

SANDRO ANTÔNIO VICENTE

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DOS PADRÕES TMN NO
GERENCIAMENTO DE SISTEMAS DE CRM**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Engenharia.

São Paulo

2003

SANDRO ANTÔNIO VICENTE

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DOS PADRÕES TMN NO
GERENCIAMENTO DE SISTEMAS DE CRM**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Engenharia.

Área de Concentração:
Sistemas Digitais

Orientador:
Prof. Dr. Moacyr Martucci Júnior

São Paulo

2003

FICHA CATALOGRÁFICA

VICENTE, Sandro Antonio

Análise da aplicação dos padrões TMN no gerenciamento de sistemas de CRM. São Paulo, 2003.

172p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais.

1. CRM (*Customer Relationship Management*) 2. TMN (*Telecommunications Management Network*) 3. ODP (*Open Distributed Processing*) I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais II. t

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar força, me acompanhar em todas as jornadas e permitir a obtenção de mais uma conquista.

Ao Prof. Dr. Moacyr Martucci Júnior, pela orientação, empenho, compreensão, paciência e profissionalismo em todos os momentos.

A minha esposa Odete, pela ajuda, pelas sugestões e pela paciência e compreensão do tempo que não pude estar com ela.

Aos meus pais Antônio e Cleuza, que sempre me incentivaram a estudar e permitiram que eu tivesse condições de atingir os meus objetivos.

RESUMO

Embora a tecnologia da informação (TI) venha sendo utilizada em aplicações de negócios desde a década de 60, foi só a partir do final da década de 80 que essas tecnologias transformaram-se em elementos essenciais para corporações de qualquer porte. Dessa forma, o perfil dos usuários de TI deixou de ser o das grandes corporações e passou a compreender também empresas de médio e pequeno porte.

Atualmente, as TI são fartamente empregadas na realização e gestão de processos de negócios através de sistemas corporativos orientados para diversas finalidades como, por exemplo, ERP (*Enterprise Resource Planning*), SCM (*Supply Chain Management*) e CRM (*Customer Relationship Management*).

Na medida que um sistema corporativo cresce e incorpora novas funcionalidades, cresce sua complexidade. Atualmente, tais sistemas compreendem diversos componentes heterogêneos, geograficamente distribuídos, administrados por diferentes organizações e seu gerenciamento apresenta-se como um novo desafio. Este trabalho analisa a aplicação de padrões abertos, definidos para a modelagem de sistemas distribuídos e para o gerenciamento de redes de telecomunicações, no gerenciamento de sistemas corporativos complexos. Especificamente, será analisada a aplicação dos padrões TMN (*Telecommunication Management Network*), desenvolvido para o gerenciamento de redes de telecomunicações, no gerenciamento de sistemas de CRM, que apresentam extrema complexidade por envolverem diversas tecnologias, distribuição geográfica e diversas disciplinas (bancos de dados, ferramentas de análise de informações, redes de computadores, sistemas legados e diversas mídias de contato).

ABSTRACT

Despite the fact that the information technology (IT) has been applied for business purposes since the sixties, they only became essential to business in the late eighties, when the technology started to play an essential role for corporations of any size. Therefore, the profile of the typical IT user in business has shifted from huge companies to mid-sized and even small companies.

Nowadays, IT is widely applied for the management of business processes through the use of corporate systems oriented for different purposes like, for example, ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management) and CRM (Customer Relationship Management).

As far as a corporate system grows and works in new features, grows its complexity as well. Nowadays, such systems usually comprise lots of different heterogeneous components, geographically distributed, administered by different organizations and, as a result, the management of such systems became a new challenge. This dissertation analyses the application of open standards, designed to allow the modeling of distributed systems and the management of telecommunication networks, to the management of complex corporate systems. More specifically, it will analyze the application of the TMN standards, developed for the management of telecommunications networks, to the management of CRM systems, where the latter presents extreme complexity due to the fact that it usually involves different technologies, geographical distribution and many disciplines (such as databases, information analysis tools, computer networks, legacy systems and various communication medias).

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objetivos.....	2
1.2. Abrangência.....	3
1.3. Motivação.....	3
1.4. Justificativa.....	4
1.5. Estrutura do trabalho.....	5
2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS E CONVERGÊNCIA	7
2.1. CRM (Customer Relationship Management).....	7
2.1.1. Estratégias de CRM.....	8
2.1.2. Interação um a um.....	9
2.2. Modelo de referência ODP.....	12
2.2.1. Padronização ODP.....	12
2.2.1.1. Objetivos da padronização ODP.....	13
2.2.1.2. Realização.....	13
2.2.2. Fundamentos ODP.....	14
2.2.2.1. Conceitos básicos de modelagem.....	14
2.2.2.2. Conceitos de especificação.....	16
2.2.2.3. Conceitos estruturais.....	17
2.2.3. Arquitetura ODP.....	18
2.2.3.1. Pontos de vista ODP.....	18
2.2.3.2. Funções ODP.....	24
2.2.3.3. Transparências ODP.....	27
2.3. TMN (Telecommunication Management Network).....	28
2.3.1. Objetivos da arquitetura.....	29
2.3.2. Arquiteturas TMN.....	30
2.3.2.1. Arquitetura funcional.....	30
2.3.2.2. Arquitetura física.....	34
2.3.2.3. Arquitetura de informação.....	36
2.3.2.4. Arquitetura de camadas lógicas (LLA - <i>Logical Layered Architecture</i>)... 38	
2.3.3. Funções TMN.....	41
2.4. Convergência CRM, ODP e TMN.....	43

3. RM-ODP NO DESENVOLVIMENTO DA ARQUITETURA DE CRM..	48
3.1. Ponto de vista de empresa	50
3.1.1. Comunidade colaborativa (CO)	53
3.1.2. Comunidade operacional <i>front-office</i> (FO)	54
3.1.3. Comunidade operacional <i>back-office</i> (BO)	55
3.1.4. Comunidade analítica (CA).....	56
3.1.5. Comunidade sistema de CRM	56
3.2. Ponto de vista de informação.....	58
3.3. Ponto de vista de computação	64
3.3.1. As classes de objetos de computação e suas interfaces	65
3.3.2. Correspondência com os outros pontos de vista.....	74
3.3.2.1. Correspondência com o modelo do ponto de vista de empresa.....	74
3.3.2.2. Correspondência com o modelo do ponto de vista de informação	75
4. TMN NO GERENCIAMENTO DE SISTEMAS DE CRM	79
4.1. Serviço e qualidade de serviço no contexto de sistemas de CRM	80
4.2. Arquiteturas TMN no gerenciamento de sistemas de CRM.....	81
4.2.1. Arquitetura funcional.....	82
4.2.1.1. Bloco funcional NEF	82
4.2.1.2. Bloco funcional OSF	84
4.2.1.3. Bloco funcional QAF.....	85
4.2.1.4. Bloco funcional MF.....	86
4.2.2. Arquitetura de informação	87
4.2.2.1. <i>EquipmentRI</i> (EQ).....	89
4.2.2.2. <i>SoftwareRI</i> (SW)	90
4.2.2.3. <i>EventForwardDiscriminator</i> (EFD).....	90
4.2.2.4. <i>Log</i>	91
4.2.2.5. <i>LogRecord</i>	91
4.2.2.6. Informações de negócios (IN).....	93
4.2.2.7. <i>ManagedElementRI</i> (ME).....	102
4.2.2.8. <i>NetworkRI</i> (NW)	103
4.2.3. Arquitetura física.....	104
4.2.4. Arquitetura de camadas lógicas.....	105
4.2.4.1. Camada de gerenciamento de elementos	106
4.2.4.2. Camada de gerenciamento de rede.....	110
4.2.4.3. Camada de gerenciamento de serviço.....	115
4.2.4.4. Camada de gerenciamento de negócios.....	121
5. CASO DE ESTUDO	123
5.1. Definição dos requisitos de negócios	124
5.2. Associação com o modelo ODP	130
5.2.1. Ponto de vista de computação	130
5.2.2. Ponto de vista de informação.....	135
5.2.3. Ponto de vista de empresa	142
5.3. Aplicação da arquitetura TMN	145
5.3.1. Camada de gerenciamento de elementos	145
5.3.2. Camada de gerenciamento de rede.....	152
5.3.3. Camada de gerenciamento de serviços	158

5.3.4. Camada de gerenciamento de negócios	161
5.4. Avaliação do caso de estudo	162
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	163
6.1. Conclusões.....	163
6.2. Continuação do trabalho	165
6.3. Propostas para novas pesquisas	166
6.4. Contribuições do trabalho	167
LISTA DE REFERÊNCIAS.....	169
ANEXO	

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Estratégias do CRM.....	10
Figura 2.2 - Pontos de interação automatizada e semi-automatizada.	11
Figura 2.3 - Relação geral entre uma TMN e uma rede de telecomunicações.	29
Figura 2.4 - Elementos da arquitetura funcional TMN.	31
Figura 2.5 - Exemplo da relação agente-gerente numa cascata de sistemas de gerenciamento.	38
Figura 2.6 - Arquitetura de camadas lógicas TMN: Hierarquia funcional.	39
Figura 3.1 - <i>Use-case</i> das interações entre o cliente e o sistema de CRM.	52
Figura 3.2 - Diagrama de classes do ponto de vista de empresa do sistema de CRM.	53
Figura 3.3 - Aderência do Ecossistema de CRM às comunidades inferidas da modelagem do ponto de vista de empresa.	57
Figura 3.4 - Diagramas de interação com as interações definidas entre o cliente e o sistema de CRM.	57
Figura 3.5 – Diagrama de classes do modelo do ponto de vista de informação do sistema de CRM.	59
Figura 3.6 - Esquema estático das classes <u>InfCanal</u> , <u>InfAgenteContato</u> e <u>InfInteração</u>	63
Figura 3.7 - Esquema dinâmico das classes <u>InfCanal</u> , <u>InfAgenteContato</u> e <u>InfInteração</u>	63
Figura 3.8 - Relação de interações entre as comunidades e os objetos de computação.	66
Figura 3.9 - Classes de objetos de computação e suas interfaces.	66
Figura 3.10 - Correspondência entre os pontos de vista de empresa e computação.	75
Figura 3.11 - Correspondência entre os pontos de vista de informação e computação.	76
Figura 4.1 - Configuração de objetos do ponto de vista de computação associados aos blocos funcionais TMN.....	83
Figura 4.2 - Estrutura das classes de informações de gerenciamento para os sistemas de CRM.	89
Figura 4.3 - Estrutura das informações para o nível de gerenciamento de elementos.....	107

Figura 4.4 - Estrutura das informações para o nível de gerenciamento de rede.	112
Figura 4.5 - Colaboração de PTCs nos níveis de gerenciamento de rede e de elementos.....	114
Figura 4.6 - Estrutura das informações para o nível de gerenciamento de serviços.....	117
Figura 4.7 - Diagrama de atividades UML descrevendo um processo de serviço de um cliente.....	118
Figura 4.8 - Gerenciamento de todas as comunidades do sistema de CRM na execução de um SCRUM do tipo "Atendimento ao Cliente"	120
Figura 5.1 - Cenário completo do sistema de CRM da instituição financeira.	127
Figura 5.2 - Componentes do sistema de CRM (ponto de vista de computação ODP)	131
Figura 5.3 - Objetos de computação de uma central de atendimento.	134
Figura 5.4 - Camada de gerenciamento de elementos: Componentes e blocos funcionais.....	146
Figura 5.5 - Diagrama de objetos UML representando uma URA com 8 linhas telefônicas.	149
Figura 5.6 - Objetos de gerenciamento correspondentes à linha 0 da URA... ..	150
Figura 5.7 - Diagrama de objetos UML representando a MIB correspondente a um controlador local da classe GPC.....	154
Figura 5.8 - Direcionamento de uma ligação através de diversas centrais de contato.	156
Figura 5.9 - Informações de gerenciamento das centrais de contato ilustradas na figura 5.8.	156

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Relação entre blocos funcionais e blocos físicos TMN.....	35
Tabela 3.1 - Relação entre comunidades de empresa e classes de computação.	75
Tabela 5.1 - Classificação das capacidades dos canais e aplicações de <i>front-office</i>	125
Tabela 5.2 - SCRM de atendimento ao cliente.....	126
Tabela 5.3 - SCRM de ofertas e serviços.	126
Tabela 5.4 - Capacidades de cada canal.	148
Tabela 5.5 - Capacidades de cada aplicação.....	151
Tabela A.1: Relação entre os atributos de informação da classe <u>InfAgenteContato</u> e os objetivos do gerenciamento.	i
Tabela A.2: Relação entre os atributos de informação da classe <u>InfCanal</u> e os objetivos do gerenciamento	ii
Tabela A.3: Relação entre os atributos de informação da classe <u>InfAplic</u> e os objetivos do gerenciamento	iii
Tabela A.4: Relação entre os atributos de informação da classe <u>InfInteração</u> e os objetivos do gerenciamento.....	iv
Tabela A.5: Relação entre os atributos de informação da classe <u>InfContato</u> e os objetivos do gerenciamento.....	v
Tabela A.6: Relação entre os atributos de informação referentes a classe <u>InfProduto</u> e os objetivos do gerenciamento.....	vi
Tabela A.7: Relação entre os atributos de informação referentes a classe <u>InfCliente</u> e os objetivos do gerenciamento.....	vii
Tabela A.8: Relação entre os atributos de informação referentes a classe <u>InfNegócio</u> e os objetivos do gerenciamento.	viii
Tabela A.9: Relação entre os atributos de informação da classe <u>InfCampanha</u> e os objetivos do gerenciamento.	ix

LISTA DE ABREVIATURAS

BI	<i>Business Intelligence</i>
CMIP	<i>Common Management Information Protocol</i>
CMIS	<i>Common Management Information Service</i>
CORBA	<i>Common Object Request Broker Architecture</i>
CPD	Central de Processamento de Dados
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
CSTA	<i>Computer Supported Telephony Application</i>
CTI	<i>Computer Telephony Integration</i>
DAC	Distribuidor Automático de Chamadas
DCOM	<i>Distributed Component Object Model</i>
DTMF	<i>Dual-Tone MultiFrequency</i>
EFD	<i>Event Forwarding Discriminator</i>
EJB	<i>Enterprise Java Beans</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
MIB	<i>Management Information Base</i>
OLAP	<i>On-Line Analytic Processing</i>
OMG	<i>Object Management Group</i>
QoS	<i>Quality of Service</i>
SAC	Serviço de Atendimento ao Consumidor
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SNMP	<i>Simple Network Management Protocol</i>
TMN	<i>Telecommunication Management Network</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
URA	Unidade de Resposta Audível
WAN	<i>Wide Area Network</i>
WAP	<i>Wireless Application Protocol</i>

1. INTRODUÇÃO

O nível atual de desenvolvimento das tecnologias de informação e telecomunicações permitiu a concretização de conceitos de marketing e administração através da possibilidade de se empregar e integrar diversos sistemas de informações em todos os setores de uma corporação. O funcionamento global desses sistemas depende de sua adequação a uma arquitetura que suporte aplicações distribuídas, de forma que as informações possam ser compartilhadas e entendidas entre os sistemas. Dentre os sistemas que devem ser suportados por essa arquitetura, destacam-se os sistemas que implementam as ferramentas de ERP (*Enterprise Resource Planning*), de SCM (*Supply Chain Management*) e de CRM (*Customer Relationship Management*). Desta forma, as novas gerações de sistemas corporativos consistir-se-ão em composições de diversos subsistemas, cada um envolvido num conjunto de atividades específicas de uma corporação.

Em particular, os sistemas que implementam as ferramentas de CRM, ou simplesmente sistemas de CRM, merecem destaque por possibilitarem a implementação dos conceitos de CRM, que por sua vez objetivam o relacionamento um a um entre uma organização e seus clientes através de uma filosofia de negócios com o foco no consumidor que permite que as empresas utilizem critérios e recursos diferenciados para organizar, selecionar e atingir seus consumidores individualmente.

A implementação do conceito de CRM em uma corporação demanda a revisão de todos os seus processos de negócios de forma que o cliente seja o elemento central, ou seja, que todas as informações estejam organizadas por cliente e não por transação, para que o cliente possa obter a mesma informação através de qualquer mídia pela qual se comunique com a corporação e, da mesma forma, a corporação aprenda algo mais sobre o cliente a cada interação realizada, permitindo uma visão completa dos hábitos do cliente e possibilitando, para a corporação, a tomada de decisões estratégicas valiosas. Esta integração de informações só veio a se tornar possível com o auxílio de sistemas distribuídos e orientados a mensagens envolvendo

tecnologias como *Internet*, telefonia (fixa e móvel), fax, sistemas de apoio a decisão, ferramentas de gerenciamento de conhecimento, ferramentas de relatórios, ferramentas de *data warehouse*, ferramentas de *data mining*, etc.

A complexidade de se integrar tal diversidade de subsistemas autônomos, cada um envolvendo uma determinada tecnologia e focalizado um aspecto diferente do CRM, demanda que essa integração seja organizada de forma que o sistema todo possa ser monitorado e controlado, daí surge a necessidade da existência de uma arquitetura que permita o gerenciamento destes sistemas.

1.1. Objetivos

O objetivo deste trabalho é verificar a aplicabilidade de padrões abertos de gerenciamento sobre sistemas corporativos complexos através do estudo da aplicação da arquitetura TMN (*Telecommunication Management Network*) no gerenciamento de sistemas de CRM, de forma que será realizada a identificação dos objetivos do sistema gerenciado (no caso, o sistema de CRM) e será realizada a análise de como estes objetivos poderão ser endereçados pela arquitetura TMN.

Para isto, será desenvolvida a modelagem da arquitetura genérica de sistemas de CRM a partir das estratégias que compreendem o conceito de CRM: estratégia analítica, operacional e colaborativa. Os padrões abertos ODP (*Open Distributed Processing*) são utilizados na modelagem de uma arquitetura genérica que cobre os componentes necessários, ou geralmente utilizados, nos sistemas de CRM.

O objetivo será alcançado através da elaboração de uma proposta de arquitetura de gerenciamento para sistemas de CRM, desenvolvida a partir do estudo da aplicação das especificações TMN sobre a arquitetura genérica de sistemas de CRM modelada neste trabalho.

1.2. Abrangência

O escopo desta dissertação está restrito ao contexto do gerenciamento dos sistemas de CRM, que se encaixam no caso de sistemas corporativos complexos, onde o gerenciamento compreenderá aspectos relacionados com a detecção de falhas, a configuração, o sincronismo de informações e a monitoração de qualidade de serviço.

A arquitetura genérica de sistemas de CRM é desenvolvida de acordo com as especificações definidas pelo modelo de referência ODP (RM-ODP), descritas nos documentos (ISO, 98a), (ISO, 95a) e (ISO, 95b), sendo que a semântica da arquitetura ODP (norma quatro) (ISO, 98b) não será utilizada.

A arquitetura de gerenciamento TMN compreenderá, principalmente, a especificação (ITU, 96), que define os princípios da arquitetura TMN, e os modelos de informação definidos em (ITU, 92a), (ITU, 92b), (ITU, 92c), (ITU, 92d), (ITU, 92e), (ITU, 93a) e (ITU, 92f). No que se refere às arquiteturas de gerenciamento, será dada ênfase nas arquiteturas funcional, de informações e de camadas lógicas. As funções de gerenciamento TMN, descritas em (ITU, 97a), permitem delinear o escopo da arquitetura de gerenciamento que, neste trabalho, deverá suportar o gerenciamento de desempenho, de falhas e de configuração. O gerenciamento de segurança não será abordado neste trabalho.

Ao escopo já mencionado da arquitetura de gerenciamento, acrescenta-se o gerenciamento de sincronismo de informações, que deve permitir que as informações de um determinado cliente sejam sincronizadas através de todos os componentes do sistema de CRM envolvidos na interação com este cliente.

1.3. Motivação

O estudo de arquiteturas de gerenciamento de sistemas distribuídos para aplicações corporativas, em especial para aplicações que desenvolvem o CRM, é motivado pela

carência de métodos e de padrões frente a quantidade de pacotes de sistemas de CRM já existentes no mercado e em contínua expansão.

Esses sistemas apresentam grande complexidade por integrarem diversos processos de negócios dentro de uma corporação e por serem compostos por subsistemas heterogêneos, geograficamente distribuídos, de diferentes fornecedores e, freqüentemente, desenvolvidos sob demanda, compreendendo centrais de atendimento, provedores *web*, *data centers* e composições de outros subsistemas.

Portanto, os sistemas de CRM geralmente apresentam grandes dificuldades, ou até mesmo impossibilidade, no seu gerenciamento, que envolve a detecção e tratamento de falhas, o levantamento de estatísticas de desempenho e o controle da sincronização de informações entre seus subsistemas. Os sistemas de CRM também envolvem diversos canais de comunicação com os clientes da corporação, portanto demandam alta disponibilidade e qualidade de serviço, sendo que cada canal de comunicação apresenta características próprias e deve compartilhar informações com outros canais que por ventura atendam ao mesmo cliente.

Por outro lado, padrões internacionais e abertos já foram desenvolvidos focalizando o gerenciamento de sistemas de telecomunicações, que apresentam complexidades similares às dos sistemas de CRM, e dentre esses padrões destacam-se as especificações da arquitetura TMN, que podem ser aplicadas no gerenciamento de sistemas de CRM.

1.4. Justificativa

A complexidade dos sistemas corporativos, em especial dos sistemas de CRM, e a similaridade desses sistemas com os sistemas de telecomunicações (similaridade no que se refere a distribuição geográfica, heterogeneidade de tecnologias, diversos fornecedores, demanda de alto índice de disponibilidade e de qualidade de serviço) justificam a análise da aplicação da arquitetura TMN, desenvolvida para o gerenciamento de redes de telecomunicações, no gerenciamento de sistemas de CRM.

Essa análise permitirá a obtenção de conclusões que comprovem a aplicabilidade do TMN para o gerenciamento de sistemas fora do escopo de redes de telecomunicações e gerará propostas para novas pesquisas, dentro da linha denominada sistemas distribuídos e abertos, no que se refere ao gerenciamento de sistemas corporativos.

1.5. Estrutura do trabalho

Esta dissertação é dividida em seis capítulos: Introdução, Conceitos fundamentais e convergência, Aplicação do modelo ODP para desenvolver arquitetura de CRM, TMN no gerenciamento de sistemas de CRM, Caso de Estudo e Considerações Finais. A seguir é apresentado o sumário geral da dissertação.

No capítulo 2 são apresentados os conceitos utilizados na dissertação: o conceito de CRM, o modelo de referência ODP (RM-ODP) e a arquitetura TMN. No final do capítulo, são apresentadas considerações sobre a convergência destes conceitos, que culminam no desenvolvimento dos capítulos 3 e 4.

