunda Interconexão da SN.

*ewsdTtraflnOrigCUTIR*: Chamadas sem sucesso por razões técnicas.

*ewsdTtraflnOrigCUEXNN*: Chamadas de destinos inexistentes.

*ewsdTtraflnOrigTC\_NUC*: Volume de tráfego para nível vago.

*ewsdTtraflnOrigTC\_NODIAL*: Volume de tráfego sem seleção.

Contadores e medidas que dizem respeito ao tráfego de entrada terminado e tráfego originado interno. Diz respeito a todas as chamadas que tiveram como destino um assinante da central de onde estão sendo lidos os dados correntes:

*ewsdTraflnTermOrigIntTC*: Volume de tráfego total.

*ewsdTraflnTermOrigIntTC\_WA*: Volume de tráfego com resposta.

*ewsdTraflnTermOrigIntCC*: Total de chamadas.

*ewsdTraflnTermOrigIntCC\_WA*: Total de chamadas com resposta.

*ewsdTraflnTermOrigIntCCS\_SUB*: Interconexões bem sucedidas da SN aos assinantes.

*ewsdTraflnTermOrigIntCCS\_PABX*: Interconexões bem sucedidas da SN a PABX com DDR.

*ewsdTraflnTermOrigIntCCSDRA*: Quantidade de chamadas com seleção completa e desconexão.

*ewsdTraflnTermOrigIntCCSDTO*: Chamadas com seleção completa e temporização da monitoração da duração da chamada vencida.

*ewsdTraflnTermOrigIntCCSPA*: Chamadas com atendimento prematuro.

*ewsdTraflnTermOrigIntCCSRES*: Interconexão da SN reserva com roteamento ao mesmo destino.

*ewsdTraflnTermOrigIntCCSPESS*: Interconexão da SN reserva ao mesmo assinante.

*ewsdTraflnTermOrigIntCCUSNB*: Bloqueio interno da matriz.

*ewsdTraflnTermOrigIntCCUSB*: Chamadas sem sucesso devido a assinante ocupado.

*ewsdTraflnTermOrigIntCCUEXNU*: Chamadas sem sucesso devido a seleção de destinos não criados.

Contadores e medidas que dizem respeito ao tráfego de entrada trânsito e tráfego originado de saída. Diz respeito a todas as chamadas que foram encaminhadas para algum tronco de saída, sejam chamadas em trânsito ou originadas por um assinante da central objeto das medidas e contadores.

*ewsdTraflnTransOrigOutTC*: Volume tráfego.

*ewsdTraflnTransOrigOutTC\_WA*: Tráfego com resposta.

*ewsdTraflnTransOrigOutCC*: Chamadas cursadas.

*ewsdTraflnTransOrigOutCC\_WA*: Chamadas com resposta.

*ewsdTraflnTransOrigOutCCSNT*: Interconexões bem sucedidas da SN com os troncos.

*ewsdTraflnTransOrigOutCCSDRA*: Chamadas com seleção completa e desconexão.

*ewsdTraflnTransOrigOutCCSDTO*: Chamadas com seleção completa e temporização da monitoração da duração de chamada vencida.



*ewsdTrafInTransOrigOutCCSIDRA*: Chamadas com seleção incompleta e desconexão.

*ewsdTrafInTransOrigOutCCSIDTO*: Chamadas com seleção incompleta e temporização de monitoração de pausa interdigital vencida.

*ewsdTrafInTransOrigOutCCSPA*: Chamadas com atendimento prematuro.

*ewsdTrafInTransOrigOutCCSRLOR*: Chamadas com desconexão da central de origem durante sinalização ponta a ponta.

*ewsdTrafInTransOrigOutCCSDEXSB*: Chamadas para assinantes ocupados na central de destino.

*ewsdTrafInTransOrigOutCCSDEXTG*: Chamadas com ATB na central de destino.

*ewsdTrafInTransOrigOutCCSUNB*: Chamadas cursadas com bloqueio na matriz.

*ewsdTrafInTransOrigOutCCUNM*: Intervenções de Gerência de Rede.

A lista de atributos para a classe é apresentada na tabela 59.

**Tabela 59: Atributos de *ewsdTmExchangeCurrentData***

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<i>allomorphs</i>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<i>objectClass</i>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<i>nameBinding</i>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<i>packages</i>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<i>scannerId</i>	scanner	X.739	{x739Attribute 25}	m	GET SET-BY-CREATE
<i>administrativeState</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 31}	m	GET-REPLACE
<i>granularityPeriod</i>	scanner	X.739	{x739Attribute 23}	m	GET-REPLACE
<i>operationalState</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 35}	m	GET
<i>startTime</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 68}	o	GET
<i>stopTime</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 69}	o	GET
<i>intervalsOfDays</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 57}	o	GET
<i>weekMask</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 71}	o	GET
<i>schedulerName</i>	scanner	X.721	{smi2Attribute 67}	o	GET
<i>periodSynchronizationTime</i>	scanner	X.739	{x739Attribute 24}	o	GET
<i>suspectIntervalFlag</i>	currentData	Q.822	{q822Attribute 14}	m	GET
<i>elapsedTime</i>	currentData	Q.822	{q822Attribute 2}	m	GET
<i>discriminatorConstruct</i>	currentData	X.721	{smi2Attribute 56}	o	GET
<i>maxSuppressedIntervals</i>	currentData	Q.822	{q822Attribute 6}	o	GET
<i>measurementList</i>	currentData	Q.822	{q822Attribute 7}	o	GET
<i>numSuppressedIntervals</i>	currentData	Q.822	{q822Attribute 9}	o	GET

observedObjectClass	currentData	Q.822	{q822Attribute 10}	o	GET
observedObjectInstance	currentData	X.739	{x739Attribute 16}	o	GET
scanAttributeIdList	ewsdTmExchangeCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 21}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
numericAttributeIdArray	ewsdTmExchangeCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 10}	m	GET-REPLACE
onceReportAttributeIdList	ewsdTmExchangeCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
reportAllAttributes	ewsdTmExchangeCurrentData	Q.822	{q822Attribute 11}	m	GET-REPLACE
suppressAdditionalThresholds	ewsdTmExchangeCurrentData	Q.822	{q822Attribute 13}	m	GET-REPLACE
thresholdDataInstance	ewsdTmExchangeCurrentData	Q.822	{q822Attribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
historyRetention	tmExchangeCurrentData	Q.822	{q822Attribute 5}	m	GET-REPLACE
incomingTraffic	exchangeCurrentData	Q.823		m	GET
outgoingTraffic	exchangeCurrentData	Q.823		m	GET
terminatingTraffic	exchangeCurrentData	Q.823		m	GET
originatingTraffic	exchangeCurrentData	Q.823		m	GET
internalTraffic	exchangeCurrentData	Q.823		m	GET
callsBlockedByLoadShedding	exchangeCurrentData	Q.823		m	GET
ewsdTmCircuitEndPointSubgroupCurrentData	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInOrigCC	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInOrigCCNDRA	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInOrigCCNDTO	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInOrigCCIDRA	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInOrigCCIDTO	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInOrigCTET	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInOrigCTEC	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInOrigCSSUND	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInOrigCUTIR	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInOrigCUEXNN	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInOrigTC_NUC	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInOrigTC_NODIAL	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInTermOrigIntTC	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInTermOrigIntTC_WA	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInTermOrigIntCC	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
EwsdTrafInTermOrigIntCC_WA	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInTermOrigIntCCS_SUB	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTrafInTermOrigIntCCS_PAB	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET

X	tData				
ewsdTraflnTermOrigIntCCSDRA	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTermOrigIntCCSDTO	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTermOrigIntCCSPA	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTermOrigIntCCSRES D	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTermOrigIntCCSPESS	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTermOrigIntCCUSNB	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTermOrigIntCCUSB	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTermOrigIntCCUEXN U	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutTC	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
EwsdTraflnTransOrigOutTC_WA	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutCC	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
EwsdTraflnTransOrigOutCC_WA	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutCCSNT	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutCCSDR A	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutCCSDT O	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutCCSIDR A	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutCCSIDT O	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutCCSPA	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutCCSRL OR	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutCCSDE XSB	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutCCSDE XTG	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutCCSUN B	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET
ewsdTraflnTransOrigOutCCUNM	ewsdTmExchangeCurrentData			m	GET

A relação de notificações suportadas pela classe é mostrada na tabela 60.

Tabela 60: Notificações de ewsdTmExchangeCurrentData

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<b>objectCreation</b>	scanner	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	scanner	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>scanReport</b>	ewsdTmExchangeCurrentData	X.738	{summarizationNotification 2}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
incompleteScan		X.738		m	Parâmetro
observationScanList		X.738		m	Parâmetro
onceReportAttributeList		X.738		m	Parâmetro
scanInitiationTime		X.738	{summarizationAttribute 22}	o	Parâmetro
<b>qualityofServiceAlarm</b>	ewsdTmExchangeCurrentData	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

### 6.1.5.7 Ewsd Traffic Management LTG Control Processor Current Data

A classe `ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData` representa as medidas de tráfego reativas aos processadores de controle do LTG. É uma classe derivada de `currentData` especificada em [Q.822]. Os atributos de medidas de tráfego e contadores são:

*ITGControlProcessorTC\_GP*: Carga de Tráfego no GP.

*ITGControlProcessorCO\_LTG*: Chamadas oferecidas por GP (assinante/tronco).

*ITGControlProcessorCC\_LTG*: Chamadas aceitas por GP (assinante/tronco).

A lista de atributos para a classe é apresentada na tabela 61.

**Tabela 61: Atributos de `ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData`**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>allomorphs</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>scannerId</code>	scanner	X.739	{x739Attribute 25}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>administrativeState</code>	scanner	X.721	{smi2Attribute 31}	m	GET-REPLACE
<code>granularityPeriod</code>	scanner	X.739	{x739Attribute 23}	m	GET-REPLACE
<code>operationalState</code>	scanner	X.721	{smi2Attribute 35}	m	GET
<code>startTime</code>	scanner	X.721	{smi2Attribute 68}	o	GET
<code>stopTime</code>	scanner	X.721	{smi2Attribute 69}	o	GET
<code>intervalOfDays</code>	scanner	X.721	{smi2Attribute 57}	o	GET
<code>weekMask</code>	scanner	X.721	{smi2Attribute 71}	o	GET
<code>schedulerName</code>	scanner	X.721	{smi2Attribute 67}	o	GET
<code>periodSynchronizationTime</code>	scanner	X.739	{x739Attribute 24}	o	GET
<code>suspectIntervalFlag</code>	currentData	Q.822	{q822Attribute 14}	m	GET
<code>elapsedTime</code>	currentData	Q.822	{q822Attribute 2}	m	GET
<code>discriminatorConstruct</code>	currentData	X.721	{smi2Attribute 56}	o	GET
<code>historyRetention</code>	currentData	Q.822	{q822Attribute 5}	o	GET
<code>maxSuppressedIntervals</code>	currentData	Q.822	{q822Attribute 6}	o	GET
<code>measurementList</code>	currentData	Q.822	{q822Attribute 7}	o	GET
<code>numSuppressedIntervals</code>	currentData	Q.822	{q822Attribute 9}	o	GET
<code>observedObjectClass</code>	currentData	Q.822	{q822Attribute 10}	o	GET
<code>observedObjectInstance</code>	currentData	X.739	{x739Attribute 16}	o	GET
<code>scanAttributeIdList</code>	<code>ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData</code>	X.738	{summarizationAttribute 21}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
<code>numericAttributeIdArray</code>	<code>ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData</code>	X.738	{summarizationAttribute 10}	m	GET-REPLACE
<code>onceReportAttributeIdList</code>	<code>ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData</code>	X.738	{summarizationAttribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE



reportAllAttributes	ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData	Q.822	{q822Attribute 11}	m	GET-REPLACE
suppressAdditionalThresholds	ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData	Q.822	{q822Attribute 13}	m	GET-REPLACE
thresholdDataInstance	ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData	Q.822	{q822Attribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
historyRetention	ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData	Q.822	{q822Attribute 5}	m	GET-REPLACE
ITGControlProcessorTC_GP	ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData			m	GET
ITGControlProcessorCO_LTG	ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData			m	GET
ITGControlProcessorCC_LTG	ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData			m	GET

A relação de notificações suportadas pela classe é mostrada na tabela 62.

**Tabela 62: Notificações de ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
objectCreation	scanner	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectDeletion	scanner	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
scanReport	ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData	X.738	{summarizationNotification 2}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
incompleteScan		X.738		m	Parâmetro
observationScanList		X.738		m	Parâmetro
onceReportAttributeList		X.738		m	Parâmetro
scanInitiationTime		X.738	{summarizationAttribute 22}	o	Parâmetro
qualityofServiceAlarm	ewsdTmLTGControlProcessorCurrentData	X.721	{smi2Notification 11}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation

additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

#### 6.1.5.8 Ewsd Traffic Management PABX Subscriber Current Data

A classe `ewsdTmPABXSubscriberCurrentData` representa os dados de tráfego de um conjunto de números da central agrupados sob um mesmo número de PABX, controlado pela central EWSD. Contém a referência dos objetos de thresholds pertinentes para controle e alarmes de qualidade de serviço para este elemento.

Os atributos específicos suportados por objetos desta classe são listados em seguida.

*ewsdPABXSubscriberDN*. Identifica o número do PABX programado para supervisão.

*ewsdPABXSubscriberOP*. Indica o modo de operação do PABX.

*ewsdPABXSubscriberTC\_I*. Mede o volume de tráfego de entrada para este número.