O capítulo 3 apresenta a modelagem de uma arquitetura genérica de sistemas de CRM utilizando-se do RM-ODP, elaborada a partir do desenvolvimento dos pontos de vista ODP de empresa, informação e computação. Ao final deste capítulo, os pontos de vista são inter-relacionados, completando a modelagem da arquitetura de sistemas de CRM.

O capítulo 4 apresenta a maior contribuição da dissertação, realizando a aplicação da arquitetura TMN sobre a arquitetura genérica de sistemas de CRM desenvolvida no capítulo 3. Os objetivos a serem alcançados pelo gerenciamento são colocados no início do capítulo, seguidos pela definição dos serviços a serem realizados pelos sistemas de CRM e os aspectos que determinam sua qualidade. Em seguida, são analisadas as arquiteturas TMN funcional, de informações e de camadas lógicas com relação à arquitetura genérica de sistemas de CRM.

No capítulo 5 é apresentado um caso de estudo de gerenciamento de sistema de CRM, onde esse sistema é inicialmente adequado à arquitetura genérica descrita no

capítulo 3 e, a partir dessa adequação, é aplicada a arquitetura TMN conforme o estudo realizado no capítulo 4.

Finalmente, no capítulo 6 são apresentadas as considerações finais da dissertação, de acordo com todo o estudo realizado durante o desenvolvimento deste trabalho e também são apresentadas considerações sobre trabalhos de dêem continuidade a esse tema.

2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS E CONVERGÊNCIA

Este capítulo descreve os conceitos de CRM (*Customer Relationship Management*), processamento distribuído e aberto (ODP – *Open Distributed Processing*) e arquitetura TMN (*Telecommunication Management Network*), seguidos por considerações a respeito da convergência desses conceitos.

2.1. CRM (Customer Relationship Management)

Customer Relationship Management (CRM) é um conceito de marketing que estabelece um conjunto de estratégias, processos e ferramentas concebido dentro de uma filosofia focada nos clientes, com o objetivo de conhecê-los melhor, de modo a tornar possível a implementação de ações para satisfazê-los e fidelizá-los, expandindo as oportunidades de negócios (Silva, 02).

Neste trabalho, o termo corporação é usado para denominar o usuário do conceito de CRM, que se utiliza das estratégias, ferramentas e processos estabelecidos por esse conceito para estabelecer um relacionamento com os seus clientes e o termo cliente, além de se referir ao cliente da corporação, também denomina o prospecto da corporação, ou seja, um possível cliente da corporação.

O relacionamento entre a corporação e os seus clientes é continuamente aprimorado pelos processos de negócio que implementam o CRM, pois esses processos permitem a geração de informações sobre as quais serão realizadas análises que permitirão à corporação inferir os hábitos e necessidades de cada cliente, de forma que esses hábitos e necessidades sejam antecipados (Flanagan, 98; CherryTree, 00).

Assim, o processo de CRM tem os seguintes objetivos principais (CherryTree, 00):

- permitir que a corporação identifique, contate e consiga novos clientes com maior eficiência;

- aprimorar o relacionamento da corporação com os clientes que ela já conquistou.

Para que estes objetivos sejam atingidos, é essencial que se estabeleça uma grande proximidade entre a corporação e o cliente, denominada proximidade um a um, na qual seja possível de que a corporação delineie o perfil de seus clientes, o que demanda a aplicação de uma complexa infra-estrutura tecnológica envolvendo diversas disciplinas, destacando-se (Flanagan, 98; Wells, 99; Gonçalves, 01):

- pontos-de-contato (*touchpoints*) entre o cliente e a corporação para a obtenção de informações sobre o cliente (tais como: centrais de atendimento automatizadas, *Internet*, quiosques de atendimento automatizado ou o tradicional atendimento face a face);
- processos de gestão de negócios (tais como: ERP, SCM e tecnologias *workflow* para a automação de processos), permitindo o aumento da produtividade de forma a melhorar aos níveis de serviço oferecidos ao cliente;
- processos de análise de informações para a extração de conhecimento sobre os clientes, seus hábitos e suas necessidades (tais como: *data warehouse*, *data mining*, *datamart* e ferramentas OLAP).

A proximidade um a um também é denominada por *marketing* um a um ou interação um a um, sendo que esse termo descreve o próprio conceito de CRM, pois indica que o cliente tem uma colaboração direta na maneira como a corporação se comporta com relação a ele(a) (Rogers, 01; Gonçalves, 01).

Assim, os processos que implementam o CRM enquadram-se dentro de diferentes estratégias, sendo que cada estratégia determina como um conjunto de disciplinas deverá confluir na implementação do CRM. Essas estratégias serão apresentadas na próxima seção.

2.1.1. Estratégias do CRM

O processo de CRM é realizado através da integração de diversos processos de negócios, organizados de acordo com as três estratégias a seguir, denominadas por estratégias do CRM (Shahnam, 00; Gonçalves, 01):

- operacional, compreendendo os sistemas de *front-office* (sistemas de gestão de relacionamento com o cliente), *back-office* (sistemas de gestão de negócios e sistemas legados) e *mobile-office* (sistemas móveis usados no atendimento e vendas em campo);
- analítico, compreendendo as ferramentas de análise e apoio a decisão: *data warehouse*, *data mart* (de atividades, clientes e produtos), *data mining*, gerenciamento de perfis de clientes, gerenciamento de campanhas de marketing e gerenciamento de campanhas de vendas;
- colaborativo, compreendendo os canais com os clientes: telefone (compreendendo URAs, ferramentas de CTI (*Computer Telephony Integration*), DACs (Distribuidores Automáticos de Chamadas), agentes de atendimento e dispositivos *wireless*), *Internet* (envolvendo *web sites* e dispositivos *wireless*), pontos de atendimento automatizados (quiosques de atendimento) e o tradicional atendimento pessoal face-a-face.

A figura 2.1, baseada em (Shahnam, 00), ilustra as estratégias que compõem o processo de CRM, que serão essenciais para a concretização da interação um a um e para a elaboração do modelo genérico de sistemas de CRM, desenvolvido no capítulo 3. Maiores detalhes com relação a cada estratégia podem ser encontrados em (Shahnam, 00) e (Gonçalves, 01).

2.1.2. Interação um a um

A capacidade de interação um a um é essencial para a aplicação do conceito de CRM, mas essa capacidade requer o alinhamento das estratégias descritas em 2.1.1 com os quatro seguintes elementos chave (Wells, 99):

- Estruturação das interações entre os processos de negócio (*workflow* do negócio), de forma que a maior quantidade possível de informações dos clientes seja coletada;

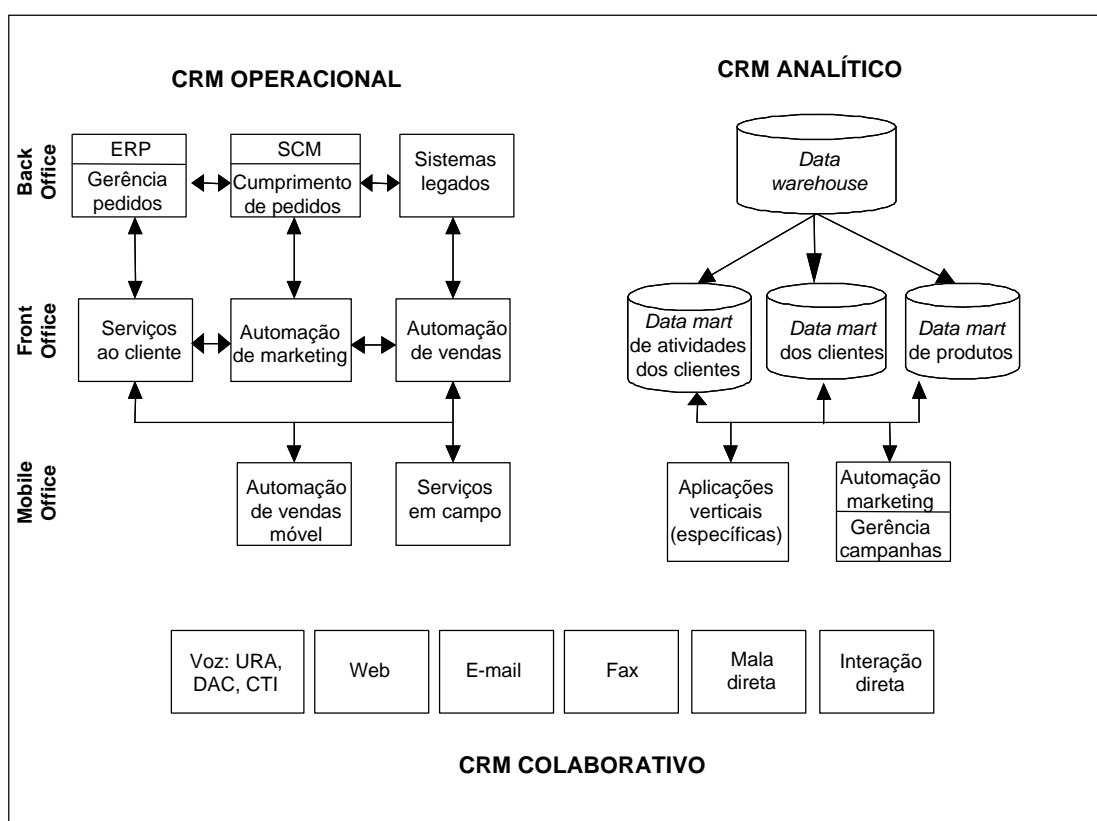


Figura 2.1: Estratégias do CRM.

- Estruturação das informações operacionais e analíticas da corporação, de forma que o cliente seja o elemento central dessas informações, ou seja, qualquer informação, seja transacional (tais como: pedidos, serviços, pagamentos, etc) ou não transacional (tais como: pesquisas de satisfação, reclamações e sugestões), deve estar relacionada ao cliente;
- Estruturação de pontos de contatos automatizados e semi-automatizados para permitirem interação ubíqua com o cliente;
- Provisão da circulação de informações entre todos os setores da corporação e o acesso dos clientes às informações que lhes concernir.

Os dois últimos pontos chave descritos envolvem os elementos do CRM que interagem com o cliente, sendo que esses elementos enquadram-se dentro da estratégia de CRM colaborativa e possuem interface direta com os elementos enquadrados na estratégia de CRM operacional de *front-office*.

A interação com o cliente pode ser totalmente automatizada, sendo realizada através uma interface que permita ao cliente interagir com os elementos da estratégia de CRM operacional sem o envolvimento de nenhum operador, ou semi-automatizada, envolvendo operadores que intermediam a interação entre a interface com o cliente (estratégia de CRM colaborativa) e os elementos da estratégia de CRM operacional (serviços ao cliente, automação de marketing e automação de vendas).

Conforme mostrado na figura 2.2, as interfaces diretas com o cliente, enquadradas na estratégia colaborativa de CRM, envolvem sistemas, ferramentas e equipamentos, tanto dentro do domínio da corporação (tais como: URAs, DACs, pontos de atendimento telefônico e servidores *web*) quanto fora do domínio da corporação (como o telefone ou computador que o cliente usa e a rede de comunicação utilizada para conectar o cliente à central de atendimento ou *web site* da corporação).

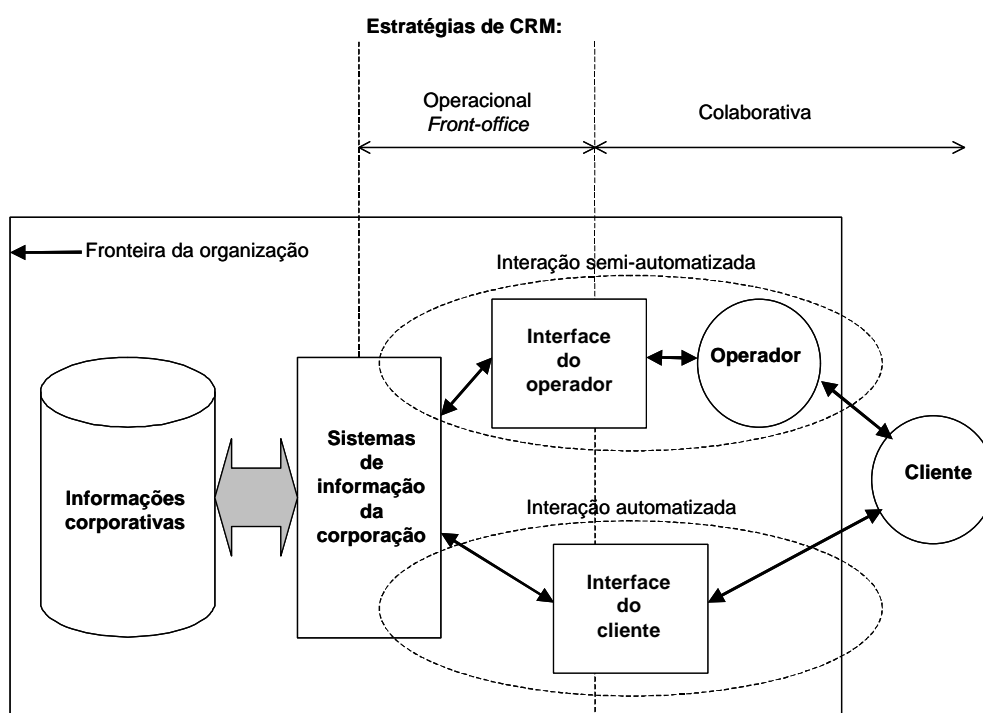


Figura 2.2: Pontos de interação automatizada e semi-automatizada.

2.2. O modelo de referência ODP

Esta seção apresenta uma breve introdução ao modelo de referência RM-ODP (*Reference Model of Open Distributed Processing*) de processamento distribuído e aberto, que resume elementos dos documentos ISO/IEC 10746-1 e 10746-3, também descritos pelas recomendações X.901 e X.903 da ITU-T (ISO, 98a; ISO, 95b), necessários para a modelagem da arquitetura genérica de sistemas de CRM desenvolvida no capítulo 3.

2.2.1. Padronização ODP

O RM-ODP começou a ser desenvolvido em 1988 pela ISO (*International Standards Organization*) e pela ITU (*International Telecommunication Union*) com a finalidade de permitir a criação de sistemas distribuídos e abertos, levando em consideração aspectos como distribuição e heterogeneidade que determinam a complexidade desses sistemas (Becerra, 98). Os padrões ODP são definidos pelos seguintes documentos:

- ITU-T Rec. X.901 | ISO/IEC 10746-1: Visão Geral: Texto não normativo apresentando o escopo, as justificativas, os conceitos principais e um esboço da arquitetura ODP (ISO, 98a);
- ITU-T Rec. X.902 | ISO/IEC 10746-2: Fundamentos: Texto normativo definindo os conceitos e as estruturas analíticas para descrição de sistemas distribuídos e abertos. As definições suportam a especificação ITU-T Rec. X.903 | ISO/IEC 10746-3 (ISO, 95a);
- ITU-T Rec. X.903 | ISO/IEC 10746-3: Arquitetura: Texto normativo especificando as características e estabelecendo os conceitos de conformidade que qualificam um sistema distribuído como aberto (ISO, 95b);
- ITU-T Rec. X.904 | ISO/IEC 10746-4: Semântica da arquitetura: Texto normativo que especifica os conceitos definidos em ITU-T Rec. X.902 | ISO/IEC

10746-2 através de linguagens de especificação formais padronizadas (ISO, 98b).

2.2.1.1. Objetivos da padronização ODP

O objetivo do modelo de referência ODP é permitir o desenvolvimento sistemas distribuídos que possam se estender através de diversos ambientes heterogêneos e de diversos domínios organizacionais, sendo que tais sistemas apresentam as características descritas a seguir (ISO, 98a; Becerra, 98; Putman, 01):

- Distância geográfica entre os componentes do sistema;
- Concorrência entre os processamentos efetuados por diferentes componentes do sistema;
- Ausência de estados globais que possam ser determinados a priori para todo o sistema;
- Suscetibilidade a ocorrências de falhas em determinados componentes do sistema acarretando em falhas parciais;
- Ausência de um relógio global que oriente os diversos componentes do sistema;
- Heterogeneidade de tecnologias, padrões e fornecedores aplicados nos diversos componentes do sistema;
- Ausência de um ponto de controle único para todo o sistema em razão da autonomia de determinados componentes ou grupos de componentes do sistema;
- Suscetibilidade a alterações gradativas sobre os componentes do sistema, permitindo sua evolução;
- Mobilidade dos componentes.

2.2.1.2. Realização

A realização do modelo de referência ODP se dá por meio de quatro elementos fundamentais seguintes (Becerra, 98):

- Especificação de sistemas baseada em modelos de objetos;
- Especificação de sistemas baseando-se em diferentes pontos de vista inter-relacionados;
- Definição de uma infra-estrutura que permita transparência de distribuição para as aplicações do sistema;
- Avaliação de conformidade com o modelo de referência ODP.

Os dois primeiros elementos são necessários para a modelagem da arquitetura genérica de sistemas de CRM desenvolvida no capítulo 3, de forma que o detalhamento desses elementos é apresentado a seguir.

2.2.2. Fundamentos ODP

Os fundamentos ODP definem conceitos para a modelagem de sistemas ODP e são descritos no documento ITU-T Rec. X.902 | ISO/IEC 10746-2 (ISO, 95a), onde as seguintes três categorias de conceitos de modelagem são definidas:

- Conceitos básicos de modelagem: introduzem um modelo geral de sistemas baseado em conjuntos de objetos que interagem entre si;
- Conceitos de especificação: estabelecem requisitos para que linguagens de especificação possam ser usadas na elaboração e descrição de sistemas ODP;
- Conceitos estruturais: compreendem as noções e estruturas aplicadas na descrição e projeto de sistemas distribuídos.

O detalhamento dessas categorias é apresentado a seguir.

2.2.2.1. Conceitos básicos de modelagem

Os elementos definidos pelos conceitos básicos de modelagem são: objetos, interfaces, pontos de interação, estados e comportamento (ISO, 95a).

a) Objetos

Especificações de sistemas ODP são expressas em termos de objetos, onde cada objeto representa uma entidade do mundo real que contém informações e oferece serviços, de forma que um sistema é uma composição de objetos que interagem entre si (ISO, 98a).

Um objeto é caracterizado pelas particularidades que o distinguem de outros objetos além das propriedades de encapsulação, abstração e comportamento descritas na especificação ITU-T Rec. X.901 | ISO/IEC 10746-1 (ISO, 98a).

Objetos podem representar quaisquer entidades, desde redes de computadores a variáveis, quaisquer comportamentos, podem apresentar paralelismo interno de atividades e não há restrições quanto às interações que podem ser realizadas entre os objetos (ISO, 98a).

b) Interfaces e pontos de interação

Um objeto só podem interagir com o ambiente que o cerca através de suas interfaces, de forma que cada interface representa parte do comportamento do objeto relacionada a um subconjunto de interações (ISO, 98a).

Um objeto pode interagir consigo próprio ou com outros objetos, sendo que cada objeto pode possuir diversas interfaces, o que permite a separação das interfaces de acordo com as funcionalidades providas. Nesse caso, interações realizadas através de uma interface podem afetar interações realizadas em outras interfaces do mesmo objeto, já que o estado global do objeto pode ser afetado (ISO, 98a).

Uma interface existe em um ponto de interação do objeto, sendo que um ponto de interação é associado a um ponto no espaço e a qualquer ponto no tempo, de modo que diversas interfaces podem existir em um único ponto de interação e o ponto de interação pode ser móvel (ISO, 98a).

c) Estados e comportamento

O comportamento de um objeto é definido pelo o conjunto de ações nas quais o objeto pode tomar parte, sendo que não há restrições sobre o comportamento dos objetos (ISO, 98a).

O estado de um objeto caracteriza a condição do objeto em determinado instante, de forma que o comportamento do objeto descreve todas suas potenciais mudanças de estado (ISO, 98a).

2.2.2.2. Conceitos de especificação

Os principais conceitos de especificação a serem considerados na modelagem de sistemas no RM-ODP são composição, decomposição, compatibilidade comportamental, tipos, classes, modelos (*templates*), instanciações, papéis e hierarquia de classes (ISO, 95a; Becerra, 98).

- Composição e decomposição: estes conceitos permitem organizar especificações de sistemas distribuídos complexos em conjuntos de especificações de componentes de menor complexidade, onde se aplica a noção de hierarquia na qual uma composição localiza-se num nível hierárquico superior ao de seus componentes, sendo que o estado da composição é o resultado da composição dos estados dos componentes (ISO, 98a);
- Compatibilidade de comportamentos: o comportamento de um objeto é compatível com o de outro num dado ambiente se o primeiro objeto puder substituir o segundo sem que o ambiente detecte alguma diferença (ISO, 98a);
- Tipos e classes: um tipo é um predicado (uma ou várias propriedades) que pode ser aplicado a conjuntos de entidades (objetos e interfaces), de forma que uma entidade satisfaz um tipo se os predicados desse tipo forem satisfeitos. Já uma classe é o conjunto de entidades que satisfazem o mesmo tipo (ISO, 98a);
- Modelos: um modelo é a descrição de uma entidade com detalhes suficientes para instanciar tal entidade, descrevendo requisitos como parâmetros, operações e comportamento (ISO, 98a);

- Instanciações: procedimentos que levam à produção de um objeto a partir de um modelo (*template*) (Becerra, 98);
- Papéis: um papel determina um comportamento associado a um objeto, onde um objeto pode assumir diversos papéis ao mesmo tempo para diferentes interações ou pode assumir diferentes papéis em diferentes momentos, sendo que os papéis podem estar associados às interfaces de um objeto (ISO, 98a);
- Hierarquia de classes: determina a estrutura hierárquica de classes, onde existe uma classe superior, denominada superclasse, e classes inferiores, denominadas subclasse (Becerra, 98).

2.2.2.3. Conceitos estruturais

Os elementos definidos pelos conceitos estruturais são grupos, domínios, nomenclatura e contratos, união (*liaison*) e conexão (*binding*) (ISO, 95a).

- Grupos e domínios: os grupos definem conjuntos de objetos agrupados por pertencerem a uma mesma estrutura ou por possuírem características comuns, de forma que o conceito de grupo seja genérico e possa ser usado para diversos propósitos. Domínios são grupos onde os aspectos particulares do comportamento dos objetos são controlados por uma autoridade (ISO, 98a);
- Nomenclaturas: permitem a distinção dos e o acesso aos componentes de um sistema distribuído (ISO, 98a);
- Contratos: são acordos de cooperação estabelecidos entre objetos estabelecendo as noções de obrigação, permissão, proibição e expectativas entre os objetos (ISO, 98a);
- União (*liaison*) e conexão (*binding*): uma conexão denota o estabelecimento de um contexto contratual entre as interfaces de objetos que visam cooperação nos termos de um contrato. Uma união denota o relacionamento entre objetos que cooperam entre si dentro do contexto de uma conexão. Os objetos participam de uma união quando seus contextos contratuais, estabelecidos pela conexão, foram satisfeitos (ISO, 98a).