*ewsdPABXSubscriberCAL\_I*. Conta o número de chamadas de entrada.

*ewsdPABXSubscriberTC\_O*. Mede o volume de carga de tráfego originada.

*ewsdPABXSubscriberCAL\_O*. Conta o número de chamadas originadas.

*ewsdPABXSubscriberUNSUCC*. Contém o número de chamadas com insucesso.

*ewsdPABXSubscriberATBT*. No caso de haver congestionamento no período avaliado, indica a duração do congestionamento.

*ewsdPABXSubscriberATBN*. No caso de haver congestionamento no período avaliado, indica o número de casos de congestionamento.

*ewsdPABXSubscriberCONLI*. Mostra o número de linhas conectadas.

*ewsdPABXSubscriberBLOLI*. Indica o número de linhas bloqueadas.

*ewsdPABXSubscriberBABLI*. Indica o número de linhas bloqueadas para trás.

A lista de atributos para a classe é apresentada na tabela 63.

**Tabela 63: Atributos de *ewsdTmPABXSubscriberCurrentData***

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
allomorpha	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
objectClass	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
nameBinding	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
packages	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
scannerId	scanner	X.739	{x739Attribute 25}	m	GET SET-BY-CREATE
administrativeState	scanner	X.721	{smi2Attribute 31}	m	GET-REPLACE
granularityPeriod	scanner	X.739	{x739Attribute 23}	m	GET-REPLACE
operationalState	scanner	X.721	{smi2Attribute 35}	m	GET
startTime	scanner	X.721	{smi2Attribute 68}	o	GET
stopTime	scanner	X.721	{smi2Attribute 69}	o	GET
intervalsOfDays	scanner	X.721	{smi2Attribute 57}	o	GET
weekMask	scanner	X.721	{smi2Attribute 71}	o	GET
schedulerName	scanner	X.721	{smi2Attribute 67}	o	GET
periodSynchronizationTime	scanner	X.739	{x739Attribute 24}	o	GET
suspectIntervalFlag	currentData	Q.822	{q822Attribute 14}	m	GET
elapsedTime	currentData	Q.822	{q822Attribute 2}	m	GET
discriminatorConstruct	currentData	X.721	{smi2Attribute 56}	o	GET
historyRetention	currentData	Q.822	{q822Attribute 5}	o	GET
maxSuppressedIntervals	currentData	Q.822	{q822Attribute 6}	o	GET
measurementList	currentData	Q.822	{q822Attribute 7}	o	GET
numSuppressedIntervals	currentData	Q.822	{q822Attribute 9}	o	GET
observedObjectClass	currentData	Q.822	{q822Attribute 10}	o	GET
observedObjectInstance	currentData	X.739	{x739Attribute 16}	o	GET
scanAttributeIdList	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 21}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
numericAttributeIdArray	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 10}	m	GET-REPLACE
onceReportAttributeIdList	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData	X.738	{summarizationAttribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
reportAllAttributes	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData	Q.822	{q822Attribute 11}	m	GET-REPLACE
suppressAdditionalThresholds	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData	Q.822	{q822Attribute 13}	m	GET-REPLACE
thresholdDataInstance	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData	Q.822	{q822Attribute 16}	m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
historyRetention	ewsdTmPABXSubscriber	Q.822	{q822Attribute 5}	m	GET-REPLACE

	erCurrentData				
ewsdPABXSubscriberTC_I	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData			m	GET
ewsdPABXSubscriberCAL_I	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData			m	GET
ewsdPABXSubscriberTC_O	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData			m	GET
ewsdPABXSubscriberCAL_O	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData			m	GET
ewsdPABXSubscriberUNSUCC	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData			m	GET
ewsdPABXSubscriberATBT	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData			m	GET
ewsdPABXSubscriberATBN	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData			m	GET
ewsdPABXSubscriberCONLI	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData			m	GET
ewsdPABXSubscriberBLOLI	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData			m	GET
ewsdPABXSubscriberBABLI	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData			m	GET

A relação de notificações suportadas pela classe é mostrada na tabela 64.

**Tabela 64: Notificações de ewsdTmPABXSubscriberCurrentData**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<b>objectCreation</b>	scanner	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	scanner	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>scanReport</b>	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData	X.738	{summarizationNotification 2}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
incompleteScan		X.738		m	Parâmetro
observationScanList		X.738		m	Parâmetro
onceReportAttributeList		X.738		m	Parâmetro
scanInitiationTime		X.738	{summarizationAttribute 22}	o	Parâmetro
<b>qualityofServiceAlarm</b>	ewsdTmPABXSubscriberCurrentData	X.721	{smi2Notification 11}	m	

additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
logRecordIdParameter		Q.821	{q821Parameter 1}	m	Parâmetro de additionalInformation
correlatedRecordNameParameter		Q.821	{q821Parameter 2}	m	Parâmetro de additionalInformation
suspectObjectListParameter		Q.821	{q821Parameter 3}	m	Parâmetro de additionalInformation
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
backedUpStatus		X.721	{smi2Attribute 11}	o	Parâmetro
backUpObject		X.721	{smi2Attribute 40}	o	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
monitoredAttributes		X.721	{smi2Attribute 15}	o	Parâmetro
perceivedSeverity		X.721	{smi2Attribute 17}	m	Parâmetro
probableCause		X.721	{smi2Attribute 18}	m	Parâmetro
proposedRepairActions		X.721	{smi2Attribute 19}	o	Parâmetro
stateChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	o	Parâmetro
specificProblems		X.721	{smi2Attribute 27}	m	Parâmetro
thresholdInfo		X.721	{smi2Attribute 29}	o	Parâmetro
trendIndication		X.721	{smi2Attribute 30}	o	Parâmetro

#### 6.1.5.9 Ewsd Threshold Data

A classe `ewsdThresholdData` define algumas características a mais com relação a *Thresholds* que variam conforme períodos durante o dia, dia da semana, do mês, meses, datas específicas, que devem indicar comportamentos específicos devido a sazonalidade dos resultados.

O atributo `counterThresholdAttributeList` declarado na classe `thresholdData` irá conter uma lista de valores compostos por identificação do atributo medido, valor limite (*threshold*) para este atributo, indicador se uma notificação deve ser gerada ou não caso o valor limite seja ultrapassado e opcionalmente a indicação da severidade do evento. O atributo `gaugeThresholdAttributeList` é semelhante, porém identifica dois valores limites, um limite inferior e um limite superior, cada limite será composto por valor limite (*threshold*), indicador se uma notificação deve ser gerada ou não caso o valor limite seja ultrapassado e opcionalmente a indicação da severidade do evento. O limite superior identifica a condição de início de um evento de ultrapassagem de limite e o limite inferior determina o valor para término de um evento de ultrapassagem de limite já iniciado.