2.2.3. Arquitetura ODP

Os elementos que definem a arquitetura de sistemas elaborados através do modelo de referência ODP são descritos pelo documento ITU-T Rec. X.903 | ISO/IEC 10746-3 (ISO, 95b), sendo que desses elementos, os mais importantes para o presente trabalho são os pontos de vista ODP, as funções ODP e as transparências ODP.

2.2.3.1. Pontos de vista ODP

Os pontos de vista permitem a subdivisão da especificação de um sistema distribuído, de forma que a especificação de cada subdivisão contemple um conjunto de características e problemas específicos. Os pontos de vista devem ser interrelacionados entre si, sendo que cada ponto de vista pode ser recursivamente subdividido em pontos de vista mais detalhados (ISO, 98a).

O RM-ODP define os seguintes pontos de vista: de empresa, de informação, de computação, de engenharia e de tecnologia, sendo que o detalhamento destes pontos de vista é apresentado a seguir.

a) Ponto de vista empresa

O ponto de vista de empresa define os requisitos do sistema distribuído considerando o contexto de negócios, ou seja, o contexto da empresa onde o sistema é aplicado. Este ponto de vista deve especificar os objetivos e escopos da empresa, as políticas que definem a atuação do sistema e o inter-relacionamento da empresa com entidades externas (ISO, 98a).

Os elementos compreendidos na modelagem do ponto de vista de empresa são os seguintes (ISO, 98a):

- Escopo da empresa: define as características da empresa a serem consideradas pelo sistema;
- Funções empresariais: são funções exercidas pelos objetos de empresa, regulamentadas dentro das políticas da empresa;

- Procedimentos: são ações específicas realizadas pelos objetos de empresa;
- Políticas: são regras definidas por agentes internos ou externos à empresa, constituídas por obrigações, permissões e proibições que devem ser aplicadas aos objetos de empresa que constituem o sistema distribuído, sendo que as políticas podem se estender por diversos domínios administrativos e tecnológicos;
- Comunidade: são grupos de objetos de empresa ou de funções empresariais que realizam atividades delimitadas por políticas bem definidas que visam um objetivo comum;
- Federação: são comunidades compostas por diversos domínios administrativos ou tecnológicos que cooperam entre si com a finalidade de alcançar um objetivo comum.

Os elementos definidos pelo ponto de vista de empresa do RM-ODP permitem que o sistema distribuído seja decomposto em um ou mais objetos de empresa, de forma que o próprio sistema distribuído possa ser tratado como uma comunidade regida por políticas definidas a partir do escopo de empresa.

b) Ponto de vista de informação

O ponto de vista de informação define a semântica e processamento das informações do sistema distribuído, de forma que a informação seja modelada por objetos informação cujos ciclos de vida sejam definidos pelos esquemas estático, dinâmico e invariante (ISO, 98a), comentados a seguir:

- Esquema invariante: determina um conjunto de condições ou predicados que sempre devem ser verdadeiros para um ou vários objetos de informação;
- Esquema estático: determina os estados de um objeto ou de um conjunto de objetos informação em pontos específicos no tempo, sendo que o esquema estático é limitado pelo esquema invariante;
- Esquema dinâmico: define todos os estados de um objeto ou de um conjunto de objetos informação durante o tempo de processamento, bem como as possíveis

transições entre os estados, sendo que o esquema dinâmico é limitado pelo esquema invariante.

c) Ponto de vista de computação

O ponto de vista de computação permite a decomposição funcional do sistema em objetos, denominados por objetos de computação, que interagem entre si através de interfaces bem definidas. A modelagem dos objetos de computação e suas interfaces devem definir os seguintes elementos (ISO, 98a):

- a forma da interface que o objeto de computação pode ter;
- a maneira que interfaces podem ser ligadas e as formas de interação que podem subsequentemente ocorrer;
- as ações que os objetos podem realizar, tais como: a criação e a remoção de objetos de computação e de interfaces, bem como o estabelecimento de ligações.

No que se refere às interfaces dos objetos de computação, o modelo ODP define os seguintes três tipos (ISO, 98a; ISO 95b):

- Interface para operações: é definida no contexto de interação entre servidor e cliente, sendo que essa interface suporta interações denominadas por operações, semelhantes às chamadas de rotinas utilizados em programação. Existem dois tipos de operações: interrogação, onde o servidor retorna uma resposta para o cliente, e anúncio, onde não existe resposta para o cliente;
- Interface para fluxos: é definida no contexto de interação entre produtor e consumidor, sendo que esta interface suporta interações denominadas por fluxos, que representam cadeias contínuas de informação, como o fluxo de áudio e vídeo numa aplicação multimídia.;
- Interfaces para sinais: é definida no contexto de interação entre iniciador e respondedor, sendo que esta interface suporta interações denominadas sinalizações, que representam eventos e interrupções. Interações através de operações e fluxos podem ser realizadas através de sinalizações.

As conexões estabelecidas entre as interfaces dos objetos de computação seguem a seguinte classificação (ISO, 95b):

- Conexão explícita: denota a interação entre interfaces que manipulam operações ou fluxos, sendo que as conexões explícitas podem ser sub-classificadas em primitiva e composta. A conexão primitiva ocorre diretamente entre dois objetos de computação através de interfaces do mesmo tipo (as estruturas das interfaces dos objetos são compatíveis); a conexão composta ocorre quando dois objetos de computação se utilizam de um objeto de computação intermediário, denominado objeto de conexão (*binding object*), para se conectarem;
- Conexões implícitas: denota a interação entre interfaces que manipulam operações, sendo que essas interações não são condicionadas por nenhum contrato.

d) Ponto de vista de engenharia

O ponto de vista de engenharia especifica mecanismos, funções e estruturas que viabilizam a comunicação entre objetos de computação distribuídos, de forma que este ponto de vista compreende três elementos fundamentais: o objeto básico de engenharia, a estrutura de gerenciamento e a estrutura de comunicação (ISO, 98a; ISO, 95b).

i. Objeto básico de engenharia

No contexto definido pelo ponto de vista de engenharia, cada objeto de computação, definido no modelo de computação, transforma-se em um objeto básico de engenharia, de forma que as atividades de interação entre objetos básicos de engenharia são desenvolvidas por outros objetos engenharia (ISO, 98a).

A importância do objeto básico de engenharia sobre os outros objetos é que este corresponde direta e claramente aos objetos de computação, sendo que essa correspondência não é clara entre elementos dos outros pontos de vista discutidos nos itens anteriores (Becerra, 98).

ii. Estrutura de gerenciamento

O objetivo principal da estrutura de gerenciamento é o de permitir o gerenciamento das interações entre os objetos distribuídos. Os elementos definidos por esta estrutura são (ISO, 98a; Becerra, 98):

- Grupo: representa uma configuração de objetos de engenharia com o propósito de executar funções específicas de interação como ativação, desativação, reativação, recuperação e migração;
- Gerenciador de grupo: determina um objeto de engenharia que gerencia um grupo;
- Cápsula: representa uma configuração de objetos de engenharia dentro de uma estrutura simples e compacta com espaço de memória e capacidade de processamento;
- Gerenciador de cápsula: é o objeto de engenharia que realiza o gerenciamento de uma cápsula;
- Nó: corresponde à uma configuração de objetos de engenharia dentro de uma estrutura de processamento de informação autônoma, onde são executadas funções de processamento, armazenamento e comunicação. Um nó possui uma identificação que permite sua localização no ambiente distribuído;
- Núcleo: determina o objeto de engenharia que coordena as funções de processamento, armazenamento e comunicação de um nó.

O relacionamento entre objetos da estrutura de gerenciamento é realizado através de interfaces de gerenciamento previamente configuradas, sendo que o RM-ODP não formaliza as estruturas de comunicação entre nó, cápsula e grupo (Becerra, 98).

iii. Estrutura de comunicação

A comunicação entre objetos de engenharia pode ser realizada de duas formas: quando os objetos pertencem ao mesmo grupo ou nó, utiliza-se uma conexão que pode ser implementada através de mecanismos específicos do sistema, que não são padronizados pelo ODP, e quando os objetos pertencem a diferentes cápsulas ou nós,

utiliza-se uma conexão distribuída cuja estrutura é padronizada pelo ODP (Becerra, 98).

Para implantar essa conexão distribuída é necessário configurar uma estrutura denominada por canal, cujo objetivo é oferecer de forma transparente os serviços de comunicação entre objetos. O canal é constituído pelos seguintes objetos de engenharia (ISO, 98a; Becerra, 98):

- Adaptador: é o objeto que interage diretamente com o objeto básico de engenharia, oferecendo serviços de conversão sobre os dados intercambiados na interação, sendo que esse objeto interage diretamente com o objeto conector, definido a seguir, e possui uma interface de controle para permitir seu gerenciamento;
- Conector: é o objeto encarregado da integridade da comunicação ponto-a-ponto no canal, devendo supervisionar falhas de comunicação e falhas nos objetos do canal. Se necessário, deve executar mudanças na configuração do canal, permitindo a continuidade da comunicação. Interage com o objeto protocolo para o intercâmbio de dados e possui uma interface de controle para permitir seu gerenciamento;
- Protocolo: é o objeto encarregado de realizar a comunicação, interagindo com outros objetos protocolo ou com objetos interceptores. Possui uma interface de controle para permitir seu gerenciamento;
- Interceptor: este objeto é utilizado quando o canal se estende por diferentes domínios e é encarregado de realizar a conversão de protocolos.

e) Ponto de vista de tecnologia

Este ponto de vista preocupa-se com a seleção das tecnologias necessárias para implementar o sistema modelado pelos outros pontos de vista. Devem ser especificados os recursos de hardware e software necessários para a implementação dos objetos definidos pelos demais pontos de vista, sendo que esses recursos podem ser padronizados, proprietários ou ambos, dependendo da política da corporação (ISO, 98a; Becerra, 98).

O modelo do ponto de vista de tecnologia é constituído por objetos de tecnologia, que possuem correspondência direta com os objetos do ponto de vista de engenharia (Becerra, 98).

2.2.3.2. Funções ODP

As funções ODP especificam serviços que permitem que os modelos definidos pelos pontos de vista ODP sejam implementados. Existem quatro grupos de funções ODP: funções de gerenciamento, funções de coordenação, funções de repositórios e funções de segurança (Becerra, 98; Putman, 01).

a) Funções de gerenciamento

As funções de gerenciamento focalizam os elementos definidos pelo ponto de vista de engenharia, e têm em vista o gerenciamento dos objetos contidos nos nós (Putman, 01). O modelo de referência ODP especifica as seguintes funções de gerenciamento (ODP, 98a):

- Função de gerenciamento de nó: é desempenhada pelo núcleo para o processamento, armazenamento e comunicações realizadas dentro dos nós;
- Função de gerenciamento de cápsula: responsável pela instanciação de grupos (incluindo recuperação e reativação), demarcação de pontos de verificação referentes aos grupos de uma cápsula, desativação dos grupos de uma cápsula e remoção das cápsulas. Cada gerenciador de cápsula tem acesso às funções de gerenciamento através da interface de gerenciamento de cápsula;
- Função de gerenciamento de grupo: responsável pela demarcação de pontos de verificação referentes aos objetos do grupo, execução das ações de recuperação, migração, desativação e remoção de grupos;
- Função de gerenciamento de objeto: responsável pela demarcação de pontos de verificação e a remoção de objetos.

b) Funções de coordenação

As funções de coordenação têm como objetivo o gerenciamento e coordenação de ações realizadas pelos objetos de engenharia, pelos grupos e pelas cápsulas, permitindo a consistência dos estados dos nós, sendo que essas funções também encarregam-se do gerenciamento das interfaces e das transações (Putman, 01). O modelo de referência ODP especifica as seguintes funções de coordenação (ODP, 98a):

- Função de notificação de eventos: responsável por registrar e disponibilizar históricos de eventos;
- Funções de ponto de verificação e recuperação: responsáveis por coordenarem a demarcação de pontos de verificação e a recuperação de grupos defeituosos, respectivamente;
- Funções de desativação e reativação: responsáveis por coordenarem a desativação e reativação de grupos, respectivamente;
- Função de grupo: responsável pelos mecanismos necessários para a coordenação de conexões que envolvam diversos objetos;
- Função de replicação: é um caso especial de função de grupo, que permite que objetos que possuem comportamentos compatíveis dentro de um grupo sejam vistos pelos outros objetos como uma entidade única;
- Função de migração: responsável pela coordenação da migração de grupos entre as cápsulas;
- Função de transação: responsável pela coordenação e controle de conjuntos de transações, permitindo que elas se mantenham dentro de um nível determinado de visibilidade, recuperação e permanência;
- Função de rastreamento de interfaces de engenharia: permite a monitoração e a transferência, entre os objetos de engenharia, de referências para interfaces de engenharia, permitindo que se determine os recursos associados a essas interfaces que não sejam mais necessários.

c) Funções de repositórios

As funções de repositórios possibilitam a implementação de repositórios de diversos tipos de informações, sendo que essas funções também permitem o gerenciamento de localizações (denominado por *relocation* no RM-ODP) e o gerenciamento de interfaces (Putman, 01). O modelo de referência ODP especifica as seguintes funções de repositórios (ODP, 98a):

- Função de armazenamento: possibilita o armazenamento de dados;
- Função de organização da informação: gerencia repositórios de informação descritos por esquemas de informação;
- Função de alteração de localização (*relocation*): gerencia repositórios de localização de interfaces e de localização de funções de gerenciamento para que os grupos suportem as interfaces;
- Função de repositório de tipos: gerencia repositórios contendo especificações dos tipos e dos relacionamentos entre tipos;
- Funções de localização de serviços (*trading*): possibilita a busca e a descoberta de interfaces de acordo com especificações determinadas.

d) Funções de segurança

As funções de segurança ODP gerenciam a segurança dos sistemas distribuídos em contextos que abrangem nós, domínios e corporações, suportando mecanismos de delegação de privilégios e de credenciais (Putman, 01). O modelo de referência ODP especifica as seguintes funções de segurança (ODP, 98a):

- Função de controle de acesso: impede interações não autorizadas com objetos;
- Função de auditoria: permite a monitoração, análise e coleta de informações sobre ações relacionadas à segurança;
- Função de autenticação: permite a validação da identidade dos objetos dentro de um determinado domínio;

- Função de integridade: permite verificar e evitar a manipulação indevida de informações dentro do sistema;
- Função de confidencialidade: evita a divulgação de informação não autorizada;
- Função de não repúdio: impede que um objeto envolvido em uma interação possa repudiar sua própria participação na interação;
- Função de gerenciamento de senhas: permite o gerenciamento de senhas criptografadas.

2.2.3.3. Transparências ODP

As transparências são mecanismos abstratos com o objetivo de ocultar as complexidades inerentes à distribuição dos modelos desenvolvidos dentro dos pontos de vista de empresa, informação e computação, de forma que os projetistas que desenvolverem os sistemas distribuídos não se envolvam nos detalhes relativos à distribuição do sistema. Transparências são suportadas pelo ponto de vista de engenharia e pelas funções ODP, sendo que algumas funções ODP também dependem das transparências. O modelo ODP define as seguintes transparências (ISO, 98a):

- Transparência de acesso: provida pela estrutura de canais, definida pelo ponto de vista de engenharia, permite ocultar as diferenças entre representações de dados e os mecanismos de invocação de operações, de forma a possibilitar a interoperação entre os objetos;
- Transparência de falhas: permite ocultar as falhas nos objetos do sistema através de mecanismos de recuperação, permitindo graus de tolerância a falhas;
- Transparência de localização: permite aos objetos executarem a identificação e a conexão com interfaces de outros objetos, ocultando os detalhes sobre localização destas interfaces;
- Transparência de migração: permite que um objeto de computação seja transferido de local de forma transparente para o próprio objeto transferido;

- Transparência de alteração de localização: oculta a transferência de localização de uma interface das outras interfaces a ela conectadas;
- Transparência de persistência: oculta a desativação e reativação dos objetos;
- Transparência de replicação: permite a replicação de objetos em diferentes localizações afim de possibilitar tolerância à falhas e melhoria de desempenho para o acesso a dados;
- Transparência de transação: oculta as atividades realizadas entre diversos objetos para comporem uma operação consistente.

2.3. TMN (*Telecommunication Management Network*)

Esta seção apresentará os elementos principais da arquitetura TMN (*Telecommunication Management Network*) através de uma descrição resumida da especificação M.3010 da ITU-T (ITU, 96).

O termo TMN foi introduzido pela ITU-T em 1992 através da recomendação M.3010 e, segundo essa especificação, uma TMN é uma rede logicamente independente que interage com uma rede de telecomunicações em diversos pontos, denominados pontos de interação, por sua vez compostos por sistemas de transmissão (*transmission systems*) e de intercâmbio (*exchange*). Para o gerenciamento da rede de telecomunicações, todos os sistemas da rede são conectados, através de uma rede de comunicação de dados, a um ou mais sistemas de operação (OSs – *operation systems*).

A TMN deve prover uma arquitetura organizada que possibilite a interconexão entre diversos OSs e equipamentos através do intercâmbio de informações de gerenciamento entre interfaces padronizadas.

A complexidade de uma TMN pode variar de uma simples conexão entre OSs e um equipamento de telecomunicações até uma complexa rede integrando diversos tipos de equipamentos e OSs, sendo que os equipamentos gerenciados podem ser multiplexadores, pontes, roteadores, terminais, sistemas de sinalização, *mainframes*,

controladores, *front-end*, *back-end*, centrais telefônicas, etc. Tais dispositivos são denominados genericamente por elementos de rede (NEs – *network elements*).

A maior parte das funções de gerenciamento são desempenhadas pelos OSs, sendo também possível que múltiplos OSs desempenhem uma única função de gerenciamento. Nesse caso, a rede de comunicação de dados se constitui em um meio no qual os sistemas de gerenciamento interagem entre si e com os NEs.

Estações de trabalho para monitoração também podem ser conectadas à rede de dados, permitindo a visualização das informações de gerenciamento da rede de telecomunicações, conforme mostrado na figura 2.3.

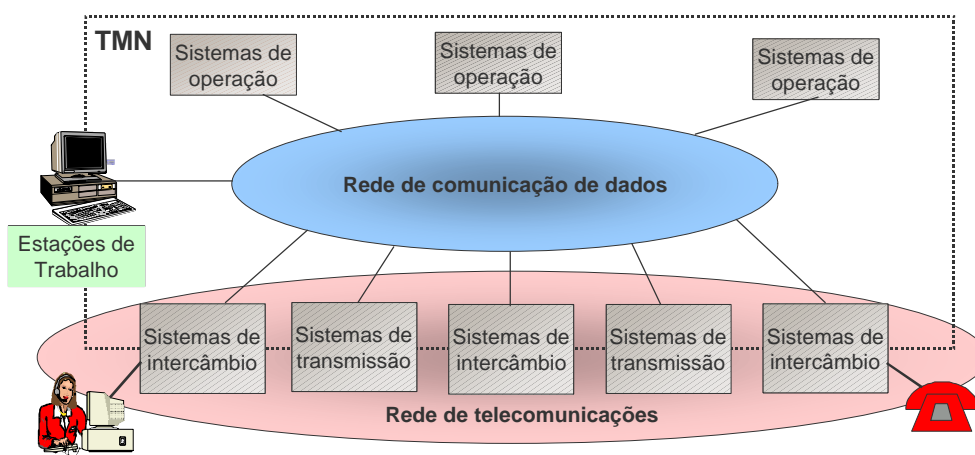


Figura 2.3: Relação geral entre uma TMN e uma rede de telecomunicações.

2.3.1. Objetivos da arquitetura

A arquitetura TMN deve reconhecer a rede e os serviços de telecomunicações como conjuntos de sistemas cooperativos, onde a arquitetura deve promover efeitos globais sobre essa rede através do gerenciamento individual dos elementos do sistema. Assim, a arquitetura deve alcançar os seguintes objetivos:

- Minimizar o tempo de reação do gerenciamento sobre eventos ocorridos na rede;
- Minimizar a carga causada pelo tráfego de comunicação de gerenciamento quando a rede for utilizada para esse fim;

- Permitir o controle geograficamente remoto sobre as operações da rede;
- Prover mecanismos de isolamento que minimizem os riscos da segurança;
- Prover mecanismos de isolamento que permitam a localização e contenção de falhas em elementos da rede;
- Aprimorar serviços de assistência e interação com os clientes da rede.

2.3.2. Arquiteturas TMN

A especificação M.3010 (ITU, 96) define os conceitos gerais de gerenciamento TMN e introduz as seguintes arquiteturas de gerenciamento com diferentes níveis de abstração:

- Arquitetura funcional: descreve funções de gerenciamento;
- Arquitetura física: define como as funções de gerenciamento devem ser implementadas em equipamentos;
- Arquitetura de informação: descreve conceitos adotados do gerenciamento OSI;
- Arquitetura de camadas lógicas (*Logical Layered Architecture – LLA*): estrutura o gerenciamento segundo diferentes tipos de responsabilidades.

2.3.2.1. Arquitetura funcional

A arquitetura funcional TMN se encarrega do transporte e processamento da informação referente ao gerenciamento da rede de telecomunicações identificando blocos funcionais, que compreendem as funcionalidades necessárias para as atividades da rede TMN.

A arquitetura funcional TMN especifica os seguintes cinco tipos de blocos funcionais:

- Funções de sistema de operação (OSF - *Operations System Functions*);
- Funções de mediação (MF - *Mediation Functions*);
- Funções de estação de trabalho (WSF - *Work Station Functions*);

- Funções de elementos ds rede (NEF - *Network Element Functions*);
- Funções de adaptador Q (QAF - *Q Adaptor Functions*).

Os blocos funcionais são delimitados por pontos de referência, que indicam locais onde interações com outros blocos funcionais podem ocorrer, sendo que existem cinco tipos de pontos de referência, três descritos pelas especificações TMN (**q**, **f** e **x**) e outros dois parcialmente descritos pelas especificações TMN (**g** e **m**). A figura 2.4 mostra uma configuração de blocos funcionais compondo uma TMN, onde os elementos OSF e MF são completamente descritos pelas especificações TMN (dentro da área tracejada) e os elementos WSF, NEF e QAF são parcialmente descritos pelas especificações TMN (na borda da área tracejada), sendo que os pontos de referência **q** realizam a distinção entre os blocos funcionais OSFs, MFs, QAFs e NEFs dentro de uma TMN, os pontos de referência **x** delimitam blocos funcionais OSFs de diferentes TMNs, os pontos de referência **f** distinguem blocos funcionais OSFs dos blocos funcionais WSFs e os pontos de referência **g** e **m** distinguem, respectivamente, os blocos WSFs e QAFs de elementos externos à TMN, conforme descrito na especificação M.3010 (ITU, 96).