Um dos problemas apresentados deste modelo é que em nenhuma das duas situações é considerada a possibilidade de um valor de medida de tráfego ou desempenho ser interpretado

de forma diferenciada dependendo do horário em que ele é lido ou do dia da semana ou um dia específico (feriados, eventos cívicos, etc.) .

Desta forma foram incluídos dois novos pacotes opcionais que poderão ser utilizados caso seja necessário, para atender situações especiais de thresholds que obedecem determinadas sazonalidades (*TD –Time Dependent*).

Os atributos específicos para atender o requisito descrito estão definidos a seguir:

*tDCounterThresholdAttributeList*. Identifica um limite respeitando um período determinado para um determinado atributo.

*tDGaugeThresholdAttributeList*. Identifica os limites superiores e inferiores respeitando um período determinado para um determinado atributo.

A tabela 65 apresenta a relação de todos os atributos suportados por um objeto da classe `eswdThresholdData`.

**Tabela 65: Atributos de `eswdThresholdData`**

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<code>allomorphs</code>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>objectClass</code>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>nameBinding</code>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<code>packages</code>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<code>thresholdDataId</code>	thresholdData	Q.822	{q822Attribute xx}	m	GET
<code>counterThresholdAttributeList</code>	thresholdData	Q.822		o	GET-REPLACE ADD-REMOVE
<code>gaugeThresholdAttributeList</code>	thresholdData	Q.822		o	GET-REPLACE ADD-REMOVE
<code>granularityPeriod</code>	thresholdData	X.739		o	GET
<code>monitoredEntityTypes</code>	thresholdData	Q.822		o	GET
<code>selectedCounterThresholdAttributeList</code>	<code>eswdThresholdData</code>	Q.822		o	GET-REPLACE ADD-REMOVE
<code>selectedGaugeThresholdAttributeList</code>	<code>eswdThresholdData</code>	Q.822		o	GET-REPLACE ADD-REMOVE

Notificações a serem suportadas pela classe estão relacionadas na tabela 66.



Tabela 66: Notificações de ewsdThresholdData

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	
<b>attributeValueChange</b>	ewsdThresholdData	X.721	{smi2Notification 1}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue-ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectCreation</b>	ewsdThresholdData	X.721	{smi2Notification 6}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
<b>objectDeletion</b>	ewsdThresholdData	X.721	{smi2Notification 7}	m	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro

## 6.1.6 Referente a funcionalidade de eventos e alarmes

### 6.1.6.1 Classes de Registro de Eventos e Logs

As classes: *Alarm Record*, *Attribute Value Change Record*, *Discriminator*, *Event Forwarding Discriminator*, *Event Log Record*, *Log*, *Log Record*, *Object Deletion Record*, *Object Creation Record* e *State Change Record* estão definidas na Recomendação [X.721].

### 6.1.6.2 Ewsd Alarm Severity Assignment Profile

A classe *ewsdAlarmSeverityAssignmentProfile* é derivada da classe de objetos *Alarm Severity Assignment Profile* [M.3100]. Existem situações em que a severidade de um alarme depende do horário em que ele ocorreu ou do dia da semana, ou seja, existe uma

dependência do momento em que ocorre um determinado evento de alarme. Para tanto são definidos alguns atributos específicos definidos a seguir.

*startTime*. Identifica o início de um período definido de uma faixa de tempo em que se espera um movimento fora do normal. Um exemplo poderia ser os últimos dias antes da entrega de declaração de Imposto de Renda ou uma campanha com tempo determinado.

*stopTime*. Identifica o fim do período marcado em *startTime*. Os dois atributos estão definidos em [X.721]. Os atributos *startTime* e *stopTime* são opcionais e existirão se *intervalsOfDay* e *weekMask* não forem instanciados.

*intervalsOfDay*. Identifica um período definido para qualquer dia da semana. É um atributo definido em [X.721]. Seu uso é opcional, existindo caso não existam os atributos *weekMask* ou *startTime* e *stopTime*.

*weekMask*. Identifica um ou mais dias da semana com intervalo de tempo, em que a associação de severidade será válida. É um atributo opcional e existirá se não existirem *startTime* e *stopTime* e *intervalsOfDay*. Está definido em [X.721].

A relação de atributos está na tabela 67.

**Tabela 67: Atributos de *ewsdAlarmSeverityAssignmentProfile***

Atributo	Declarado em	Doc	OID	m/o	Operações
<i>allomorphs</i>	top	X.721	{smi2Attribute 50}	o	GET SET-BY-CREATE
<i>objectClass</i>	top	X.721	{smi2Attribute 65}	m	GET SET-BY-CREATE
<i>nameBinding</i>	top	X.721	{smi2Attribute 63}	m	GET SET-BY-CREATE
<i>packages</i>	top	X.721	{smi2Attribute 66}	o	GET SET-BY-CREATE
<i>alarmSeverityAssignmentProfileId</i>	<i>alarmSeverityAssignmentProfile</i>	X.721		m	GET SET-BY-CREATE
<i>alarmSeverityAssignmentProfileList</i>	<i>alarmSeverityAssignmentProfile</i>	X.721		m	GET-REPLACE ADD-REMOVE
<i>startTime</i>	<i>ewsdAlarmSeverityAssignmentProfile</i>	X.721		o	GET-REPLACE
<i>stopTime</i>	<i>ewsdAlarmSeverityAssignmentProfile</i>	X.721		o	GET-REPLACE
<i>intervalsOfDay</i>	<i>ewsdAlarmSeverityAssignmentProfile</i>	X.721		o	GET-REPLACE
<i>weekMask</i>	<i>ewsdAlarmSeverityAssignmentProfile</i>	X.721		o	GET-REPLACE

Relação de notificações está na tabela 68, a seguir.

**Tabela 68: Notificações de ewsdAlarmSeverityAssignmentProfile**

Notificação	Declarado em	Doc.	OID	m/o	Obs
attributeValueChange	alarmSeverityAssignmentProfile	X.721	{smi2Notification 1}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	m	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	m	Parâmetro
attributeIdentifierList		X.721	{smi2Attribute 8}	m	Parâmetro
attributeValue-ChangeDefinition		X.721	{smi2Attribute 10}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	m	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectCreation	alarmSeverityAssignmentProfile	X.721	{smi2Notification 6}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro
objectDeletion	alarmSeverityAssignmentProfile	X.721	{smi2Notification 7}	o	
additionalInformation		X.721	{smi2Attribute 6}	o	Parâmetro
additionalText		X.721	{smi2Attribute 7}	o	Parâmetro
attributeList		X.721	{smi2Attribute 9}	m	Parâmetro
correlatedNotifications		X.721	{smi2Attribute 12}	o	Parâmetro
notificationIdentifier		X.721	{smi2Attribute 21}	m	Parâmetro
sourceIndicator		X.721	{smi2Attribute 26}	m	Parâmetro

### 6.1.6.3 Current Alarm Summary Control e Management Operations Schedule

As classes *Current Alarm Summary Control* e *Management Operations Schedule* estão definidas na Recomendação [Q.821].

## 6.2 Relação entre Funções de Supervisão de Alarme e Objetos

A tabela 69 resume a organização e os relacionamentos entre os conjuntos de funções, as funções, as unidades funcionais, os serviços e as classes de objetos afetados pelos serviços na supervisão de alarmes.

**Tabela 69: Relação entre elementos de supervisão de alarmes.**

<i>Conj. Funções</i>	<i>Função(ões)</i>	<i>Unidade Funcional</i>	<i>Serviço (s)</i>	<i>Classes de Objeto(s)</i>
Alarm Reporting Functions and Services	Report Alarm	Kernel	Alarm Reporting	Event Forwarding Discriminator
	Inhibit/Allow Alarm Reporting	Basic Alarm Report Control	Suspend/Resume Alarm Reporting	Event Forwarding Discriminator
	Condition alarm Reporting Route Alarm Report	Enhanced Alarm Report Control	Initiate/Terminate Alarm Reporting Set/Get Event Forwarding Discriminator	Event Forwarding Discriminator
	Request Alarm Report History	Alarm Report Retrieval	Alarm Report Retrieving	Log Alarm Record
	Delete Alarm Report	Alarm Report Deletion	Alarm Report Deleting	Log Alarm Record
	Report Current Alarm Summary	Current Alarm Summary Reporting	Current Alarm Summary Reporting	Management Operations Schedule Current Alarm Summary Control
	Inhibit/Allow Current Alarm Summary	Basic Management Operations Scheduling	Suspend/Resume Management Operations Schedule	Management Operations Schedule
Alarm Summary Functions and Services	Schedule Current Alarm Summary Route Current Alarm Summary Request Current Alarm Summary Schedule Request Current Alarm Summary Route	Enhanced Management Operations Scheduling	Initiate/Terminate/Set/Get Management Operations schedule	Management Operations Schedule
	Schedule Current Alarm Summary Request Current Alarm Summary Schedule	Current Alarm Summary Reporting Control	Initiate/Terminate/Set/Get Current Alarm Summary Control	Current Alarm Summary Control
	Request Current Alarm Summary	Current Alarm Summary Retrieval	Retrieve Current Alarm Summary	Current Alarm Summary Control
	Condition Alarm Event Criteria Request Alarm Event Criteria	Alarm Event Criteria Management	Initiate/Terminate/Set/Get Alarm Severity Assignment Profile	Alarm Severity Assignment Profile

Alarm Indication Management Functions and Services	Inhibit/Allow Audible and Visual Local Alarms, Reset Audible Alarm	Alarm Indication Management	Inhibit/Allow Audible and Visual Local Alarms, Reset Audible Alarm	Ewsd Exchange Managed Element and Ewsd Remote Line Stage Managed Element
Log Control Functions and Services	Inhibit/Allow Logging	Basic Log Control	Suspend/Resume Logging	Log Alarm Record
	Condition Logging Request Log Condition	Enhanced Log Control	Initiate/Terminate Log Set/Get Log	Log Alarm Record

Todos os objetos das demais classes definidas na capítulo 6.1 são capazes de reportar eventos de alarmes em potencial, que devem ser associados com uma severidade determinada por objetos da classe *alarmSeverityAssignmentProfile* e avaliados conforme critérios estabelecidos pelos objetos da classe *eventForwardingDiscriminator*, que em última instância são os responsáveis pelo repasse de uma notificação de alarme aos gerentes ou armazenamento em objetos da classe *logAlarmRecord*. Estes relacionamentos podem ser vistos na figura 22 no capítulo 5.3.

## CONCLUSÃO

A gerência de redes de telecomunicações é um tema extremamente amplo para o qual diversas organizações vem desenvolvendo trabalhos com a finalidade de orientar, direcionar e facilitar o desenvolvimento de aplicações de gerência.

A TMN - *Telecommunications Network Management*, baseado no modelo OSI de gerência de redes, é um modelo em gradativa aceitação pelo mercado de telecomunicações, sendo que muitos trabalhos vem sendo desenvolvidos baseados neste modelo [Glitho95].

A maioria dos trabalhos, referentes à elementos da rede de telecomunicações, se concentram em tecnologias de transmissão [Aidarous98], como é o caso de ATM (*Assynchronous Transmission Mode*) [Fowle95], SDH (*Synchronous Digital Hierarchie*), *Wireless Transmission* [Yamag95] e PDH (*Plesiochronous Digital Hierarchy*) [Mendon96]. Estes assuntos formam o maior volume dos resultados editados e modelos de objetos especificados, inclusive pelos grupos de pesquisa da TELEBRÁS e empresas operadoras.

Como exemplos, no desenvolvimento de modelos de informações e implementações de aplicações de gerência usando TMN para sistemas de comutação, citam-se os trabalhos apresentados por [Schon98a] e [Schwe98]. Estes dois trabalhos descrevem modelos de informações e implementações dos agentes e gerentes para centrais públicas e privadas (PABX). Outro modelo, este para centrais EWSD versão 4.2, foi especificado pela TELEBRÁS em conjunto com a TELEPAR e usado como sugestão em edital de aquisição para centrais de comutação com agente Q3.

Por outro lado, as empresas operadoras dos serviços de telecomunicações estão solicitando interfaces padronizadas nos equipamentos adquiridos, onde os fabricantes atendendo a esta solicitação, estão consolidando o modelo TMN em todo o mundo.



Muitas das interfaces existentes para sistemas de comutação restringem-se à emulação de terminal de operação e manutenção da central, através de sistemas de gerência como o HP OpenView, caso da EWSD, ou de simples programas emuladores, através dos quais resultados de comandos podem ser capturados para arquivos e processados posteriormente. Outras fazem a transferência de arquivos, gerados na própria central ou no centralizado, através de fitas ou conexões com computadores centrais.

Não existindo nenhum modelo de informação, completo, implementado para o sistema EWSD prevendo interface Q3, este é um trabalho inédito e de interesse, tanto para a pesquisa acadêmica como para o fabricante na aplicação dos resultados que poderão ser obtidos.

O desenvolvimento de suporte para interface Q3, não implica somente na estrutura de protocolos, mas em toda a estrutura de informações a ser suportada pela MIB, as aplicações agente que deverão manipular a MIB localmente e as aplicações gerente, além dos protocolos da interface Q3 definidas em [Q 811] e [Q 812]. Estas aplicações devem atender as diferentes áreas funcionais (desempenho, tarifação, falha, configuração e segurança) previstas pela TMN.

Através das pesquisas sobre o sistema de comutação digital EWSD foi possível verificar que um sistema de comutação é um sistema complexo e que envolve grande quantidade de elementos a serem gerenciados, resultando em um número elevado de classes de objetos a serem definidos.