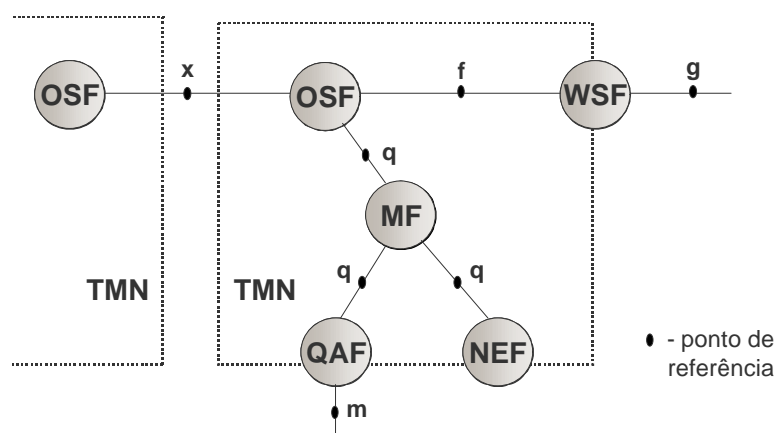


Figura 2.4: Elementos da arquitetura funcional TMN.

Cada bloco funcional pode ser decomposto em blocos elementares denominados componentes funcionais, de forma que os principais componentes funcionais, no contexto desta dissertação, são apresentados a seguir:

- MAF (*Management Application Function*): provê as funções necessárias para as atividades de gerenciamento descritas pela especificação M.3400 (ITU, 97a) e, portanto, constitui-se no principal componente funcional;
- ICF (*Information Conversion Function*): permite a tradução entre modelos de informações distintos;
- DCF (*Data Communication Function*): permite o intercâmbio de informações entre unidades funcionais através de mecanismos de transporte correspondentes aos especificados pelas camadas OSI de baixo nível (camadas 1 a 3);
- MCF (*Message Communication Function*): permite o intercâmbio de informações de gerenciamento entre blocos funcionais através de mecanismos de mensagens correspondentes aos especificados pelas camadas OSI de alto nível (camadas 4 a 7);
- DSF (*Directory System Function*): permite a representação de informações referentes à TMN em estruturas hierarquizadas de diretórios;
- DAF (*Directory Access Function*): permite o acesso e a manutenção das informações referentes à TMN contidas em diretórios;
- SF (*Security Function*): permite serviços de segurança.

Os componentes funcionais não são completamente padronizados pela arquitetura funcional TMN, mas delimitam conjuntos de funcionalidades elementares necessárias para a composição dos blocos funcionais. Os blocos funcionais são apresentados com maiores detalhes a seguir.

a) NEF (*Network Element Function*)

Os blocos funcionais NEFs definem funcionalidades de controle e monitoração desempenhadas através da comunicação com uma TMN, sendo que as funções dos NEFs podem ser agrupadas em duas classes:

- Funções primárias ou de telecomunicações: são parcialmente definidas pelas especificações TMN e possibilitam o intercâmbio de dados entre as redes de telecomunicações e seus usuários;

- Funções de gerenciamento: são bem definidas pelas especificações TMN e permitem que o bloco funcional NEF opere como um agente dentro do contexto de gerenciamento.

b) OSF (*Operations System Function*)

Os blocos OSF iniciam as operações de gerenciamento e recebem notificações. Num relacionamento gerente-agente, o bloco OSF assume as funções de gerente, interagindo com o bloco NEF através do ponto de referência **q₃**. Segundo a especificação M.3010 (ITU, 96), o ponto de referência **q₃** exprime que a comunicação deverá ser realizada através de um protocolo de gerenciamento aderente ao modelo OSI no nível de aplicação e o ponto **q_x** indica que o intercâmbio de informações de gerenciamento ocorre em protocolos aderentes às camadas OSI inferiores a de aplicação.

Diversos grupos funcionais OSFs podem ser definidos dentro de uma TMN, sendo que esses grupos funcionais podem interagir entre si através dos pontos de referência **q₃**.

c) WSF (*Workstation Function*)

Os blocos funcionais WSFs possibilitam a interpretação das funções de gerenciamento pelos operadores da TMN, sendo que este bloco suporta as funções para o suporte da interface homem-máquina, realizado através do ponto de referência **g**.

d) QAF (*Q Adaptor Function*)

O bloco QAF é utilizado para conectar TMNs a entidades não contempladas pelas especificações TMN, permitindo que uma TMN possa incorporar dispositivos e aplicações proprietários ou que sigam padrões diferentes dos especificados para as TMNs.

e) MF (*Mediation Function*)

O bloco MF é utilizado para prover funcionalidades adicionais aos blocos funcionais OSF, QAF e NEF, tais como armazenar, converter, filtrar, limitar e condensar as informações intercambiadas entre esses blocos.

2.3.2.2. Arquitetura física

A arquitetura funcional, descrita anteriormente, pode ser implementada em equipamentos físico, portanto arquitetura física TMN representa um nível de abstração mais baixo que a arquitetura funcional. A arquitetura física descreve como unidades funcionais podem ser mapeadas em blocos físicos (*building blocks*) e como os pontos de referência podem ser mapeados em interfaces, sendo que um bloco físico também pode compreender diversos blocos funcionais. Desta forma, os elementos principais da arquitetura física são os blocos físicos e as interfaces, que serão comentados a seguir.

a) Blocos físicos

A arquitetura física TMN define blocos físicos que compreendem os equipamentos que incorporam os blocos funcionais descritos pela arquitetura funcional, de forma que se pode estabelecer uma relação direta entre os blocos funcionais e os blocos físicos TMN, conforme mostrado na tabela 2.1, extraída de especificação M.3010 (ITU, 96), sendo que os blocos físicos são os seguintes:

- NE (*Network element*): unidade, grupo ou parte de equipamentos que executam funções do bloco funcional NEF, sendo que um NE pode conter outros blocos funcionais e se comunicar com outras TMNs;
- MD (*Mediation device*): dispositivo que desempenha funções do bloco funcional MF, podendo também desempenhar funções dos grupos OSFs, QAFs e WSFs;
- QA (*Q Adaptor*): dispositivo que desempenha as funções do bloco funcional QAF, permitindo a conexão dos blocos físicos NEs ou OSs a entidades não-TMN;

- OS (*Operations System*): dispositivo que desempenha funções do bloco funcional OSF, podendo também desempenhar funções dos grupos MFs, QAFs e WSFs;
- WS (*Work Station*): dispositivo que desempenha as funções do bloco funcional WSF, traduzindo informações no ponto de referência **f** para um formato compatível com interface do usuário no ponto de referência **g**;
- DCN (*Data Communication Network*): rede de comunicação de dados da TMN, que suporta as funções especificadas para os componentes funcionais DCF.

	NEF	MF	QAF	OSF	WSF	
NE	M	O	O	O	O*	M – Mandatório
MD		M	O	O	O	O – Opcional
QA			M			O* – Opcional e presente somente se OSF e MF estiverem presentes
OS		O	O	M	O	
WS					M	

Tabela 2.1: Relação entre blocos funcionais e blocos físicos TMN.

b) Interfaces

As interfaces físicas são implementações dos pontos de referência definidos pela arquitetura funcional TMN e possibilitam a interação entre os blocos físicos. As interfaces são especificadas de forma que sejam interoperáveis entre si, sendo que para isso, as interfaces usam protocolos e mensagens padronizadas, onde cada interface aceita um conjunto de operações de gerenciamento.

As interfaces compreendem as pilhas de protocolos que implementam os serviços disponibilizados pelos pontos de referências, porém, nos seguintes casos a justificativa de se implementar os pontos de referências na forma de interfaces não procede:

- Quando os blocos funcionais forem implementados no mesmo bloco físico;
- Quando os pontos de referência não estiverem dentro das especificações TMN.

No que se refere à nomenclatura, devido ao fato das interfaces se constituírem nas implementações físicas dos pontos de referência da arquitetura funcional TMN, a nomenclatura das interfaces segue a nomenclatura dos pontos de referência: Interface Q aplicada nos pontos de referência q; Interface F aplicada nos pontos de referência f; e Interface X aplicada nos pontos de referência x.

2.3.2.3. Arquitetura de Informação

A arquitetura de informação TMN utiliza uma abordagem orientada a objetos baseada no Modelo de Informação de Gerenciamento OSI (*OSI's Management Information Model*), que emprega o modelo de relacionamento agente-gerente definido pelo *OSI-System Management* (ITU, 92g). As informações que descrevem o sistema gerenciado são modeladas por entidades denominadas por objetos de gerenciamento (MOs - *Managed Objects*), que são suportadas pelos blocos funcionais TMN e são descritos pelos seguintes elementos:

- Atributos: propriedades ou características do objeto de gerenciamento;
- Operações: operações que podem ser executadas sobre o objeto de gerenciamento;
- Comportamento: configurações de estados que o objeto de gerenciamento atinge em resposta à execução de operações ou de outros tipos de estímulos;
- Notificações: estímulos emitidos pelo objeto.

As informações de gerenciamento são definidas por uma configuração de objetos de gerenciamento (MOs) denominado por base de informação de gerenciamento (MIB - *Management Information Base*), onde os MOs podem representar recursos físicos, lógicos, relacionamentos entre recursos ou combinações de recursos.

A correspondência entre os MOs e os recursos físicos e lógicos modelados não é necessariamente um para um, ou seja, um recurso pode ser representado por diversos

MOs, cada MO apresentando uma diferente abstração do recurso, ou MOs podem ser utilizados para gerenciar outros MOs.

A arquitetura de informação TMN também define conceitos que permitem organizar a relação entre as aplicações de gerenciamento que processam as informações de gerenciamento de uma rede de telecomunicações, onde os conceitos de agente e gerente são empregados para a definição dos papéis desempenhados pelas diversas aplicações de gerenciamento, de forma que essas aplicações manipulem as informações de gerenciamento de forma organizada num sistema distribuído (no caso, a rede de telecomunicações). Os papéis de agente e gerente são diferenciados pelos seguintes aspectos:

- Gerente: corresponde a parte da aplicação distribuída responsável pela execução das operações de gerenciamento sobre e recebimento das notificações dos agentes;
- Agente: corresponde a parte da aplicação distribuída diretamente responsável pelo gerenciamento dos MOs, assimilando as operações executadas pelos gerentes e respondendo-lhes através da emissão de notificações.

Assim, todo o intercâmbio de informações de gerenciamento entre os gerentes e agentes é realizado através de operações de gerenciamento e de notificações, sendo que um gerente pode interagir com diversos agentes simultaneamente ou vice-versa.

Um exemplo de relacionamento entre os agentes e gerentes é ilustrado na figura 2.5, que mostra o relacionamento de gerenciamento em cascata entre três sistemas, denominados A, B e C, onde a aplicação de gerenciamento do sistema A desempenha apenas o papel de gerente (M), a aplicação de gerenciamento do sistema C desempenha apenas o papel de agente (A) e a aplicação de gerenciamento do sistema B desempenha ambos os papéis (A e M). Cabe aos agentes dos sistemas B e C a manipulação das informações de gerenciamento de seus respectivos sistemas, armazenadas na forma de MIBs, provendo aos seus respectivos gerentes (nos sistemas A e B) uma visão consistente dos recursos a serem gerenciados. O sistema B em particular é interessante, pois a visão que esse sistema tem do sistema C, no papel de gerente, pode ser modelada na forma de um MO e transmitida, no papel de agente, ao sistema A junto aos outros MOs da MIB do sistema B.

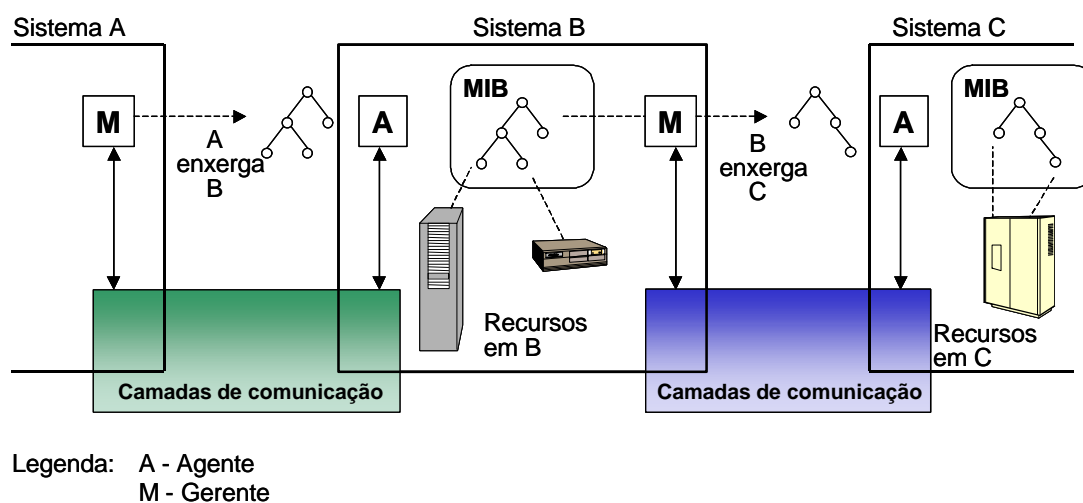


Figura 2.5: Exemplo da relação agente-gerente numa cascata de sistemas de gerenciamento.

2.3.2.4. Arquitetura de camadas lógicas (LLA – *Logical Layered Architecture*)

As especificações TMN definem uma arquitetura, denominada arquitetura de camadas lógicas (LLA – *Logical Layered Architecture*), que determina uma hierarquia de funcionalidades de gerenciamento, sendo essa arquitetura o elemento mais importante das especificações TMN para esta dissertação. A importância desta arquitetura vem do fato dela permitir a distribuição de responsabilidades de gerenciamento em diferentes níveis de abstração, o que permite a organização das atividades de gerenciamento de acordo com os detalhes a serem contemplados por cada nível de abstração (ou camada lógica).

A LLA propõe as seguintes camadas de abstração: Camada de gerenciamento dos elementos, Camada de gerenciamento de rede, Camada de gerenciamento de serviço e Camada de gerenciamento de negócios. Essas camadas estabelecem os níveis de abstração a serem contemplados pelo gerenciamento da rede de telecomunicações, conforme ilustrado na figura 2.6, onde todas as funções de gerenciamento são realizadas pelos blocos funcionais OSF, incorporados por aplicações que desempenham os papéis de agente e gerente, e, no nível mais baixo de abstração, pelos blocos funcionais NEF, que representam as funcionalidades de controle e monitoração realizadas por aplicações agentes sobre equipamentos e sistemas da rede de telecomunicações.

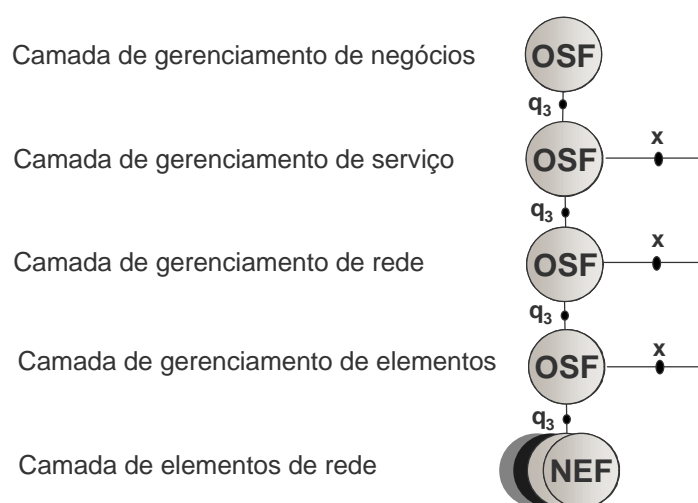


Figura 2.6: Arquitetura de camadas lógicas TMN: Hierarquia funcional.

A definição da arquitetura de camadas lógicas TMN (ITU, 96) não restringe a forma na qual as relações agente-gerente podem ocorrer entre os blocos funcionais OSF de diferentes camadas, nem condiciona que as relações de gerenciamento ocorram dentro de uma mesma TMN, daí os pontos de referência x na figura 2.6. Porém, recomenda-se que as aplicações de gerenciamento das camadas superiores sempre desempenhem papel de gerente no relacionamento com as aplicações de gerenciamento das camadas inferiores, de forma que se estabeleça uma hierarquia de gerenciamento bem definida entre as camadas lógicas.

a) Camada de gerenciamento de elementos

Esta camada lida com informações específicas de cada elemento gerenciado (NEF), incluindo características do fabricante do elemento (roteadores, *bridges*, portas de comunicação, *gateways*, etc) e deve abstrair das camadas superiores a complexidade dos elementos.

Exemplos de funções tipicamente realizadas por esta camada são a detecção de erros nos equipamentos, a quantificação de consumo de energia, a medição da temperatura do equipamento, medição dos recursos utilizados (CPU, memória, tamanho da fila, etc), o registro de estatísticas e a o controle de versões de softwares no elemento.

A camada de gerenciamento de elementos sempre assume o papel de agente nas relações com as demais camadas de gerenciamento.

b) Camada de gerenciamento de rede

Enquanto a camada de gerenciamento de elementos lida com NEFs implementados como peças únicas, a responsabilidade da camada de gerenciamento de rede é a de gerenciar a interação entre diversos recursos da rede, onde a estrutura interna de cada recurso é abstraída de forma que suas informações sejam independentes de qualquer tecnologia ou fabricante.

As Funções típicas da camada de gerenciamento são a criação de uma visão completa da rede, a criação de caminhos dedicados através da rede para suportar requisitos de qualidade de serviço (QoS), a modificação de tabelas de rotas, a monitoração da utilização de canais de comunicação, a otimização da desempenho da rede e a detecção de falhas na rede.

A camada de gerenciamento de rede assume o papel de agente nas relações com as camadas de gerenciamento serviço e de negócios e assume o papel de gerente nas relações com a camada de gerenciamento de elementos.

c) Camada de gerenciamento de serviço

A camada de gerenciamento de serviço abstrai as complexidades da rede de comunicação, gerenciada pela camada de gerenciamento de rede, e preocupa-se com os aspectos diretamente observados pelos usuários finais, que podem ser clientes ou provedores de serviços.

A camada de gerenciamento de serviço é particularmente interessante por permitir a extensão das funcionalidades de gerenciamento da rede para um nível de abstração mais elevado, sendo que as funções típicas da camada de gerenciamento de serviço são o gerenciamento de QoS, a adição e remoção de usuários, a designação de endereços para os elementos da camada de rede e a manutenção de grupos de endereços.

A camada de gerenciamento de serviço assume o papel de agente nas relações com a camada de gerenciamento de negócios e assume o papel de gerente nas relações com as camadas de gerenciamento de rede e de elementos.

d) Camada de gerenciamento de negócios

A camada de gerenciamento de negócios é a camada de maior nível de abstração na LLA e é responsável pelo gerenciamento de toda a empresa, de forma que o escopo deste nível de gerenciamento é amplo e o gerenciamento da rede de telecomunicações é apenas uma das atividades. A camada de gerenciamento de negócios preocupa-se com o gerenciamento tático e estratégico, gerenciando todo o negócio relacionado a telecomunicações.

A camada de gerenciamento de negócios sempre assume o papel de gerente nas relações com as demais camadas de gerenciamento.

2.3.3. Funções TMN

O documento da M.3400 da ITU-T (ITU, 97a) define funções de gerenciamento genéricas que deverão ser disponibilizadas pelos sistemas que compõem uma TMN, sendo que estas funções são agrupadas em conjuntos de funções (*function sets*) especificados de acordo com o contexto tratado pelas funções de gerenciamento. Os conjuntos de funções TMN são classificados em 5 áreas funcionais (*functional areas*): gerenciamento de desempenho, gerenciamento de falhas, gerenciamento de configuração, gerenciamento de contas e gerenciamento de segurança, sendo que essas áreas funcionais são detalhadas a seguir.

a) Gerenciamento de desempenho

As funções de gerenciamento de desempenho permitem a habilidade de monitorar a rede de telecomunicações e executar as análises sobre as informações monitoradas,

de forma que a rede possa continuamente atender à necessidade de seus usuários de forma satisfatória.

A área funcional de gerenciamento de desempenho é a responsável pela avaliação da qualidade de serviço (QoS) da rede de telecomunicações, onde as medidas de qualidade devem ser obtidas e confrontadas com limites previamente definidos e, no caso da qualidade estar abaixo do limite tolerado, as degradações de qualidade devem ser reportadas para os operadores e aplicações encarregados de regularizar a qualidade do serviço.

b) Gerenciamento de falhas

As funções de gerenciamento de falhas permitem a habilidade de detectar, recuperar e reduzir o impacto das falhas a limites definidos no sistema gerenciado, sendo que esta é a capacidade mais comumente associada ao gerenciamento de redes. Como todo sistema é propenso a falhas, é essencial que o sistema possa detectar, reportar e se recuperar de falhas tão logo seja possível, tornando o impacto das falhas transparente aos usuários.

As falhas devem ser comunicadas aos operadores da rede de telecomunicações, de forma que possam tomar as medidas necessárias para que possam evitar novas falhas no futuro. Os mecanismos de detecção de erros tipicamente consistem em notificações assíncronas em tempo real, denominadas *alarms* ou *traps*. Assim que um processo agente detecta uma falha, ele deve reportá-la aos seus gerentes para que eles possam proceder com a tomada de ações corretivas.

c) Gerenciamento de configuração

As funções de gerenciamento de configuração permitem a habilidade de configurar um sistema para que ele possa operar da forma desejada, através de mecanismos de controle, de identificação e de coleta de dados dos recursos gerenciados. Atividades comuns referentes ao gerenciamento de configuração são a ativação e desativação de

circuitos virtuais em uma rede *frame relay*, a criação de tabelas de rotas, a ativação e desativação de recursos na rede, etc.

d) Gerenciamento de contas

As funções de gerenciamento de contas permitem a habilidade de administrar recursos utilizados na rede de telecomunicações, de forma que o consumo de recursos da rede possa ser associado aos usuários que realmente utilizaram o recurso.

O gerenciamento de contas é importante para o gerenciamento das capacidades (no que se refere ao consumo e disponibilidade de recursos), assim como é importante para o gerenciamento dos custos despendidos na utilização dos recursos da rede, o que permite a tarifação de serviços providos pela rede de telecomunicações. O gerenciamento de contas também pode ser unido ao gerenciamento de segurança para permitir a detecção e a prevenção de usos ilegais da rede de telecomunicações.

e) Gerenciamento de segurança

As funções de gerenciamento de segurança permitem a habilidade de controlar o acesso à rede de telecomunicações e aos serviços prestados pela rede, garantido a privacidade e a legitimidade das informações dos usuários legítimos da rede.