Pelo tamanho e complexidade do sistema eletrônico de comutação digital EWSD, foi necessário um amplo estudo deste equipamento, suas características e funcionalidades. Outro conhecimento que se mostrou necessário refere-se à estrutura da rede de telecomunicações, seu mecanismo de funcionamento, arquitetura, estrutura de serviços e funcionalidades. Estes conhecimentos permitiram uma melhor visão do modelo de informações desenvolvido e de sua integração na rede de telecomunicações.

Observou-se que a substituição dos sistemas analógicos por sistemas digitais promoveu uma forte integração entre sistemas de computação e sistemas próprios de telefonia e serviços correlatos. Verificou-se que isto torna necessário um conhecimento cada vez maior destas

duas áreas envolvidas nas redes de telecomunicações. Este conhecimento abrangente se mostrou extremamente necessário durante o desenvolvimento de todo o projeto.

A definição de modelos de informação padronizados é um passo importante na implementação do modelo TMN. Não sendo este modelo de informação padronizado, partes dos requisitos de gerência definidos pelas empresas operadoras não encontrarão modelos que suportem os mesmos, impossibilitando desta forma a aquisição de uma interface totalmente aberta.

O modelo aqui desenvolvido é bastante extenso, o que revelou algumas deficiências com relação a ferramentas que auxiliem durante o processo de modelagem. Duas ferramentas foram estudadas. O Solstice GDMO Builder 1.0 da SUN Microsystems e o Damocles. Ambos tem deficiências no que diz respeito a visualização de hierarquias de herança e nomeação, não é possível visualizar as todas as características de uma classe resultante de diversos níveis de especialização. Para suprir esta deficiência, foi utilizado uma ferramenta padrão para desenho de sistemas orientados a objetos que segue a metodologia OMT de [Rumb91].

Ficou extremamente claro a importância que a informação e sua estrutura exercem em um sistema, não menosprezando a parte comportamental, é esta estrutura que define os limites de uma classe e determina o seu comportamento na maioria dos casos. Isto também ficou claro em trabalhos como [Schon98].

Outro ponto que ficou evidente é a interação que existe entre as diversas áreas de gerência e as diversas funções executadas para atender estas área. O limite entre estas funcionalidades, muitas vezes, é muito pequeno. No caso das telecomunicações, no que concerne a central de comutação, existe uma relação muito estreita entre as funções de gerência de desempenho e as funções de falha e configuração para se implementar a supervisão de alarmes.

O uso de templates GDMO mostrou-se uma ferramenta muito poderosa para especificar classes de objetos e suas características. É bastante completa no que concerne às especificações das estruturas de informações para classes e relacionamentos entre objetos.

Uma das características considerada deficiente nos templates GDMO é a informalidade no respeito às especificações dos comportamentos. Esta característica não é necessariamente negativa, pois experiências em outros projetos demonstram que o formalismo, neste caso,

acrescenta metodologias e linguagens muito complexas para a definição de processos relativamente simples e pequenos. De qualquer modo o que mais fortemente caracterizará uma classe serão suas informações e a estrutura destas.

Finalmente, este trabalho demonstrou que um sistema TMN para sistemas de comutação não é simples. Envolve um volume muito grande de informações e necessita um conhecimento amplo que engloba conceitos de telecomunicações, conceitos de engenharia de sistemas, conceitos de gerência de redes, conceitos de arquitetura de sistemas de comutação, conhecimentos específicos de equipamentos de comutação, de informática, de software.

Outro fator é a necessidade do uso de ferramentas automatizadas que auxiliem na construção dos modelos e do sistema em si. Para modelos maiores, como é o caso deste trabalho, estas ferramentas tornam-se imprescindíveis.

O desenvolvimento de modelos de informação, mesmo com o advento da orientação a objetos, e diversas metodologias e ferramentas, ainda envolve muito de arte, pois depende em grande parte da visão do projetista sobre o assunto, contando com seu conhecimento e experiência acumulados e capacidade de criar soluções. Portanto, todo modelo contém uma parcela de visão particular do projetista.

## **PERSPECTIVAS FUTURAS**

Considerando-se que o sistema de comutação EWSD é um sistema amplo e complexo, e que o presente trabalho abrangeu apenas uma parte do contexto, os trabalhos de pesquisa sobre o sistema EWSD podem ser aprofundados para abranger a gerência deste elemento de rede de forma mais ampla.

Especificações para outros níveis de gerência podem ser desenvolvidos buscando concentrar as informações para diferentes usos de acordo com cada usuário ou aplicação a ser atendida.

A área funcional de desempenho lida com dados que justificam, também, o uso de um banco de dados para armazenamento histórico de informações. Estes dados podem ser trabalhados para análise de comportamento e evolução dos níveis de qualidade dos serviços prestados. Estas análises quando aplicadas aos dados de um assinante podem inclusive abrir

possibilidades de novos serviços, como o de fornecer informações estatísticas sobre, por exemplo, índices de chamadas recebidas não completadas devido a terminal ocupado ou por não atendimento, tempo médio de ocupação por chamada, distribuição de ligações por área, distribuição de chamadas por dia da semana, uso de facilidades programadas pelo usuário, entre muitas outras.

Outro assunto com potencial é o projeto e implementação de uma plataforma gráfica para desenvolvimento e especificação de sistemas TMN. Esta plataforma, ou sistema, deverá fornecer o apoio necessário durante as atividades de levantamento de informações e de especificação de um novo sistema TMN. Deverá fazer uso de mecanismos que permitam com facilidade e de forma amigável reutilizar modelos de informações já especificados, subsidiando o trabalho de definição das hierarquias de herança, nomeação, registro e dos relacionamentos entre objetos. Uma notação gráfica para especificação de classes de objetos adequada aos templates GDMO já está definida pelo ITU-T em [Z.360] e poderá servir de ponto de partida para um projeto desta natureza.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [Aidarous98] Aidarous, S., Plevyak, T., *Telecommunications Network Management - Technologies and Implementations*. IEEE Press, Piscataway-NJ, Jan. 1998.
- [Bort94] Bortulucci, José A., Martins Neto, Sebastião, *Gerenciamento Integrado da Rede e Serviços de Telecomunicações - Conceito e Evolução*, Revista Telebrás, Brasília, volume 18, número 61, set-94, p 91-104.
- [BRISA 92] Brisa, *Gerenciamento de Redes - uma Abordagem de Sistemas Abertos*, São Paulo, Makron Books, 1992.
- [Carne95] Carne, E. Bryan, *Telecommunications primer: signals, building blocks, and networks*, Prentice Hall, NJ, 1995.
- [CML] Siemens, *EWSD Digital Electronic Switching System - Command Manual CML Version 10*, Siemens Aktiengesellschaft.
- [E.164] CCITT Recommendation E.164, *The international public telecommunication numbering plan*. CCITT, Geneva, May 1997.
- [Equitel01] Equitel S.A. Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações, *EWSD Sistema Eletrônico de Comutação Digital - Descrição do Sistema*.
- [Equitel02] Equitel S.A. Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações, *EWSD UNI168 - Funções do Sistema*.
- [Equitel03] Equitel S.A. Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações, *EWSD UNI165/41 Manual de Manutenção/Prático*.
- [Equitel04] Equitel S.A. Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações, *EWSD UNI175/1140 - Manual de Operação/Prático*.