2.4. Convergência CRM, ODP e TMN

Nesta seção, serão apresentadas as relações encontradas entre os conceitos apresentados nas seções 2.1, 2.2 e 2.3, que confluíram para o desenvolvimento de toda a dissertação.

A década de 90 apresentou avanços tecnológicos que possibilitaram a concretização de conceitos desenvolvidos para as áreas de gestão de negócios e *marketing*, que resultaram no emprego, por diversas empresas e corporações, de sistemas de *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Supply Chain Management* (SCM) e *Customer*

Relationship Management (CRM) e, em muitos casos, da integração desses sistemas com sistemas legados que se encarregavam da operação do negócio. O que ocorre geralmente é que esses sistemas são implementados em pacotes "de prateleira", desenvolvidos por empresas especializadas em um determinado tipo de aplicação, ou em aplicações desenvolvidas ou adaptadas para a empresa *ad hoc*, de forma que o resultado final é uma grande diversidade de aplicações baseadas e diferentes conceitos e tecnologias cuja integração é extremamente difícil (OAGI, 99; CherryTree, 00).

As estratégias de CRM, descritas na seção 2.1, podem envolver todos os sistemas e dispositivos que constituem a infra-estrutura de TI de uma corporação, pois é praticamente impossível identificar uma aplicação que atenda a todas as estratégias necessárias para a implementação do CRM (Songini, 01), assim a implementação de um sistema de CRM deve levar em conta a integração de diversos subsistemas, o que é uma tarefa extremamente árdua.

O amadurecimento das arquiteturas cliente-servidor e das técnicas de análise e projeto orientadas a objetos (OO), bem como de tecnologias que as suportem, compreenderam passos importantes na viabilização de sistemas de CRM, pois permitiram que os diversos elementos compreendidos por esses sistemas fossem encapsulados em objetos de negócios (*business objects*), de forma que esses objetos de negócio pudessem interagir sobre um *backbone* que permitisse a interoperabilidade entre os objetos, independentemente de sua localização física, das tecnologias envolvidas e dos modelos de informação utilizados (Clarke, 96; Shelton, 96).

Dentre as arquiteturas de objetos distribuídos existentes, algumas já encontram-se em aplicação comercial como a CORBA, da OMG (CORBA, 02), DCOM, da Microsoft (COM, 98), e *Enterprise Java Beans*, da Sun (SUM, 02). Também observa-se que a *Open Application Group* também vem desenvolvendo a especificação de uma arquitetura, denominada OAGI, que permita a integração de diversos objetos de negócios sobre um *backbone* comum (OAGI, 99).

Dessa forma, a modelagem de um sistema complexo como o de CRM na forma de diversos objetos de negócios apresenta-se como a melhor abordagem para que o

sistema possa ser implementado, mesmo que ele envolva diversos sistemas legados, que por sua vez poderão ser encapsulados na forma de objetos de negócios, que serão integrados aos outros objetos existentes (Clarke, 96; Shelton, 96).

O modelo de referência ODP (RM-ODP), desenvolvido pela ISO (ISO, 98a), é apropriado para a modelagem dos sistemas de CRM, pois é inteiramente orientado a objetos e permite acomodar todas as características que são comuns aos elementos que compõem um sistema distribuído de CRM, ou seja: a distribuição geográfica, a concorrência, a ausência de estados globais, a predominância de eventos assíncronos, a heterogeneidade, a autonomia, a evolução e a mobilidade.

O RM-ODP permite que a modelagem do sistema, em objetos de negócios, possa ser adaptada a uma infra-estrutura tecnológica que suporte objetos distribuídos. Por exemplo, o artigo (Dunlop, 99) apresenta uma análise sobre a aderência da arquitetura CORBA ao RM-ODP e verifica que, apesar de discrepâncias em conceitos de modelagem, o RM-ODP e CORBA convergem e a própria OMG aceitou o RM-ODP como a base conceitual sobre a qual as especificações da OMG deverão aderir.

Porém, além da própria modelagem de um sistema complexo como o de CRM, o gerenciamento representa outro aspecto importante que deve ser considerado, pois, de acordo com as especificações (ISO, 98a) e (ISO, 95b), o gerenciamento de um sistema ODP (no caso, o sistema de CRM modelado) poderá ser realizado por aplicações de gerenciamento que deverão interagir com o sistema através de interfaces de gerenciamento, sendo que o nível de detalhamento do gerenciamento depende do escopo definido para o gerenciamento.

Os sistemas de CRM, com as características já mencionadas de distribuição geográfica, heterogeneidade e orientação a eventos assíncronos apresenta similaridades com os sistemas de telecomunicações cujo gerenciamento apresentou-se como um problema complexo que demandou grandes investimentos em pesquisas e padronizações, que resultaram em padrões abertos como o TMN (ITU, 96).

A utilização de especificações e tecnologias abertas desenvolvidas para o gerenciamento de redes de computadores e de telecomunicações, como a TMN (ITU, 96), o CMIP (ITU, 97c; Hunt, 97) e o SNMP (RFC, 90; Hunt, 97), para o

gerenciamento de outros sistemas distribuídos, que não sejam diretamente associados a redes de telecomunicações, é abordada em diversos trabalhos e para as mais diversas aplicações, como em (Gbaguidi, 96), (Keller, 97), (Keller, 98), (Kar, 00), (Genilloud, 96) e (Shade, 95). O trabalho desenvolvido em (Keller, 97) estuda a utilização dos pontos de vista de computação e engenharia do RM-ODP no desenvolvimento de modelos de gerenciamento de aplicações distribuídas, analisando também a utilização da arquitetura CORBA como base para a implementação do gerenciamento e sua integração com outras arquiteturas de gerenciamento, como o CMIP/CMIS (ITU, 97b; ITU, 97c).

Numa rede composta por diversos elementos, os objetivos do gerenciamento são a monitoração, a interpretação dos comportamentos e o controle desses elementos, e no caso de uma rede onde determinados elementos consistem em aplicações proprietárias (personalizadas ou pacotes "de prateleira") e outros sistemas legados, a capacidade de se lidar com a heterogeneidade das plataformas e das informações torna-se um fator essencial para o sucesso do gerenciamento (Yemini, 93).

Dessa forma, a especificação TMN, definida pela ITU-T, permite o gerenciamento dos elementos que compõem o sistema de CRM modelado com o auxílio do RM-ODP, pois o sistema de CRM será composto por diversos objetos sobre numa arquitetura de objetos distribuídos, que levará em consideração todas as características de um sistema distribuído e heterogêneo, sendo que essa arquitetura possui uma especificação funcional que permite a definição de grupos de funções a serem desempenhadas pelos objetos do sistema, possui uma especificação de informações abrangente e consistente e possui uma especificação de camadas lógicas que permite que gerenciamento seja dividido em diversos níveis de abstração.

Conforme já foi visto em 2.3.3, as especificações TMN definem áreas funcionais de gerenciamento que cobrem os aspectos de gerenciamento de desempenho, gerenciamento de falhas, gerenciamento de configurações, gerenciamento de contas e gerenciamento de segurança (ITU, 97d). Neste trabalho, o principal foco do gerenciamento será dado sobre a otimização da desempenho do sistema de CRM, de forma a envolver predominantemente os gerenciamentos de falhas e de

configurações, portanto serão estabelecidos os seguintes objetivos para o gerenciamento de sistemas de CRM:

- i. Sincronismo de informações entre os componentes do sistema de CRM;
- ii. Coleta de dados sobre os componentes, sobre os clientes e sobre as interações dos clientes com o sistema de CRM;
- iii. Monitoração do desempenho do sistema de CRM e a detecção de falhas nos componentes do sistema;
- iv. Controle e configuração dos componentes do sistema de CRM.

Esses objetivos deverão ser atendidos pela aplicação das especificações TMN sobre o gerenciamento de um sistema de CRM modelado na forma de objetos distribuídos pelo modelo de referência ODP (RM-ODP), completando a convergência dos conceitos comentados neste capítulo.

3. RM-ODP NO DESENVOLVIMENTO DA ARQUITETURA DE CRM

Este capítulo apresenta a modelagem de uma arquitetura genérica de sistemas de CRM dentro dos pontos de vista empresa, informação e computação do modelo ODP.

Na arquitetura desenvolvida, o ponto de vista de computação desenvolverá a modelagem dos objetos de computação, que encontrar-se-ão no nível mais baixo de abstração da arquitetura de sistemas de CRM, e daí será presumida a existência de uma arquitetura de objetos distribuídos que permitirá a interação de todos os objetos de computação, provendo as transparências definidas pelo ponto de vista de engenharia, de forma que esse ponto de vista não será contemplado na modelagem da arquitetura de sistemas de CRM. Da mesma forma, a arquitetura de objetos distribuídos não será restrita a nenhuma tecnologia específica, de forma que o ponto de vista de tecnologia também não será contemplado na modelagem da arquitetura de sistemas de CRM.

Um sistema de CRM é composto por diversas aplicações corporativas, executadas sobre uma complexa arquitetura (Jones, 00) que apresenta os seguintes aspectos:

- heterogeneidade, ou seja, envolvimento de diversos subsistemas distintos no que se refere a tecnologias, fornecedores e domínios administrativos;
- distribuição geográfica dos subsistemas;
- ausência de sincronismo entre os subsistemas;
- utilização de mensagens geradas pelos subsistemas internos (os elementos do sistema de CRM) ou elementos externos ao sistema de CRM (tais como: os clientes, os provedores contratados ou a infra-estrutura de telecomunicações) para a realização das ações.

Para que todos esses aspectos sejam contemplados, é necessário que a modelagem compreenda os seguintes princípios, que são considerados nas especificações ODP (OSI, 98a; Putman, 00):

- Interação: entidades de software distintas podem compartilhar informações;
- Integração: diversas entidades atuam como uma entidade única e consistente;
- Concorrência: diversas entidades desempenham suas funções paralelamente;
- Autonomia: cada entidade é independente;
- Evolução: o sistema todo pode ser aprimorado ao longo de sua vida útil;
- Expansão: o sistema todo pode ter suas capacidades ampliadas de acordo com a demanda através da troca ou da introdução de novas entidades no sistema;
- Tolerância a falhas: o sistema todo deve tolerar um determinado número de falhas em suas entidades;
- Qualidade de serviço (QoS – *Quality of Service*): representada por características que atestam a qualidade do sistema e de suas entidades, tais como: tempos de resposta, tempos de disponibilidade e números de falhas, devem ser monitorados e controlados;
- Ausência de relógio global: as entidades do sistema devem se coordenar de forma a sincronizar as suas atividades;
- Mobilidade: as entidades de software não são restritas a uma localização física específica, sendo que mudanças de localização devem ser suportadas;
- Segurança: o acesso não autorizado às entidades do sistema deve ser impedido;
- Transparência: detalhes característicos da distribuição do sistema devem ser ocultados.

A arquitetura básica dos sistemas de CRM segue as estratégias apresentadas na figura 2.1, ou seja, as estratégias de CRM colaborativo, operacional e analítico. Um

sistema genérico de CRM deve conter os elementos que realizem essas estratégias, sendo que a modelagem da arquitetura deve levar em conta aspectos sobre as configurações dos componentes do sistema e de seus inter-relacionamentos para a realização dos objetivos do sistema. Nesse contexto, o gerenciamento desses sistemas é um aspecto fundamental que deve ser levado em consideração na modelagem, compreendendo os mecanismos necessários para a operação, controle e manutenção dos diversos componentes de um sistema distribuído de CRM, onde cada componente desempenha um papel específico dentro das estratégias de CRM.

Os objetivos do sistema de CRM devem ser bem definidos a fim de orientarem a modelagem do sistema a partir do ponto de vista de empresa, reaplicando-os nos pontos de vista de informação e computação. Os objetivos dos sistemas de CRM são definidos pelos seguintes itens (Flanagan, 98; Gonçalves, 01):

- Obter informações dos clientes a partir dos pontos de contato existentes;
- Possuir visão uniforme dos clientes através de todas as linhas de negócio (vendas, marketing, prestação de serviços, suporte, etc) e através de todos os canais de interação (centrais de atendimento, Web, quiosques, face a face, etc) de forma a permitir o contato um a um;
- Agrupar todas as informações coletadas referentes aos clientes;
- Trabalhar sobre as informações agrupadas, transformando-as em conhecimento sobre os clientes, permitindo entender e antecipar suas necessidades;
- Prover ofertas, serviços e suporte aos clientes através dos pontos de contato.

A partir dos objetivos do sistema de CRM descritos e da identificação dos elementos que compõem o sistema, é possível dar início a modelagem da arquitetura genérica no ponto de vista de empresa do RM-ODP.

3.1.Ponto de vista de empresa

A modelagem de negócios do sistema de CRM é expressa pela especificação de empresa e é realizada através da linguagem de empresa (*enterprise language*)

definida em (ISO, 95b), sendo que a especificação de empresa deve definir o propósito, o escopo e as políticas de um sistema ODP.

O sistema de CRM representa o sistema ODP a ser modelado, onde os clientes são modelados como objetos externos que interagem com o sistema ODP e, portanto, compreendem o ambiente que envolve o sistema. O sistema e o ambiente são uma comunidade cujos objetivos foram definidos no início deste capítulo, sendo que o papel do sistema de CRM nessa comunidade é o de interagir diretamente com o cliente, obtendo informações e provendo-lhe serviços. A figura 3.1 apresenta um diagrama *use case* da interação entre cliente e sistema de CRM na comunidade de nível mais alto, onde os eventos observados são apresentados a seguir:

- A aquisição de informações do cliente: deve ocorrer em todas as interações do cliente com o sistema de CRM: acesso a central de atendimento, *web sites*, transações comerciais, serviços acessados e resultados de ofertas e pesquisas;
- Serviços ao cliente: são os serviços predominantemente realizados por centrais de atendimento receptivas, definidas em (Gonçalves, 01), ou seja, serviços de atendimento ao cliente (SACs), *Help Desks*, serviços de informações, transações comerciais, etc. Este evento ocorre em paralelo com a aquisição de informações;
- Ofertas e divulgações: são os serviços predominantemente realizados por centrais de atendimento ativas, definidas em (Gonçalves, 01), ou seja, a prospecção de novos clientes, as pesquisas de satisfação, as divulgações de ofertas de serviços e de produtos. Este evento ocorre em paralelo com a aquisição de informações.

Esses eventos ajudam a esclarecer o escopo do sistema, que compreende todas as interações com o cliente, de forma que as políticas de uma corporação, que se utilize do sistema de CRM, possam reger o fornecimento de serviços e o envio de notificações para os clientes.

O sistema de CRM constitui-se numa comunidade que abrange diversas outras comunidades especializadas, cada uma relacionada a uma estratégia de CRM específica (colaborativa, operacional ou analítica), sendo que a cada uma dessas

comunidades especializadas correspondem papéis que são necessários para a realização da sua estratégia de CRM.

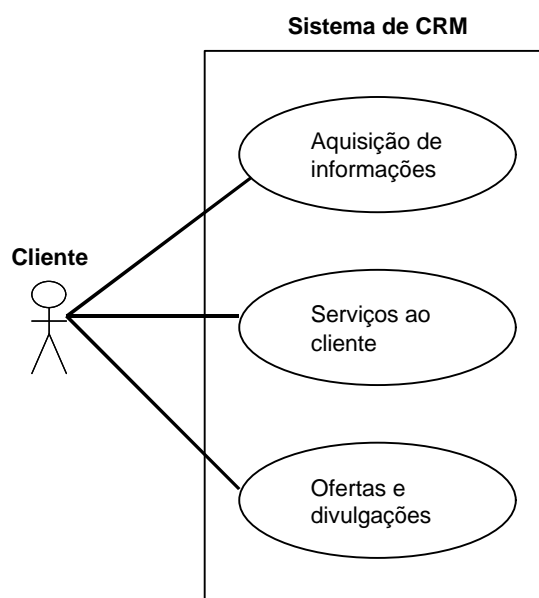


Figura 3.1: Use-case das interações entre o cliente e o sistema de CRM.

De acordo com as regras propostas em (Blanc, 99), os papéis são descritos em UML por estereótipos de classes, de forma que na representação da modelagem do sistema de CRM, a estruturação dos papéis e de seus relacionamentos é descrita pelo diagrama de classes ilustrado na figura 3.2, onde cada comunidade especializada é caracterizada por um conjunto de papéis, e cada papel pode ser especializado de acordo com funções específicas desempenhadas dentro da sua comunidade. As interações entre os papéis de diferentes comunidades permitem a realização da comunidade maior que é o próprio sistema de CRM. A nomenclatura utilizada para representar papéis neste trabalho é a mesma definida em (Blanc, 99), que fornece regras para mapear conceitos do ponto de vista empresa ODP a elementos da linguagem UML.

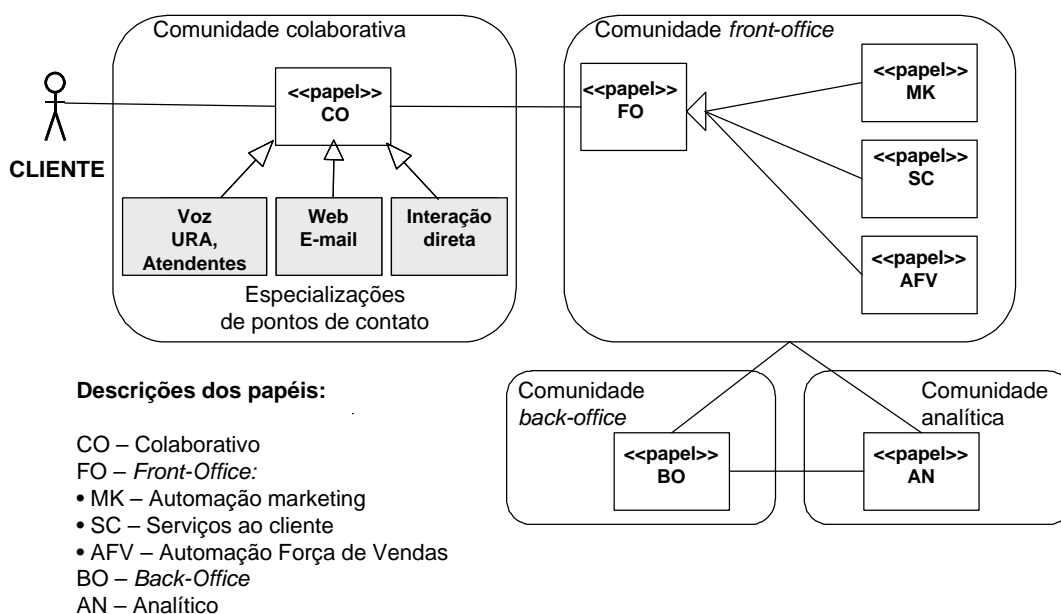


Figura 3.2: Diagrama de classes do ponto de vista de empresa do sistema de CRM.

A seguir são detalhadas as comunidades que compõem o sistema de CRM junto com os seus papéis.

3.1.1. Comunidade colaborativa (CO)

Compreende todos os objetos que interagem diretamente com os clientes, sendo também denominados pelo termo "pontos de contato" (*touchpoints*) ou canais de contato. Esses objetos devem cumprir os papéis colaborativos, representados por :CO, sendo que esses papéis podem ser especializados em canais de voz, fax, *web*, interação direta, quiosques, etc.

O papel de um objeto desta comunidade é o de obter informações sobre o cliente em todas as interações realizadas, permitir a uniformidade na interação entre o cliente e a corporação, qualquer que seja o ponto de contato, e deve prover os serviços e informações necessários ao cliente.

Os objetos que cumprem papel colaborativo relacionam-se diretamente com objetos que cumprem os papéis de *back-office* (:BO), sendo que essa relação é necessária para a realização dos objetivos descritos no início deste capítulo.

3.1.2. Comunidade operacional *front-office* (FO)

Os objetos desta comunidade englobam os sistemas que intermediam a interação entre o cliente e os sistemas de negócios de uma corporação. O papel representado pelos objetos desta comunidade é denominado por :FO, sendo que esse papel pode ser especializado em outros três papéis denominados :SC, :MK e :AFV, que são assumidos pelos objetos que têm por finalidade realizarem, respectivamente, as atividades de serviços ao cliente, automação de marketing e automação da força de vendas.

Os objetos que desempenham o papel :FO devem se relacionar com os objetos que representam papéis colaborativos (papéis :CO), envolvidos nos processos de interação entre o cliente e o sistema de CRM, sendo que a especialização do papel :FO, envolvida no contato com o cliente, depende da finalidade desse contato, que pode ser: prestação de serviços, automação de vendas ou campanhas. A seguir são detalhadas as especializações do papel :CO.

- Serviços ao cliente (:SC): os objetos que assumem o papel :SC devem realizar funções de atendimento, acompanhamento de atendimento, registro de estatísticas de atendimento, registro das partes envolvidas no atendimento e caracterização de tipos de clientes. Em geral, as funcionalidades desse papel serão utilizadas em funções de atendimento ao cliente e para a obtenção das informações dos clientes, sendo que as funcionalidades de serviços em campo do *mobile-office* também são absorvidas pelo papel :SC;
- Automação de marketing (:MK): os objetos que assumem o papel :MK devem registrar opções de serviços e produtos escolhidos pelo cliente, gerenciar campanhas, gerenciar *workflows* de contato, apresentar ofertas de produtos e serviços durante o contato e desenvolver os perfis dos clientes. Em geral, as

funcionalidades desse papel serão utilizadas em campanhas, na oferta de produtos e serviços ao cliente e no apoio a equipe de vendas;

- Automação de força de vendas (:AFV): os objetos que assumem o papel :AFV devem automatizar todas as fases do processo de vendas, desde a gerência de contatos até o acompanhamento de pedidos ou serviços, sendo que em todos os contatos com o cliente, essas funcionalidades devem ser utilizadas para situar o contexto da interação. As funcionalidades de automação de vendas móvel do *mobile-office* são absorvidas pelo papel :AFV.

Os objetos da comunidade FO relacionam se com objetos das comunidades *back-office* (BO) e analítica (AN), sendo que as interações com os objetos da comunidade BO são realizadas para as atividades de vendas e provisão de serviços ao cliente. As interações com os objetos da comunidade AN são realizadas para permitirem a execução de atividades de campanhas e de vendas. As campanhas são geralmente executadas com o auxílio das funções do papel :MK em casos tais como o de um atendimento ao cliente para consulta de informações, realizado por objetos no papel :SC, monitorados por uma aplicação de automação de *marketing* (objeto no papel :MK) que interage com os objetos da comunidade AN, de forma que se o cliente se enquadrar no perfil de uma campanha, uma oferta poderá ser direcionada ao mesmo.