- [Equitel05] Equitel S.A. Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações, *EWSD Características para Operação e Manutenção da V6.2 (Delta V4.2 - V6.2)*. Curitiba-PR, Equitel, 1993
- [Fowle95] Fowler, H. J., *TMN - Based Broadband ATM Network Management*. IEEE Communications Society, Communications Magazine, Enter the World of TMN, NY - USA. March 1995, vol 33 n. 3. p 74-79.
- [Freeman96] Freeman, Roger L., *Telecommunication System Engineering, 3rd Edition*, John Wiley, NY, 1996.
- [Fripot96] Potts, Anthony, Friedel Jr., David H., *Java: Programming Language Handbook*. Coriolis Group, USA, 1996.
- [Glitho95] Glitho, R.H., Hayes, S., *Telecommunications Management Network: Vision vs. Reality*. IEEE Communications Society, Communications Magazine, Enter the World of TMN, NY - USA. March 1995, vol 33 n. 3. p 47-52
- [IETS 300 291] European Telecommunications Standards Institute - Interim European Telecommunication Standard IET-S 300 291. *Network Aspects (NA); Functional specification of Customer Administration (CA) on the Operations System/ Network Element (OS/NE) interface*. ETSI, France, Jan. 1995.
- [IETS 300 292] European Telecommunications Standards Institute - Interim European Telecommunication Standard IET-S 300 292. *Network Aspects (NA); Functional specification of call routing information management on the Operations System/ Network Element (OS/NE) interface*. ETSI, France, Jan. 1995.
- [IETS 300 293] European Telecommunications Standards Institute - Interim European Telecommunication Standard IET-S 300 293. *Telecommunications Management Network (TMN); Generic managed objects*. ETSI, France, Aug. 1996.
- [IETS 300 653] European Telecommunications Standards Institute - Interim European Telecommunication Standard IET-S 300 653. *Telecommunications*



*Management Network (TMN); Generic managed object class library for the network level view.* ETSI, France, May 1996.

- [Kockel95] Kochelmans, M., Jong, E. de, *Overview of IN and TMN Harmonization.* IEEE Communications Society, Communications Magazine, Enter the World of TMN, NY - USA. March 1995, vol 33 n. 3. p 62-66
- [M.3010] ITU-T Recommendation M.3010, *Principles for a telecommunications management network,* ITU-T, Helsinki, May 1996.
- [M.3020] ITU-T Recommendation M.3020, *TMN Interface Specification Methodology,* ITU-T, Helsinki, Jul. 1995.
- [M 3100] ITU-T Recommendation M.3100, *Generic network information model,* ITU-T, Helsinki, Jul. 1995.
- [M.3200] ITU-T Recommendation M.3200, *Generic network information model - Service Definition,* ITU-T, Helsinki, Apr. 1997.
- [M.3400] ITU-T Recommendation M.3400, *Generic network information model - Function Definition,* ITU-T, Helsinki, Apr. 1997.
- [Mendon96] Mendonça, José F. F., Nogueira, José M. S., *Desenvolvimento de Agentes OSI para Gerência de Desempenho de Sistemas de Transmissão Digital PDH – Plesiochronous Digital Hierarchy,* SBRC'96, Fortaleza, 20 a 23 de maio de 1996.
- [Minoli91] Minoli, Daniel, *Telecommunications Technology Handbook,* Artech House, Norwood, MA, 1991.
- [NMF033] Network Management Forum. *Telecommunications Switching Customer Administration Configuration Management Ensemble.* NMF, Oct. 1995.
- [NMF034] Network Management Forum NMF 034. *Switch Interconnection Management Information Model (Library).* NMF, 1995.
- [NMF035] Network Management Forum NMF 035. *Switch Interconnection Management Configuration Management Ensemble.* NMF, 1995.

- [NMF036] Network Management Forum NMF 036. *Switch Interconnection Management Alarm Surveillance Ensemble*. NMF, 1995.
- [NMF 94] Network Management Forum, *A Technical Strategy: Implementing TMN Using OMNIPoint*, Morristown, NJ - USA, 1994.
- [OMG 91] *The Common Object Request Broker: Architecture and Spacification*. OMG Document Number 91.12.1, December 1991.
- [OML] Siemens, *EWSD Digital Electronic Switching System - Output Manual OML Version 10*, Siemens Aktiengesellschaft.
- [OPIVol1] Network Management Forum. *Omni Point Library Vol.1 : 1992*.
- [OP1Vol4] Network Management Forum. *Omni Point Library Vol.4 : 1992*.
- [OSF 92] Open Software Foundation, *OSF Distributed Management Environment (DME) Architecture*, 1992.
- [PRAT 95] Prática Telebrás, Série “Planta”. *Plataformas de Sistemas de Gerência*, TELEBRÁS, Ago. 1995.
- [PRAT 94] Prática Telebrás, Série “Planta”. *Conceitos de Gerência Integrada de Redes e Serviços e Rede de Gerência de Telecomunicações*, TELEBRÁS, Mai. 1994.
- [PRAT 92.a] Prática Telebrás, Série “Planta”. *Princípios para Implantação da Gerência Integrada de Rede - GIR*, TELEBRÁS, Jun. 1992.
- [PRAT 92.b] Prática Telebrás, Série “Planta”. *Gerência Integrada de Rede Ações na Planta Analógica*, TELEBRÁS, Set. 1992.
- [PRAT 92.c] Prática Telebrás, Série “Planta”. *Gerência Integrada de Rede Ações na Planta Digital*, TELEBRÁS, Set. 1992.
- [Q.811] ITU-T Recommendation Q.811, *Lower layer protocol profiles for the Q3 interface*. ITU-T, Helsinki, Jun. 1997.
- [Q.812] ITU-T Recommendation Q.812, *Upper layer protocol profiles for the Q3 interface*. ITU-T, Helsinki, Jun. 1997.