3.1.3. Comunidade operacional *back-office* (BO)

Os objetos da comunidade *back-office* são as aplicações de negócios que desenvolvem as atividades operacionais e as transações das unidades de negócios de uma corporação, envolvendo os sistemas legados, os sistemas de ERP (*Enterprise Resource Planning*) e os sistemas de SCM (*Supply Chain Management*), de forma que os objetos na comunidade *back-office* assumem o papel :BO.

Os objetos da comunidade BO realizam os serviços requisitados pelos clientes, desde o fornecimento de informações até transações comerciais, sendo que as informações referentes às operações dos negócios da corporação são processadas e mantidas pelos objetos da comunidade BO. Ocorrem interações entre objetos da comunidade BO e

da comunidade analítica (AN) para o intercâmbio de dados a serem processados em aplicações de análise e inteligência de negócios, de forma que objetos que desempenham o papel :BO podem receber diretivas de negócios dos objetos que desempenham o papel :AN.

3.1.4. Comunidade analítica (CA)

Os objetos da comunidade CA são responsáveis pela inteligência de negócios, de forma a permitirem a análise dos hábitos dos clientes, a determinação dos valores dos clientes para o negócio e a determinação de novas regras de negócio a serem empregadas.

Os objetos da comunidade CA devem cumprir o papel :AN, sendo que são possíveis interações com os objetos da comunidade FO, para a gerência de campanhas de *marketing*, e com objetos da comunidade BO, para a obtenção de informações sobre os clientes, as operações executadas e as transações realizadas.

3.1.5. Comunidade sistema de CRM

A figura 3.3 mostra a aderência do ecossistema de CRM (Meta, 00) às comunidades definidas nas subseções anteriores, onde as elipses em linhas pontilhadas destacam as comunidades e as setas em linhas pontilhadas descrevem as interações diretas entre objetos dessas comunidades. A comunidade operacional de *Mobile-office* é descrita como uma especialização da comunidade operacional de *Front-office*.

A macro modelagem dos eventos descritos nos *use-cases* da figura 3.2 pode ser realizada através dos diagramas de interação (Blanc, 99) ilustrados na figura 3.4, onde o evento de aquisição de informações, representado pelo diagrama de interação da figura 3.4a, ocorre paralelamente aos eventos de atendimento e de ofertas, modelados respectivamente pelos diagramas de interação das figuras 3.4b e 3.4c, de forma que cada diagrama de interação ilustra genericamente a ordem das interações entre os papéis das diferentes comunidades, para que os objetivos do sistema de

CRM sejam cumpridos, que são a obtenção de informações sobre o cliente, atendimento do cliente e a divulgação de ofertas de produtos e serviços.

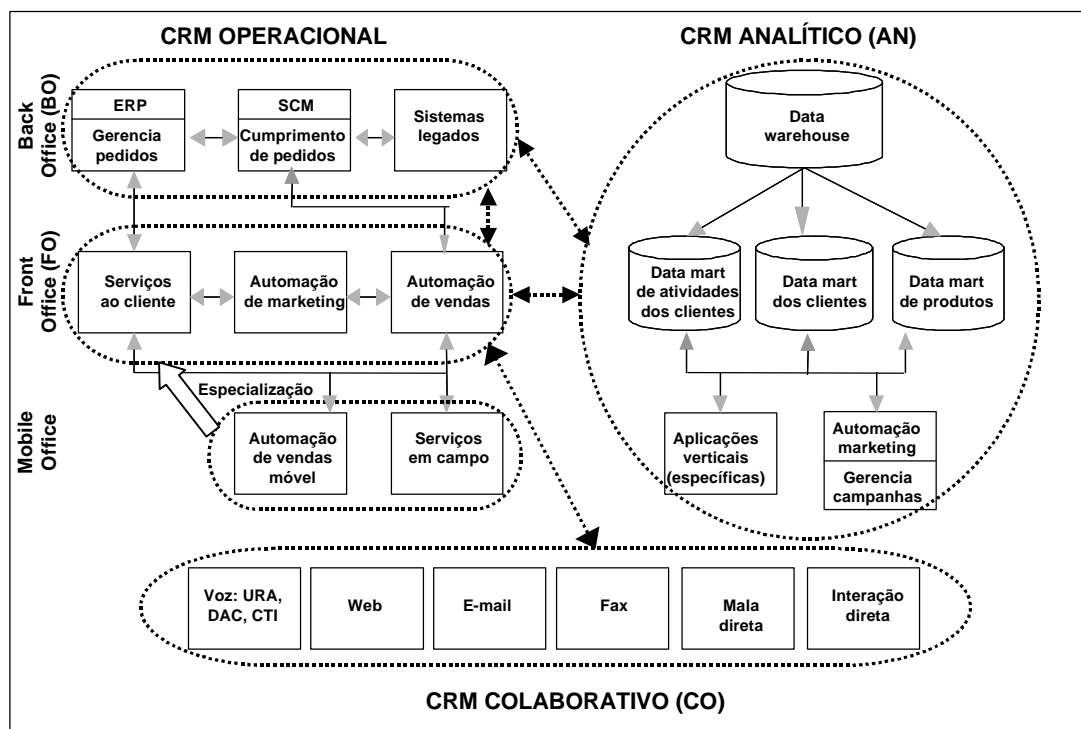


Figura 3.3: Aderência do Ecosistema de CRM às comunidades inferidas da modelagem do ponto de vista de empresa.

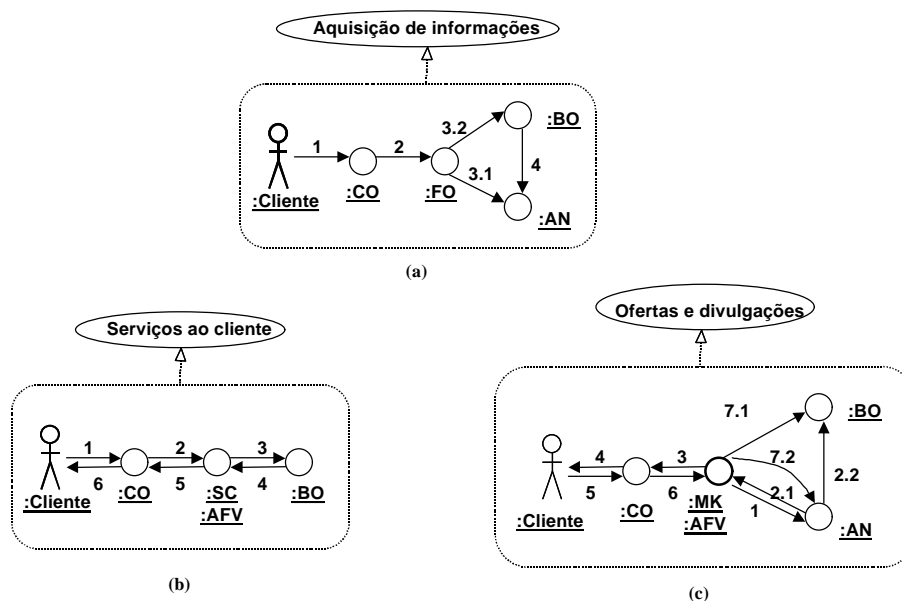


Figura 3.4: Diagramas de interação com as interações definidas entre o cliente e o sistema de CRM.

3.2.Ponto de vista de informação

Nesta seção será mostrada a modelagem das informações referentes ao sistema de CRM utilizando-se a linguagem de informação, definida pelo ponto de vista de informação do RM-ODP.

A modelagem das informações dos sistemas de CRM deve abordar aspectos genéricos do processo de CRM realizado pelas diferentes estratégias de CRM, de forma que os sistemas de CRM possam ser facilmente adequados a diferentes aplicações de negócios. As informações dos sistemas de CRM aplicados a um determinado negócio estão fortemente associadas com gerenciamento do próprio negócio, pois permitem inferir informações sobre a qualidade dos serviços que uma corporação presta aos seus clientes e também permitem o controle sobre serviços disponíveis aos clientes, de modo que essas informações são críticas para o negócio onde o sistema de CRM é utilizado.

A abordagem orientada a objetos, utilizada pelo RM-ODP, permite que classes de informações genéricas, referentes aos aspectos gerais do CRM, possam ser especializadas em subclasses de informações mais apropriadas para um determinado tipo de aplicação de negócios (tais como: aplicações financeiras, de saúde, de educação, de governo, etc). As classes de informações genéricas para o sistema de CRM são determinadas na modelagem do ponto de vista de informação.

A modelagem do ponto de vista de informação deve descrever a semântica da informação e a semântica do processamento da informação (ISO, 95b), portanto devem ser identificadas as classes de informação que compreendem as semânticas da informação e os relacionamentos entre essas classes, representadas através dos esquemas invariante, estático e dinâmico (ISO, 95b). A seguir, são identificadas as classes de informação do sistema de CRM e são realizadas considerações com referência a aplicação dos esquemas invariante, estático e dinâmico sobre as classes de informação.

O esquema invariante determina relacionamentos permanentes entre as classes de informação (e, da mesma forma, entre os objetos de informação) que, no caso do

sistema de CRM, é representado pelo diagrama de classes da figura 3.5, sendo que as classes de informação, apresentadas em sublinhado, são descritas a seguir.

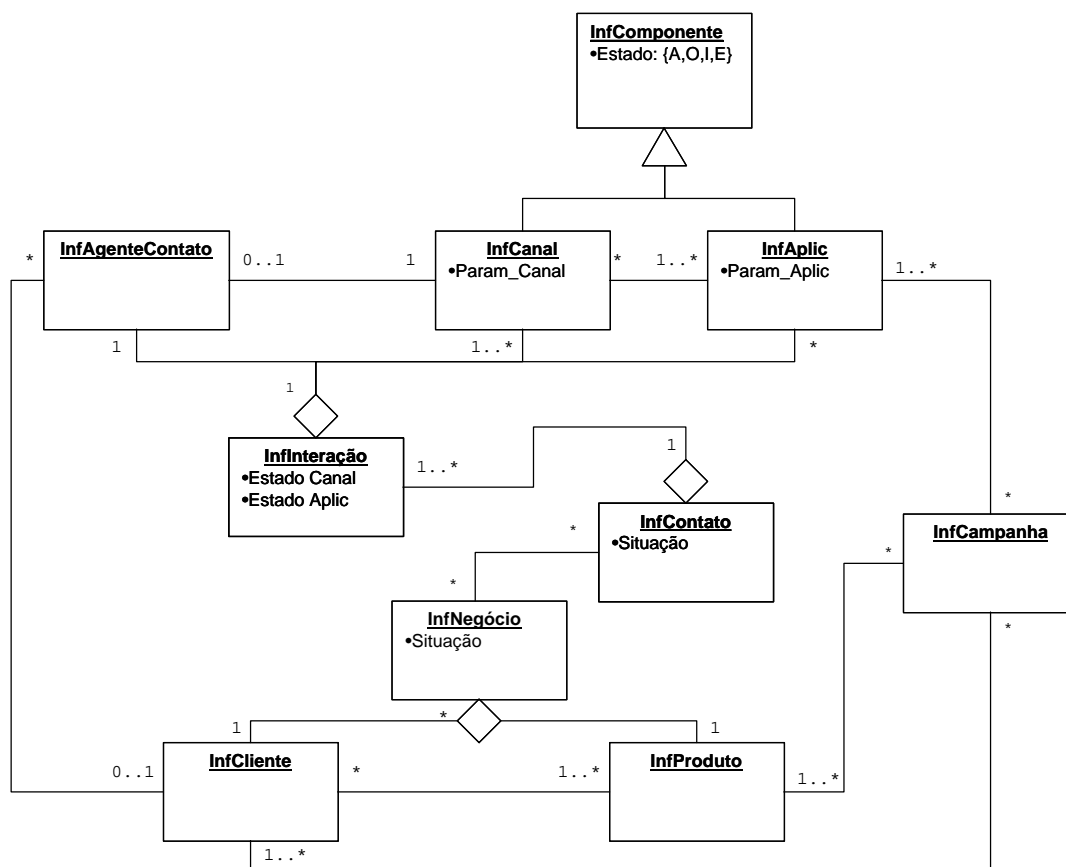


Figura 3.5: Diagrama de classes do modelo de ponto de vista de informação do sistema de CRM.

- **InfComponente:** esta classe modela as informações de dispositivos que desempenham o papel :CO e as aplicações de *front-office*, que desempenham o papel :FO. As classes **InfCanal** e **InfAplic**, detalhadas a seguir, são especializações de **InfComponente** que detêm informações sobre os objetos que desempenham os papéis :CO e :FO, respectivamente.

Conforme observa-se no diagrama da figura 3.5, a classe **InfComponente** apresenta um atributo chamado *Estado*, que representa, de forma generalizada, os possíveis estados dos elementos a serem modelados por esta classe como

sendo: **A**, para ativo; **O**, para ocupado (ou processando); **I**, para inativo; e **E**, para erro.

- InfCanal: esta classe InfCanal, subclasse de InfComponente, modela informações referentes aos canais de contato, que intermediam o acesso de um agente externo a uma aplicação, daí a relação com as classes InfAgenteContato e InfAplic. A classe InfCanal é genérica e, na prática, deve ser especializada para cada tipo de canal de contato: Sessões Web, linhas de uma URA ou uma conexão realizada através de um dispositivo *wireless*.

Para cada canal de contato, características específicas deverão ser adicionadas em especializações desta classe, por exemplo, um canal de voz não pode transmitir um arquivo, essas características são genericamente representadas pelo atributo *Param_Canal*.

- InfAplic: esta classe InfAplic, subclasse de InfComponente, modela informações referentes às aplicações de *front-office* (serviços ao cliente, automação de marketing e automação de vendas). Assim como a classe InfCanal, esta classe é genérica e deve ser especializada para cada tipo de aplicação utilizada (*help desk*, *SAC* ou *workflow de atendimento*).

As aplicações de *front-office* apresentam diferentes características de acordo com a especialização dessas classes, de forma que essas características são genericamente representadas pelo atributo *Param_Aplic*.

- InfAgenteContato: A classe InfAgenteContato modela agentes externos em contato com o sistema de CRM. Esta classe não é necessariamente associada a um cliente, pois deve modelar qualquer agente externo em contato com o sistema de CRM (por exemplo, um visitante da *home page* da corporação).

Um processo de identificação, que permite a associação desta classe às informações do cliente (modeladas pela classe InfCliente), deve ser especificado, de forma que um exemplo deste processo será apresentado no esquema estático apresentado adiante.

- InfCliente: esta classe compreende todas as informações relativas a um cliente: sua situação, suas preferências, pendências, histórico, etc. A associação com os objetos da classe InfAgenteContato ocorre após o processo de identificação do agente de contato, que é realizado através do canal de contato. As informações sobre os clientes são refinadas a cada contato realizado com os clientes.
- InfInteração: esta classe modela a associação entre um agente externo (um objeto da classe InfAgenteContato), um ou mais canais de contato (objetos da classe InfCanal) e aplicações de *front-office* (objetos da classe InfAplic), de forma que esta classe consiste numa composição das classes InfAgenteContato, InfCanal e InfAplic, conforme ilustrado no diagrama da figura 3.5, sendo que um objeto da classe InfInteração é instanciado no momento que ocorre a associação entre um agente externo e um canal de contato, de forma que os vínculos com as aplicações de *front-office* podem ser estabelecidos no início do contato ou posteriormente.

Uma interação pode ser iniciada de forma ativa, ou seja, pela corporação, ou de forma passiva, ou seja, pelo cliente e uma interação detêm os atributos *Estado_Canal* e *Estado_Aplic*, que representam os estados do canal de contato e das aplicações de *front-office* envolvidas, respectivamente. Uma interação sempre ocorre dentro do contexto de um contato, daí a interação entre as classes InfInteração e InfContato.

- InfContato: esta classe modela uma ou mais interações que consistiram num contato com um cliente, realizado com a finalidade de se executar algum serviço ou de se realizar alguma oferta ou divulgação para o cliente. Um contato pode compreender diversas interações realizadas sequencialmente ou em paralelo, de forma que a melhor representação para um contato é um grafo dirigido, onde cada vértice representa um objeto da classe InfInteração em um determinado estado.

A classe InfContato possui um atributo denominado *Situação*, que indica o estado atual do contato, que pode ser em Andamento ou Finalizado. Esta classe

também relaciona-se com os negócios realizados entre cliente e corporação (classe InfNegocio).

- InfProduto: esta classe é uma abstração que representa os produtos e serviços providos pela corporação, sendo que esta classe deve permitir especializações que possam expressar melhor os detalhes dos negócios da corporação. O produto é associado a classe InfCliente, representando o interesse do cliente pelo produto ou uma negociação, sendo que essa última é modelada pela classe InfNegocio.
- InfNegocio: esta classe modela uma negociação, fechada pelo cliente, sobre um produto ou serviço da organização (modelados pela classe InfProduto), sendo que a existência de uma negociação determina um compromisso entre a corporação para com o cliente (para prestação de serviços auxiliares, como suporte e reclamações) e, também, determina o compromisso do cliente para com a corporação (para cobranças de serviços e produtos).

Uma negociação pode estar associada a um ou diversos contatos (representados pela classe InfContato) e possui um atributo denominado *Situação*, que indica o estado atual do negócio podendo ser Ativo, em Acompanhamento, Finalizado ou Cancelado.

- InfCampanha: esta classe é uma abstração para a representação de campanhas, sendo que uma campanha é uma oportunidade de negócio a ser oferecida para um ou diversos clientes sobre um ou diversos produtos, que deve ser determinada pelos sistemas de gerenciamento de campanha ou marketing, a partir do conhecimento processado dentro da estratégia de CRM analítico (objetos da comunidade CA, descrita em 3.1.4).

Devido ao caráter genérico da modelagem de informações do sistema de CRM, a classe InfCampanha deve ser especializada para que haja maior aderência aos negócios da corporação.

Os esquemas estáticos representados pela figura 3.6 definem os estados possíveis para as classes de informação InfCanal, InfAgenteContato e InfInteração, destacadas por representarem aspectos estáticos gerais, verificados em todos os sistemas de CRM, sendo que esquemas dinâmicos referentes aos estados dessas classes são apresentados na figura 3.7.

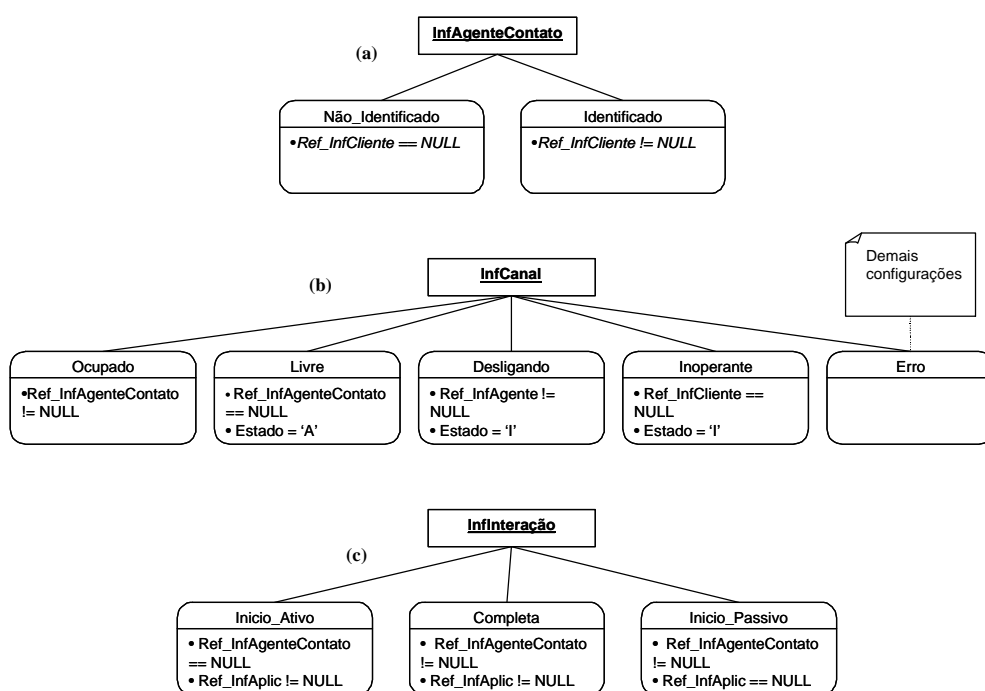


Figura 3.6: Esquema estático das classes *InfCanal*, *InfAgenteContato* e *InfInteração*.

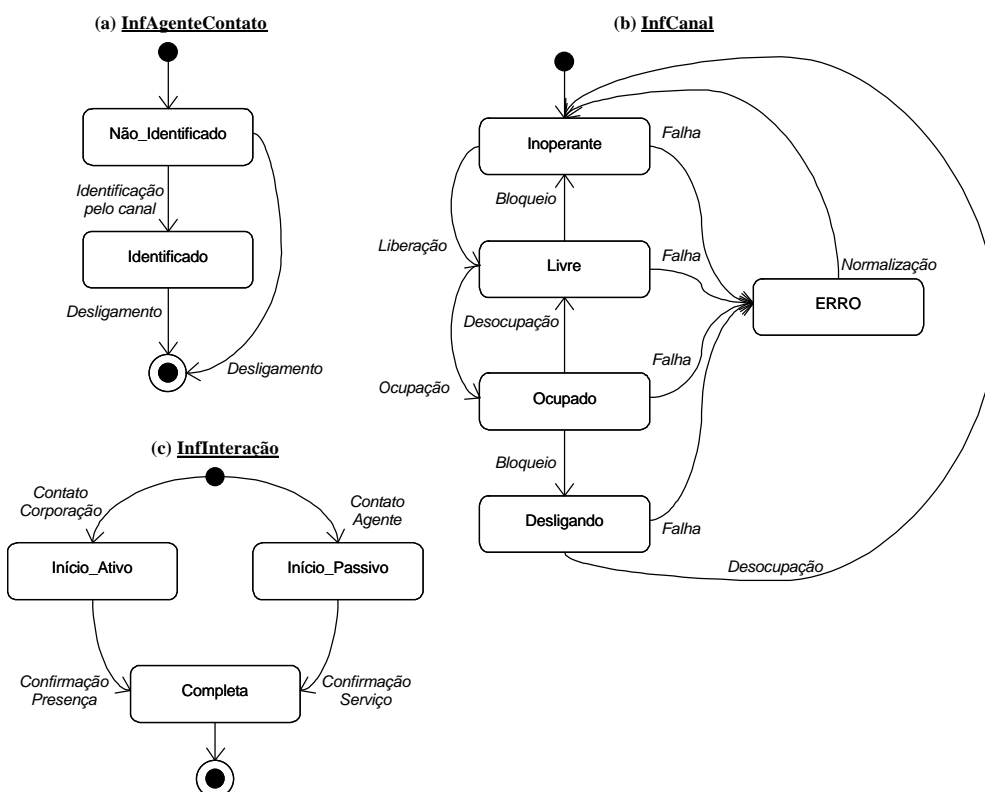


Figura 3.7: Esquema dinâmico das classes *InfCanal*, *InfAgenteContato* e *InfInteração*.

O esquema da classe InfAgenteContato, ilustrado na figura 3.7a, especifica o ciclo de vida de agentes externos em contato com sistema de CRM, que devem ser associados a clientes, ou seja, identificados, através de um processo de identificação. Os esquemas da classe InfCanal, ilustrados pela figura 3.7b, modelam o comportamento de um canal de contato a partir de eventos gerados pelo sistema de CRM e pela sua interação com agentes externos, tais como o próprio cliente ou o meio de comunicação utilizado pelo cliente. No caso da classe InfInteração, com os esquemas ilustrados pela figura 3.7c, os esquemas modelam as diferentes formas de estabelecimento uma interação, que podem ser: Ativa, ou seja, iniciada pela corporação para atingir um agente externo (o cliente), e Passiva, ou seja, iniciada pelo agente externo para interagir com a corporação, sendo que nas duas maneiras, uma interação é dita estabelecida, ou completada, quando compreender um agente externo (objeto da classe InfAgenteContato), um canal de interação (objeto da classe InfCanal) e pelo menos uma aplicação *front-office* (objeto da classe InfAplic).

3.3.Ponto de vista de computação

A modelagem do no ponto de vista de computação realiza a decomposição funcional do sistema de CRM em classes de objetos de computação e suas interfaces, conceitos esses definidos pela linguagem de computação do RM-ODP (ISO, 95b).

A partir da modelagem dos pontos de vista empresa e informação, pode-se identificar as classes dos objetos de computação do sistema de CRM que possibilitam a implementação de objetos de empresa, contidos nas comunidades definidas pela modelagem do ponto de vista de empresa, apresentados em 3.1, sendo que os objetos de computação deverão manipular as informações modeladas pelo ponto de vista de informação, apresentadas em 3.2, permitindo que os objetivos estabelecidos para o sistema de CRM sejam cumpridos.

A modelagem realizada no ponto de vista de computação apresenta de forma geral as classes de objetos de computação e suas interfaces, descrevendo as funções desempenhadas por essas classes através de suas interfaces dentro do escopo do sistema de CRM, sendo que, nesta seção, o termo interação é utilizado para designar

uma ação de chamada a procedimento, possivelmente envolvendo o intercâmbio de informações, entre objetos de computação.

A figura 3.8 ilustra as comunidades, definidas pelo ponto de vista de empresa, e os objetos (de computação) que cumprem os papéis de cada comunidade, de forma que as interações realizadas entre esses objetos, dentro do escopo de gerenciamento, podem ser separadas em dois grandes planos de interações de gerenciamento: interações de controle e interações de dados.

As interações de controle possibilitam a manipulação das configurações (ativação, desativação e estabelecimento de associações entre objetos) dos elementos do sistema de CRM, a execução de procedimentos remotos e a sincronização de estados e dados operacionais entre elementos do sistema de CRM, enquanto que as interações de dados permitem aquisição de informações sobre os elementos que compõem o sistema de CRM, portanto as interfaces entre os objetos de computação devem permitir interações nos dois planos.

A figura 3.8 apresenta os objetos de computação dentro de suas comunidades (definidas no ponto de vista de empresa) e os posiciona com relação às quantidades de interações nos planos de dados e de controle, onde pode-se notar ainda, na figura 3.8, que cada conexão entre objetos é uma resultante de componentes pertencentes aos dois planos. Observa-se que entre a comunidade colaborativa e a comunidade de *front-office*, cujos objetivos são os de permitir o contato com o cliente, predominam as interações de controle, enquanto que entre as comunidades analítica e de *back-office*, predominam as interações de dados, que são utilizadas para a associação do cliente a determinados pontos de contato, a serviços, a produtos, a promoções, a medidas de qualidade de serviço, etc.

3.3.1. As classes de objetos de computação e suas interfaces

A figura 3.9 ilustra as classes de objetos de computação e suas respectivas interfaces, sendo que estas classes, descritas a seguir, modelam os componentes necessários para a realização dos eventos e papéis descritos pela especificação do ponto de vista de empresa (apresentado na seção 3.1), assim como o suporte aos esquemas do ponto de vista de informação (apresentado na seção 3.2).

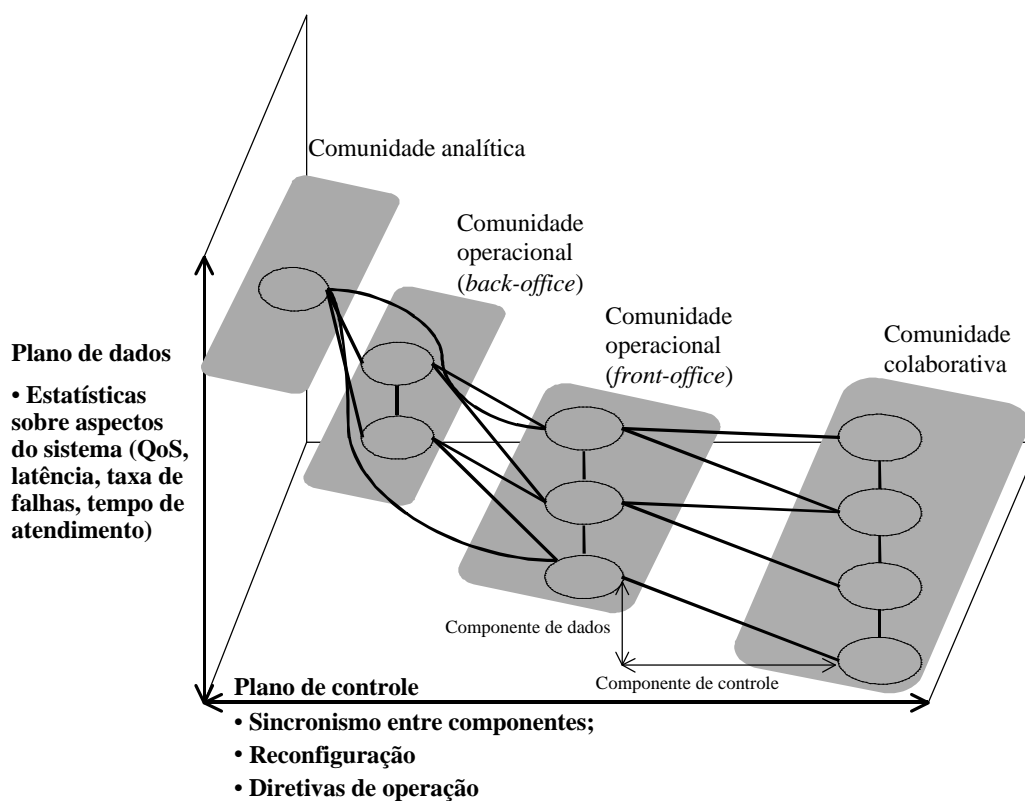


Figura 3.8: Relação de interações entre as comunidades e os objetos de computação.

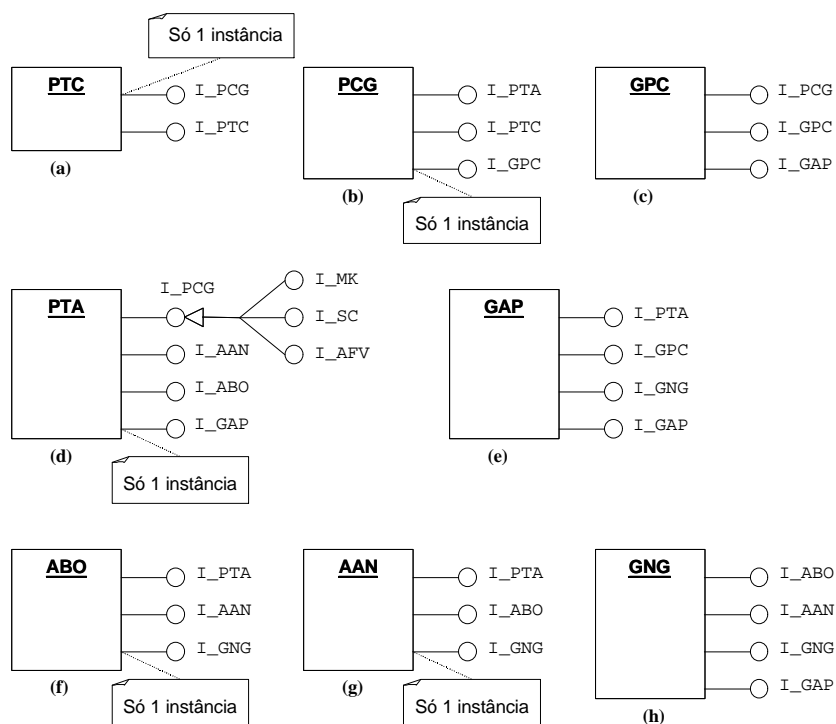


Figura 3.9: Classes de objetos de computação e suas interfaces.

a) Ponto de contato com o cliente - PTC

Os objetos da classe PTC estão localizados dentro da comunidade colaborativa e exercem o papel :CO (definido na seção 3.1.1), sendo que as funcionalidades desempenhadas pelos objetos dessa classe têm como foco o contato direto com o cliente, que pode ser iniciado de duas maneiras: ativa, ou seja, pelo sistema de CRM; e passiva, ou seja, pelo próprio cliente.

Cada objeto da classe PTC pode conter uma ou mais aplicações que tratam o contato com o cliente, sendo que o contexto do contato pode variar de acordo com o negócio onde o sistema de CRM é aplicado. Exemplos de objetos PTC são linhas telefônicas conectadas a dispositivos como URAs, DACs ou a pontos de atendimento de uma central de atendimento, conexões de um servidor *web* e aplicações executadas em quiosques de atendimento 24h. A classe PTC é ilustrada na figura 3.9a.

Durante o contato com o cliente, o objeto PTC realiza o fornecimento de serviços ao cliente e extrai informações desses, que são utilizadas para nutrir a comunidade analítica do sistema de CRM, ampliando o conhecimento sobre o cliente. Um objeto PTC interage com apenas um cliente por vez, mas diversos objetos PTC podem colaborar simultaneamente, de forma sincronizada, no contato com um cliente, o que é definido, neste trabalho, pelo termo *colaboração de PTCs*, sendo que essa colaboração pode ocorrer mesmo entre objetos PTC associados a diferentes objetos PCG.

No caso real de um DAC que associa uma ligação externa a um ponto de atendimento, dois objetos da classe PTC (o tronco externo conectado ao DAC e o ramal entre o DAC e o ponto de atendimento) são instanciados e colaboram entre si. Assim, numa colaboração de PTCs, o objeto PTC no qual ocorreu o primeiro contato com o cliente é definido pelo termo *PTC origem*, e os objetos PTC envolvidos no último contato com o cliente são denominados *PTC finais*, de forma que é possível que o cliente interaja com diversos objetos PTC simultaneamente. São definidas as seguintes interfaces para a classe PTC:

- *I_PCG*: interface para interagir com um, apenas um, objeto da classe PCG, que representa um domínio local;

- **I_PTC**: interface para interação direta entre um objeto PTC e um, apenas um, outro objeto da classe PTC, de forma que através desta interface, modelam-se as interações entre objetos PTC que permitem configurar uma colaboração de PTCs.

b) Grupo de pontos de contato com o cliente - PCG

Esta classe, ilustrada na figura 3.9b, modela agrupamentos de objetos PTC e tem sua existência justificada pela frequência em que diversos canais de contato com o cliente são concentrados em apenas um dispositivo como, por exemplo, URAs e DACs, que concentram diversas linhas telefônicas, ou servidores *web*, que concentram diversas conexões. Nesses casos, os objetos PTC representam as linhas ou conexões e os objetos PCG representam os equipamentos URAs, DACs e servidores. Mas um objeto PCG também pode estar associado a apenas um objeto PTC, como no caso de um quiosque de atendimento 24h, composto por um terminal, desempenhando as funções de PCG, e uma interface direta com o cliente, desempenhando funções de PTC.

Um objeto da classe PCG suporta interações com um ou vários objetos PTC e com um objeto PTA (representando um ponto de aplicação, conforme será visto adiante), de forma que as funcionalidades de atendimento ao cliente do objeto PTC sejam facilmente integradas às aplicações de *front-office* desenvolvidas pelos objetos PTA. São identificadas a seguintes interfaces para a classe PCG:

- **I_PTA**: conexão de dados entre os objetos PTC e os objetos PTA, permite a monitoração do estado do canal de comunicação;
- **I_GPC**: conexão com o gerenciador de pontos de contato, um objeto da classe GPC, sendo que apenas um objeto GPC pode ser referenciado por cada objeto PCG;
- **I_PTC**: interface para conexão dos objetos PCG com os objetos PTC, de forma que um objeto PCG pode se conectar a diversos objetos PTC.

c) Gerenciador de pontos de contato - GPC

Os objetos da classe GPC, ilustrada na figura 3.9c, desempenham um papel essencial no gerenciamento do sistema de CRM através da coordenação dos objetos das classes PTC e PCG, responsáveis pelo controle dos pontos de contato, sendo que o domínio de um objeto da classe GPC abrange todos os objetos das classes PTC e PCG sob o gerenciamento objeto GPC, de forma este desempenha as seguintes funções:

- Controle de ciclo de vida (criação e remoção) e configuração dos objetos da classe PCG e de seus objetos da classe PTCs agregados;
- Monitoração dos contatos com os clientes, realizados pelos os objetos da classe PTC;
- Estabelecimento de relações com os objetos das classes GAP, definidos no item e, e entre os objetos da classe PTC;
- Sincronismo de informações entre os objetos das classes PTC, PCG e PTA, através da colaboração dos objetos dessas classes com os objetos da classe GAP;
- Negociação com objetos da classe GPC adjacentes afim de permitir a colaboração de PTC;
- Negociação com objetos da classe GAP sobre os serviços de *front-office* que serão empregados no relacionamento dos GAP com os objetos das classes PCG e PTC.

Com essas funcionalidades, os objetos da classe GPC possibilitam a visão unificada do cliente pelo sistema de CRM, quaisquer que sejam os pontos de contato e as configurações de equipamentos e subsistemas que compoñham o sistema de CRM, resultando em grande disponibilidade no sistema de CRM. A autoridade que um objeto da classe GPC exerce sobre um grupo de objetos das classes PCG e PTC compreende um domínio, mas os objetos da classe GPC também colaboram entre si compondo, dessa forma, uma federação. São identificadas as seguintes interfaces para a classe PCG:

- I_GPC: interface para a conexão com os objetos da classe GPC adjacentes, para negociações entre objetos dessa classe;

- I_PCG: interface para a conexão com os objetos da classe PCG subordinados, de forma que para cada PCG subordinado, é instanciada uma interface I_PCG;
- I_GAP: interface para a conexão com os objetos da classe GAP, para negociações de serviços de *front-office*.

d) Ponto de aplicação *front-office* - PTA

Os objetos da classe PTA, ilustrada na figura 3.9d, compreendem todas as aplicações responsáveis pelo *front-office* do sistema de CRM, de forma que os objetos desta classe possam satisfazer os papéis :SC, :MK e :AFV, definidos na seção 3.1. Assim, a classe PTA abrange as funcionalidades correspondentes a esses papéis, que são disponibilizadas através de interfaces que atendem objetos da classe PCG, que compreendem os pontos de contato do sistema de CRM. São identificadas as seguintes interfaces para a classe PTA:

- I_PCG: interface para a conexão com os objetos da classe PCG, para o fornecimento de serviços de *front-office* para os objetos dessa classe, sendo que esta interface pode apresentar as seguintes especializações:
 - MK: interface para o fornecimento de serviços correspondentes ao papel :MK, definido na seção 3.1, para os objetos da classe PCG;
 - SC: interface para o fornecimento de serviços correspondentes ao papel :SC, definido na seção 3.1, para os objetos da classe PCG;
 - AFV: interface para o fornecimento de serviços correspondentes ao papel :AFV, para os objetos da classe PCG;
- I_GAP: interface para a conexão com o objeto da classe GAP, o gerenciador dos pontos de aplicação *front-office*, sendo que apenas um objeto GAP pode ser referenciado por cada objeto da classe PTA;
- I_ABO: interface com sistemas de *back-office*, por onde são realizadas as transações e obtidas as informações de negócios;
- I_AAN: interface com os sistemas que compõem a estratégia de CRM analítica (objetos da classe AAN), através da qual são fornecidas informações para a

análise, para as campanhas de marketing e para a composição de regras de negócio do sistema de CRM.

e) Gerenciador de aplicação *front-office* - GAP

Os objetos da classe GAP, ilustrada na figura 3.9e, desempenham papel essencial no gerenciamento do sistema de CRM, pois gerenciam os objetos da classe PTA, que desenvolvem as aplicações de *front-office*. O domínio de um objeto da classe GAP abrange todos os objetos da classe PTA conectados ao GAP, de forma que os objetos GAP são os responsáveis pelas configurações dos objetos PTA de seu domínio, desempenhando as seguintes funções:

- Configuração e ciclo de vida (criação e remoção) dos objetos da classe PTA no domínio do GAP;
- Monitoração os objetos da classe PTA, do domínio do GAP, e dos relacionamentos desses objetos PTA com os objetos da classe PCG;
- Negociação com objetos da classe GPC, para que os objetos da classe PCG de seu domínio acessem os serviços de *front-office*, disponibilizados pelos objetos da classe PTA sob o domínio do GAP;
- Negociação com outros objetos da classe GAP adjacentes, para direcionar requisições de objetos da classe GPC que busquem serviços de *front-office* que não sejam oferecidos ou não estejam disponíveis no domínio do presente objeto da classe GAP;
- Negociação com objetos da classe GNG, para permitir aos objetos da classe PTA o acesso a serviços de *back-office* e serviços analíticos;
- Extração de dados sobre interações dos objetos da classe PTA do domínio com objetos das classes GPC e PTC.

São identificadas as seguintes interfaces para a classe GAP:

- I_PTA: interface com os objetos da classe PTA subordinados;
- I_GAP: interface com os objetos da classe GAP adjacentes;
- I_GNG: interface com os objetos da classe GNG;

- I_GPC: interface com os objetos da classe GPC.

f) Aplicação *back-office* - ABO

Os objetos da classe ABO, ilustrada na figura 3.9f, modelam as aplicações de *back-office* que satisfazem o papel :BO, definido em 3.1, sendo que na modelagem, esta classe apenas modela um envoltório para grandes sistemas de negócios, de forma que esses sistemas possam ser visualizados como objetos do sistema de CRM dentro da modelagem do ponto de vista de computação. São identificadas as seguintes interfaces para a classe ABO:

- I_AAN: interface para os objetos da classe AAN, descritos a seguir, que constituem as aplicações analíticas;
- I_PTA: interface para provisão de serviços para o *front-office* (objetos da classe PTA);
- I_GNG: interface com o objeto da classe GNG, o gerenciador de negócios, que é descrito pelo item h.

g) Aplicação analítica - AAN

Os objetos da classe AAN, ilustrada na figura 3.9g, modelam as aplicações analíticas que satisfazem o papel :AN, definido em 3.1, sendo que esta classe modela um envoltório para grandes sistemas analíticos, de forma que esses sistemas possam ser visualizados como objetos do sistema de CRM dentro da modelagem do ponto de vista de computação. São identificadas as seguintes interfaces para a classe AAN:

- I_ABO: interface para os objetos da classe ABO, que constituem as aplicações de *back-office*;
- I_PTA: interface de provisão de serviços para o *front-office*, principalmente, para os serviços de automação de marketing e de força de vendas (que representam os papéis :MK e :AFV, descritos na seção 3.1);
- I_GNG: interface com o objeto da classe GNG, o gerenciador de negócios, que é descrito pelo item h.

h) Gerenciador de negócios - GNG

Os objetos da classe GNG, ilustrada na figura 3.9h, encontram-se nas comunidades AN e BO, descritas na seção 3.1, e realizam o gerenciamento das aplicações de negócios, que desempenham as funções analíticas e de *back-office*, permitindo a sua interação com as aplicações de *front-office*. O domínio de um objeto da classe GNG abrange todos os objetos das classes ABO e AAN conectados ao GNG, que desempenha as seguintes funções:

- Identificação das aplicações em execução e das funcionalidades contidas nos objetos das classes ABO e AAN dentro do domínio do GNG;
- Monitoração e controle das interações entre objetos das classes ABO e AAN, dentro do domínio do GNG, com objetos da classe PTA;
- Negociação com outros objetos da classe GNG adjacentes para a localização dos serviços analíticos e de *back-office*, providos por objetos das classes ABO e AAN, que não estejam sob o domínio do GNG, de forma que as referências para os objetos das classes ABO e AAN, que disponibilizem os serviços procurados, possam ser passadas para os objetos da classe GAP que busquem por estes serviços;
- Negociação com objetos da classe GAP para permitir a interação de objetos da classe PTA com objetos das classes ABO e AAN para a provisão de serviços, o que possibilita aos objetos da classe PTA (que cumprem os papéis :MK e :AFV, descritos na seção 3.1) a interação com os objetos da classe AAN, para o desenvolvimento de campanhas que resultarão em contatos ativos com o cliente;
- Monitoração global das interações entre o cliente e o sistema de CRM, permitindo a integração das informações sobre os negócios da corporação com as informações sobre os contatos realizados com os clientes (por exemplo, para a avaliação de tempos de resposta versus grau de satisfação).

São identificadas as seguintes interfaces para a classe GNG:

- I_GAP: interface de gerenciamento para as negociações e o intercâmbio de informações com os objetos da classe GAP;

- I_GNG: interface de gerenciamento para as negociações e o intercâmbio de informações com os objetos da classe GNG;
- I_ABO: interface para o controle e o intercâmbio de informações com objetos da classe ABO;
- I_AAN: interface para o controle e o intercâmbio de informações com objetos da classe AAN.

3.3.2. Correspondência com os outros pontos de vista

Nesta seção serão analisadas as correspondências do modelo desenvolvido no ponto de vista de computação com os modelos desenvolvidos nos pontos de vista de empresa e de informação, sendo que essas correspondências serão utilizadas no capítulo 4 para identificar os aspectos a serem considerados no gerenciamento de sistemas de CRM, em termos de hierarquia de informações e funcionalidades.