- [Q.821] ITU-T Recommendation Q.821, *Stage 2 And Stage 3 Description For The Q3 Interface-Alarm Surveillance*. ITU-T, Helsinki, Mar. 1993
- [Q.822] ITU-T Recommendation Q.822, *Stage 1, Stage 2 And Stage 3 Description For The Q3 Interface-Performance Management*. ITU-T, Helsinki, Apr. 1994
- [Q.823] ITU-T Recommendation Q.823, *Stage 1, Stage 2 And Stage 3 Description For The Q3 Interface-Traffic Management*. ITU-T, Helsinki, Nov. 1996.
- [Q.824] ITU-T. Recommendation Q.824, *Stages 2 and 3 Description for the Q3 Interface - Customer Administration (Multi-part Recommendation)*. ITU-T, Helsinki, 1995.
- [Rosen93] Rosenberry, W.; Kenney, D.; Fisher, G. *Understanding DCE*, O'Reilly & Associates, Inc., 1993.
- [Rumb91] Rumbaugh, J. , et alli, *Object-oriented modeling and designs*, Prentice-Hall, Inc, New Jersey, USA, 1991.
- [Russel95] Russel, T., *Signaling System # 7*, McGraw-Hill Inc, New York, USA, 1995.
- [Schon98] Schönberger, S., Mazzola, V.B., Speciaslki, E.S., Alves, J.B.M., *Gerência De Testes E Análise De Sinalização Em Entroncamentos*. SBRC'98 - III Workshop TMN, Rio de Janeiro - RJ, 25 e 26 de maio de 1998.
- [Schon98a] Schönberger, S., Schweitzer, A., *A Telecommunications Management Network System Development Using Sunsoft TMN Platform* IEEE/SCS SPECTS'98 & SCSC'98 Conferences. July, 19-22,1998 Reno Nevada.
- [Schon98b] Schönberger, S. , Schweitzer, A., *Uma Solução TMN para Realização de Testes em Entroncamentos para Sistemas Herdados*. SBRC'98 - Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores, 25 a 28 de maio de 1998, Rio de Janeiro RJ.
- [Schon98c] Schönberger, S., *Análise e Modelagem de Informações para o Sistema de Comutação Digital EWSD*. 29 de maio de 1998, Florianópolis SC.

- [Schwe98] Schweitzer, A., Schönberger, S., *Construção de um Sistema de Gerência TMN para a Rede de Telecomunicações Utilizando a Plataforma da Sun*. SBRC'98 - III Workshop TMN, Rio de Janeiro - RJ, 25 e 26 de maio de 1998.
- [Sidor95] Sidor, D. J., *Managing Telecommunications Network Using TMN Interfaces Standards*. IEEE Communications Society, Communications Magazine, Enter the World of TMN, NY - USA. March 1995, vol 33 n. 3. p 54-60
- [Siegel96] Siegel, John, *CORBA Fundamentals and Programming*. OMG, John Wiley & Sons, USA, 1996.
- [Siemens] Siemens Aktiengesellschaft, *EWSD Electronic Switching System - Technical Description*.
- [Silva 96] Silva, Rafael G. R., Andrade, Henrique, C. M., Andrade, Márcio M., Nogueira, José M. S., *Metodologia de Desenvolvimento e Implementação de Agentes de Supervisão de Elementos de Rede para a Plataforma Distribuída SIS*, SBRC'96, Fortaleza, 20 a 23 de maio de 1996.
- [TELB 93] Revista Telebrás, *Girs/TMN*, Brasília, volume 17, número 59, dez-1993.
- [Weiher91] Weiher, Siegfried von, Wagner, Bernhard, *Tegebuch der Telekommunication: von 1600 bis zur Gegenwart*. 2 Aufl. VDE-Verlag, Berlin, 1991.
- [X.680] ITU-T Recommendation X.680 (ISO/IEC 8824-1): *Information Technology - Abstract Syntax Notation One (Asn.1): Specification Of Basic Notation*. ITU-T, Helsinski, Jul. 1994
- [X 700] CCITT Recommendation X.700 (ISO/IEC 7498-4) - *Management Framework for Open Systems Interconnection for CCITT applications*, CCITT, Geneva, Sep. 1992.
- [X 701] CCITT Recommendation X.701 (ISO/IEC 10040) - *Information Technology - Open Systems Interconnection - Systems Management Overview*, CCITT, Geneva, Jan. 1992.

- [X 710] CCITT Recommendation X.710 (ISO/IEC 9595) - *Common management information service definition for CCITT applications*, CCITT, Geneva, Mar. 1991.
- [X 711] CCITT Recommendation X.711 (ISO/IEC 9596) - *Common management information protocol specification for CCITT applications*, CCITT, Geneva, Mar. 1991.
- [X 720] CCITT Recommendation X.720 (ISO/IEC 10165-1) - *Information technology - Open Systems Interconnection - structure of management information: management information model*, CCITT, Geneva, Jan. 1992.
- [X 721] CCITT Recommendation X.721 (ISO/IEC 100165-2) - *Information technology - Open Systems Interconnection - structure of management information: definition of management information*, CCITT, Geneva, Feb. 1992.
- [X 722] CCITT Recommendation X.722 (ISO/IEC 10165-4), *Information technology - Open Systems Interconnection - structure of management information: guidelines for the definition of managed objects*, CCITT, Geneva, Jan. 1992.
- [X 723] CCITT Recommendation X.723 (ISO/IEC 10165-5), *Information technology - Open Systems Interconnection - structure of management information: generic management information*, CCITT, Geneva, Nov. 1993.
- [X 730] CCITT Recommendation X.730 (ISO/IEC 10164-1), *Information technology - Open Systems Interconnection - systems management: Object Management Function*, CCITT, Geneva, Jan. 1992.
- [X.731] CCITT Recommendation X.731 (ISO/IEC 10164-2), *Information technology - Open Systems Interconnection - Systems management: State management function*. CCITT, Geneva, Jan. 1992.
- [X.733] CCITT Recommendation X.733 (ISO/IEC 10164-4), *Information technology - Open Systems Interconnection - Systems management: Alarm reporting function*. CCITT, Geneva, Feb. 1992.

- [X.734] CCITT Recommendation X.734 (ISO/IEC 10164-5): *Information technology - Open Systems Interconnection - Systems management: Event report management function*. CCITT, Geneva, Sep. 1992.
- [X.735] CCITT Recommendation X.735 (ISO/IEC 10164-6), *Information technology - Open Systems Interconnection - Systems management: Log control function*, CCITT, Geneva, Sep. 1992.
- [X.738] CCITT Recommendation X.738 (ISO/IEC 10164-13), *Information Technology - Open Systems Interconnection - Systems Management: Summarization Function*, CCITT, Nov. 1993.
- [X.739] CCITT Recommendation X.739 (ISO/IEC 10164-II), *Information Technology - Open Systems Interconnection - Systems Management: Metric objects and attributes*, CCITT, Nov. 1993.
- [Yamag95] Yamagishi, K., Sasaki, N., Morino, K., *An Implementation of a TMN-Based SDH Management System in Japan*. IEEE Communications Society, Communications Magazine, Enter the World of TMN, NY - USA. March 1995, vol 33 n. 3. p 80-85.
- [Z.301] CCITT Recommendation Z.301, *Introduction to the CCITT man-machine language*, CCITT, Geneva, Nov. 1988.
- [Z.360] ITU-T Recommendation Z.360, *Graphic GDMO: A graphic notation for the Guidelines for the Definition of Managed Objects*. ITU-T, Helsinki, May 1997.