3.3.2.1. Correspondência com o modelo do ponto de vista de empresa

É possível relacionar os objetos do ponto de vista de computação, apresentados na seção 3.3, dentro das comunidades identificadas no modelo do ponto de vista de empresa, apresentadas na seção 3.1, sendo que esse relacionamento é ilustrado na tabela 3.1 e no diagrama de classes da figura 3.10, donde verifica-se também que cada comunidade é um domínio cuja autoridade é exercida por um objeto de computação de uma das seguintes classes: GPC para a comunidade colaborativa; GAP para a comunidade *front-office*; e GNG para as comunidades *back-office* e analítica.

Cada domínio deve cumprir os objetivos prescritos para a sua comunidade, sendo que diversos domínios podem colaborar dentro uma comunidade, de forma a compor uma federação.

Comunidade de empresa	Classes de computação
Colaborativa	PTC, PCG e GPC
<i>Front-office</i>	PTA e GAP
<i>Back-office</i>	ABO e GNG
Analítica	AAN e GNG

Tabela 3.1: Relação entre comunidades de empresa e classes de computação.

A colaboração entre todas as comunidades mostradas na figura 3.10 compõe o próprio sistema de CRM, que é uma federação compreendendo diversos domínios diferentes que colaboram para a realização dos objetivos do sistema de CRM, definidos no início deste capítulo.

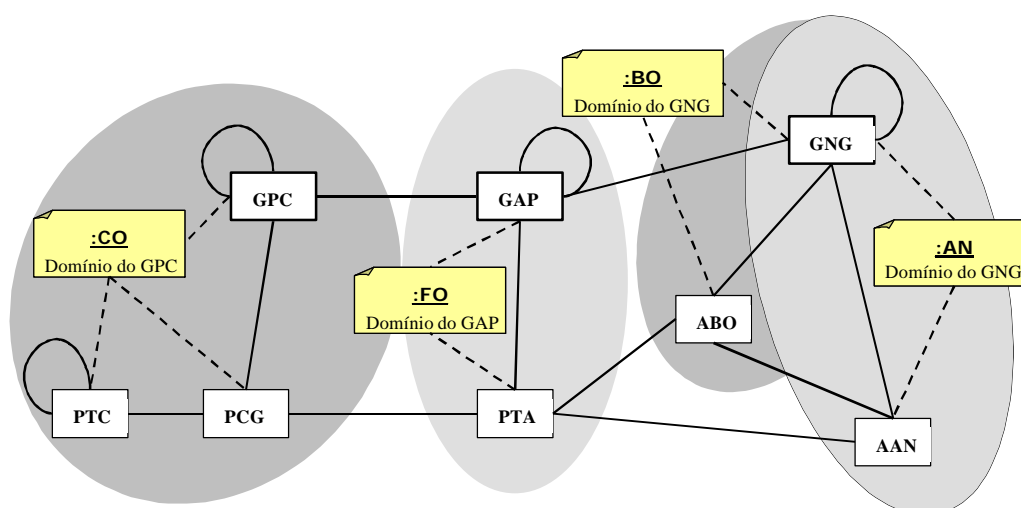


Figura 3.10: Correspondência entre os pontos de vista de empresa e computação.

3.3.2.2. Correspondência com o modelo do ponto de vista de informação

Os objetos do ponto de vista de informação, descritos na seção 3.2, relacionam-se com os objetos de computação, descritos na seção 3.3, de forma que esses relacionamentos são ilustrados no diagrama de classes da figura 3.11, onde as classes do ponto de vista de informação são representadas pelas notas UML.

A relação de cada classe do ponto de vista de informação com as classes do ponto de vista de computação é a seguinte:

- A classe InfComponente e suas especializações, InfCanal e InfAplic, contêm os atributos básicos que definem dos objetos de computação das classes PTC, PCG (correspondentes a classe de informação InfCanal) e PTA (correspondente a classe de informação InfAplic), sendo que:
 - A classe de informação InfCanal define as informações a serem tratadas pelos dispositivos que realizam o contato direto com o cliente, que exercem as funcionalidades das classes PTC e PCG;
 - A classe de informação InfAplic define as informações a serem tratadas pelos dispositivos e aplicações que provêm as funcionalidades de *front-office*, exercidas pela classe PTA;

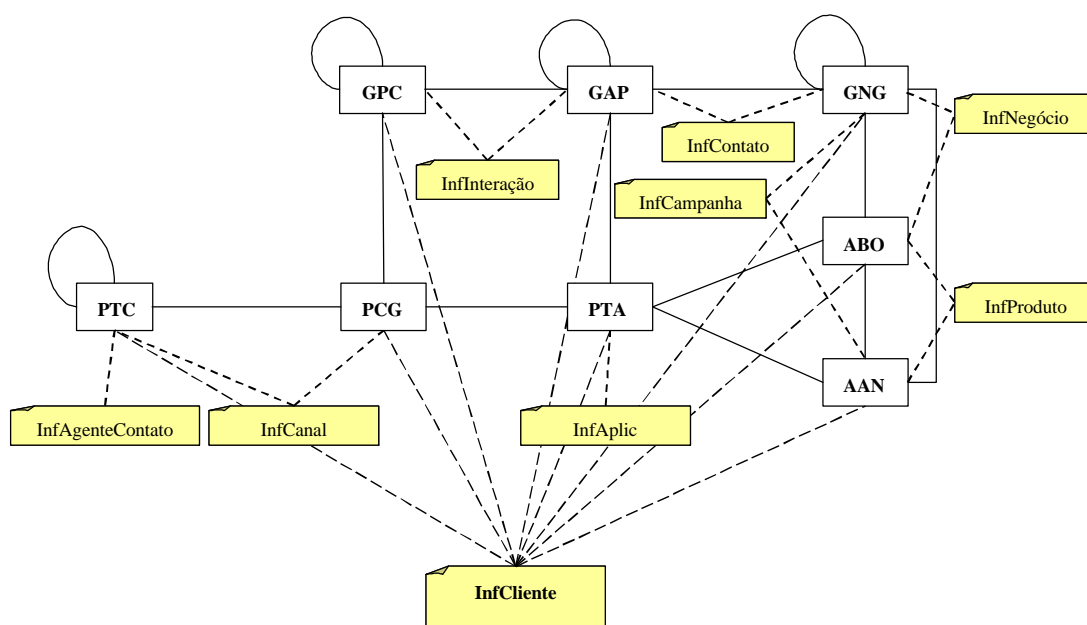


Figura 3.11: Correspondência entre os pontos de vista de informação e computação.

- A classe InfAgenteContato modela informações referentes a agentes externos em contato com o sistema de CRM e, portanto, são tratadas pelos objetos da classe PTC;

- A classe InfInteração contém informações que definem as interações em andamento ou anteriormente realizadas (histórico de interações), sendo que no caso das interações em andamento, essas informações são manipuladas pelas funcionalidades exercidas pelas classes GPC e GAP, e no caso de interações anteriormente realizadas, os objetos das classes GPC e GAP envolvidos nas interações são referenciados nos históricos de interação;
- A classe InfContato contém informações que associam conjuntos de interações em andamento ou num histórico, sendo que a manipulação dessas informações deve ser realizada pelos objetos das classes GPC e GAP;
- A classe InfProduto contém as informações sobre os produtos e os serviços da corporação que são manipuladas pelos objetos da classe ABO, que desempenham as funcionalidades de *back-office*, e pelos objetos da classe AAN, que desempenham as funcionalidades analíticas;
- A classe InfNegócio contém informações sobre as associações de clientes a produtos da corporação, sendo que a manipulação dessas informações está dentro do escopo do *back-office* e, portanto, é executada por objetos da classe ABO. Essas informações, também, devem ser consultadas pelos objetos que participam das comunidades analítica e de *front-office* e, portanto, devem ser tratadas pela classe GNG, que se relaciona com a classe GAP (*front-office*) e com a classe AAN (analítica);
- A classe InfCampanha contém informações associando clientes a oportunidades de negócio, inferidas a partir da análise de aspectos do negócio, de seus produtos, de perfis de clientes e de históricos do cliente, assim, essas informações são processadas pelos objetos da classe AAN e associadas ao *front-office*, para o desenvolvimento de campanhas, através dos objetos da classe GNG;
- A classe InfCliente compreende as informações sobre clientes, sendo essas informações processadas e consultadas por todos os objetos de computação que compreendem o sistema de CRM, o que é essencial para permitir a visão uniforme do cliente em qualquer elemento do sistema de CRM.

O relacionamento de uma classe do modelo do ponto de vista de computação com uma classe do modelo do ponto de vista de informação não implica, necessariamente, que as informações devam estar fisicamente localizadas nos dispositivos que desenvolvem as funcionalidades dos objetos de computação, e sim, que essas informações sejam utilizadas no processamento realizado por esses dispositivos.

4. TMN NO GERENCIAMENTO DE SISTEMAS DE CRM

Neste capítulo será analisada a aplicação dos padrões TMN sobre o modelo genérico de sistemas de CRM desenvolvido no capítulo 3, sendo que o principal objetivo da aplicação dos padrões TMN será o de promover a qualidade dos serviços fornecidos ao cliente de uma corporação que se utilize de sistemas de CRM aderentes ao modelado no capítulo 3, permitindo a longo prazo que a corporação conquiste a fidelidade de seus clientes.

A otimização da qualidade dos serviços fornecidos aos clientes deverá ser alcançada através dos seguintes objetivos de gerenciamento, já comentados no capítulo 2:

- i. Integração e sincronismo de informações entre os componentes do sistema de CRM, sejam clientes, equipamentos, aplicações de software, produtos e negócios (nesse contexto, negócios são as informações que modelam os relacionamentos entre os clientes e os produtos da empresa, conforme a classe InfNegócio, descrita na seção 3.2);
- ii. Coleta de dados sobre os componentes, sobre os clientes e sobre as interações dos clientes com o sistema de CRM com respeito a produtos e negócios;
- iii. Monitoração do desempenho do sistema de CRM e a detecção de falhas nos componentes do sistema;
- iv. Controle e configuração dos componentes do sistema de CRM.

As arquiteturas de TMN funcional, física, de informações e de camadas lógicas deverão permitir o gerenciamento de sistema de CRM, de forma que sejam cumpridos os objetivos estabelecidos em i, ii, iii e iv, que resultarão na otimização da qualidade dos serviços. Dessa forma, existe a necessidade de se definir o escopo dos termos *serviço* e *qualidade de serviço*, no contexto dos sistemas de CRM.

Neste capítulo, inicialmente serão definidos os termos referentes aos serviços de CRM e parâmetros usados na avaliação da qualidade dos serviços e em seguida, serão avaliadas as aplicações das arquiteturas funcional, de informações e de

camadas lógicas TMN sobre o modelo de sistema de CRM genérico definido no capítulo 3.

4.1. Serviço e qualidade de serviço no contexto de sistemas de CRM

Os sistemas de CRM podem ser aplicados a qualquer negócio: finanças, comércio varejista, ensino, administração pública, telecomunicações, etc. Cada negócio provê produtos ou serviços característicos, que neste trabalho são denominados pelo termo **serviço do negócio (SN)**. Por exemplo, uma instituição financeira tem como SNs seus produtos e serviços financeiros, tais como: fundos de investimentos, planos de financiamentos ou simplesmente uma conta corrente. O processo de CRM deve abrir um conjunto de serviços adicionais, denominados pelo termo **serviço CRM (SCRM)**, que permite a agregação de valores aos SNs, assim, o acesso do cliente aos SNs poderá ocorrer através das facilidades disponibilizadas pelas tecnologias de informação que possibilitam a interação um a um entre empresa e cliente, resultando em satisfação e fidelidade.

A qualidade do SCRM é crítica para que haja um elo de cooperação mútua entre a corporação e o cliente, de forma que sejam possíveis o desenvolvimento de produtos personalizados para o cliente, a obtenção instantânea de informações precisas sobre as interações realizadas entre o cliente e a corporação, realizadas a partir de diversos canais de interação, e a designação de ofertas sobre novos serviços para clientes de determinados perfis, executadas através dos canais de comunicação de preferência do cliente.

No restante deste capítulo, o termo serviços será utilizado para designar os SCRM providos pelo sistema de CRM e o termo qualidade será referente a esses serviços que deverão ser otimizados através do gerenciamento TMN.

Para que se possa estudar as contribuições do gerenciamento de sistemas de CRM na melhoria da qualidade dos serviços desenvolvidos por esses sistemas, será necessário definir os escopos do SCRM e dos parâmetros que determinam a qualidade do SCRM. Formalmente, os SCRM compreendem interações bilaterais entre o cliente e

o sistema de CRM, correspondentes aos eventos de aquisição de informações, de serviços ao cliente e de ofertas e divulgações, descritos nos casos de uso da figura 3.1, que envolvem as seguintes operações:

- intercâmbio bilateral de informação entre cliente e sistema de CRM;
- transações, ou seja, transições de estados dentro de um esquema dinâmico de informações;
- processamento de informação, ou seja, geração de informação a partir de informação.

Os seguintes parâmetros definem a qualidade dos serviços SCRM:

- tempo de resposta às interações;
- ubiqüidade de canais entre cliente e corporação;
- disponibilidade dos canais;
- precisão das respostas apresentadas pelo sistema para os clientes.

4.2. Arquiteturas TMN no gerenciamento de sistemas de CRM

As arquiteturas de TMN visam o gerenciamento coordenado de sistemas de telecomunicações que podem consistir em diversas redes, cada uma compreendendo diversos tipos de equipamentos e aplicações de *software* distintos (ITU, 96). As similaridades entre os sistemas de telecomunicações e os sistemas de CRM, já comentadas no capítulo 2, inspiraram a utilização das arquiteturas TMN para o gerenciamento de sistemas de CRM, realizada neste trabalho. Assim sendo, esta seção analisará a aplicação dessas arquiteturas no gerenciamento dos sistemas de CRM.

4.2.1. Arquitetura funcional

De acordo com especificação M.3010 da ITU-T (ITU, 96), a arquitetura funcional descreve blocos funcionais que distribuem de forma apropriada as funcionalidades dentro de uma rede TMN, permitindo sua implementação não importando o quão complexa seja essa rede de gerenciamento de telecomunicações. Nesta seção, será apresentado o estudo da aplicação dos blocos funcionais TMN no gerenciamento de sistemas de CRM.

Este trabalho focaliza o gerenciamento dos componentes do sistema de CRM desenvolvido através do relacionamento agente-gerente, definido pelo *OSI-System Management* (ITU, 92g) e utilizado pelo TMN, portanto serão avaliados os blocos funcionais NEF, QAF, MF e OSF, essenciais ao gerenciamento dos equipamentos e aplicações que compõem uma rede de telecomunicações, e os seus papéis no gerenciamento de sistemas de CRM, de forma que as funções de interface com o usuário, desenvolvidas pelo bloco funcional WSF, não serão contempladas.

4.2.1.1. Bloco funcional NEF

Na especificação (ITU, 96), as funções diretamente envolvidas com o processo de telecomunicações são classificadas pelo termo funções de telecomunicações, enquanto que as demais funcionalidades de gerenciamento são classificadas pelo termo funções de suporte. As funções de telecomunicações encaixam-se no contexto original das especificações TMN, que objetiva o gerenciamento do negócio de redes de telecomunicações, entretanto, no contexto de sistemas de CRM, o termo função de telecomunicação é substituído pelo termo **função de CRM**, que abrange as atividades características do processo de CRM, mostradas na seção 3.1, e nos *use-cases* da figura 3.4. Analogamente às funções de telecomunicações, neste trabalho as funções de CRM são exercidas pelo bloco funcional NEF, incorporadas pelos dispositivos físicos e lógicos (que consistem os blocos físicos NEs) que compõem o sistema de CRM.

Com relação ao modelo genérico desenvolvido no capítulo 3, o modelo do ponto de vista computacional definido na seção 3.3 compreende as classes PTC, PCG, PTA,

ABO e AAN, que constituem os elementos que desenvolvem os serviços característicos de sistemas de CRM e, portanto, incorporam as funcionalidades NEF, salvo os casos onde os componentes são proprietários e demandam adaptação (nesse caso, desenvolvida pelo bloco funcional QAF, discutido na seção 4.2.1.3). No restante deste trabalho, os objetos que desenvolvem as funcionalidades de negócio de CRM (instâncias das classes PTC, PCG, PTA, ABO e AAN) serão denominados pelo termo **componente**. A figura 4.1 ilustra uma configuração de instâncias das classes definidas pelo ponto de vista de computação do modelo genérico de sistemas de CRM (desenvolvido na seção 3.3) e suas relações com os blocos funcionais TMN, onde os objetos denominados componentes são destacados.

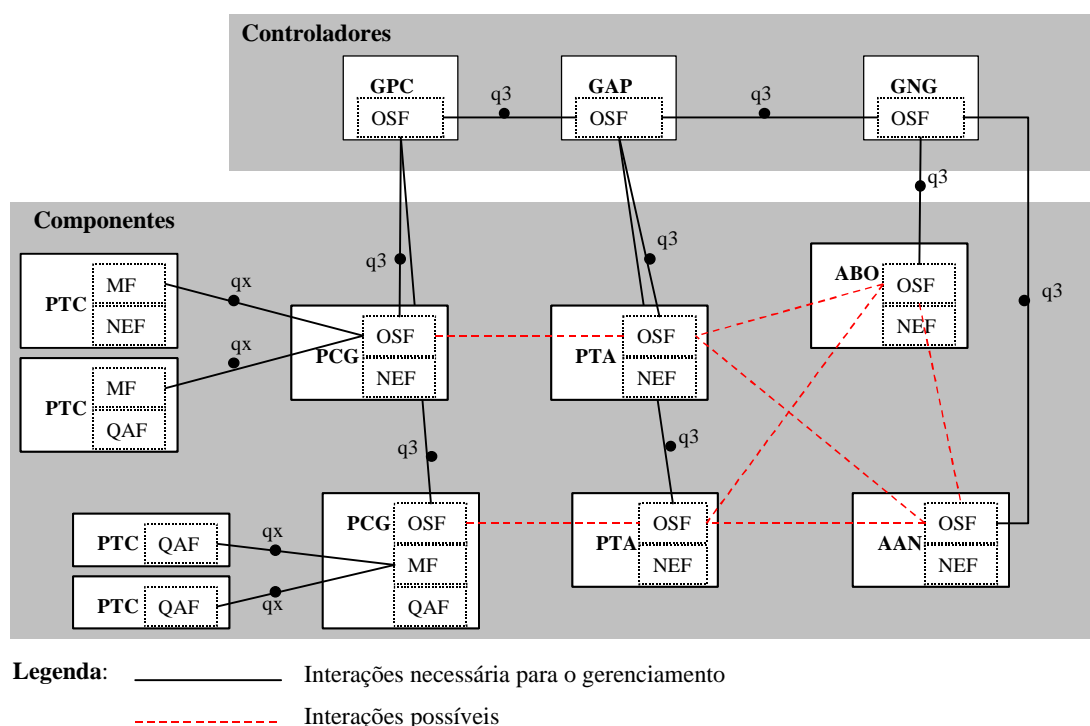


Figura 4.1: Configuração de objetos do ponto de vista de computação associados aos blocos funcionais TMN.

Exemplos concretos de componentes que incorporam NEFs são linhas telefônicas conectadas a unidades de resposta audível (URAs), pontos de atendimento (PDAs), distribuidores automáticos de chamadas (DAC), sessões de aplicações web, portas

lógicas de *mainframes*, sistemas de *help desk*, sistemas de automação de força de vendas, sistemas de gestão empresarial (*Enterprise Resource Planning* - ERP) e sistemas de inteligência de negócios (*Business Intelligence* - BI).

4.2.1.2. Bloco funcional OSF

As funções OSF processam informações provenientes da rede de telecomunicações com a finalidade de monitorar, coordenar e controlar as funções de telecomunicações e gerenciamento (ITU, 96), entretanto, no contexto dos sistemas de CRM, as funções OSF processam informações provenientes do conjunto de componentes que compõem o sistema de CRM, exercendo o gerenciamento através da supervisão e controle sobre as funções de CRM desempenhadas pelos componentes.

No gerenciamento de sistemas de CRM, os blocos funcionais OSF são especializados de acordo com as camadas lógicas da arquitetura TMN, detalhadas na seção 4.2.4, divididas em camadas lógicas de elementos, de rede, de serviços e de negócios. Dessa forma, o gerenciamento pode abranger desde detalhes referentes a cada componente do sistema (camada de elementos) até uma visão global de todo o sistema de CRM (camada de negócios).

As classes GPC, GAP e GNG, definidas em 3.3, incorporam as funcionalidades OSF para permitirem o gerenciamento dos componentes do sistema de CRM, de forma que cada objeto destas classes será denominado pelo termo **controlador**, sendo que os controladores também são destacados na figura 4.1. A partir dessa figura, observa-se também que as funcionalidades de gerenciamento podem existir nos componentes que desempenham as funcionalidades NEF, permitindo o gerenciamento de suas características particulares.

Cada controlador consiste num conjunto de processos que incorporam funcionalidades OSF com a finalidade de gerenciar conjuntos de componentes, de forma que cada controlador é uma autoridade e, junto aos seus componentes, determina um domínio. Um controlador colabora com outros controladores com a finalidade de permitirem o sincronismo de informações entre os componentes de seus

respectivos domínios, possibilitando a otimização do desempenho e da disponibilidade dos serviços realizados pelo sistema de CRM.

4.2.1.3. Bloco funcional QAF

As funções QAF permitem a adaptação de dispositivos e sistemas proprietários, ou fora dos padrões utilizados pela TMN, para a TMN, sendo que as funcionalidades desenvolvidas pelos blocos funcionais QAF são equivalentes às funcionalidades dos blocos funcionais OSF e NEF (ITU, 96). Analogamente, no caso do gerenciamento de sistemas de CRM, este bloco funcional permite a adaptação de componentes compreendendo sistemas legados ou tecnologias proprietárias para a rede TMN.

Dessa forma, dispositivos ou entidades lógicas não-TMN podem ser incluídos na rede TMN através das funcionalidades QAF e visualizados como componentes desta rede, permitindo a adaptação de dispositivos que realizem funções de CRM que utilizem protocolos ou tecnologias proprietárias.

Por exemplo, uma rede TMN pode usar as funções de adaptação para gerenciar um servidor *web* que já empregue facilidades para o gerenciamento através do protocolo SNMP (RFC, 90; Hunt, 97), ou um DAC contendo um módulo CTI que utilize o protocolo CSTA, ou outro protocolo proprietário (por exemplo, empresas como a Nortel, Tadiran ou Lucent empregam protocolos próprios de CTI). Nestes casos, tanto o servidor *web* quanto o DAC poderiam ser incluídos na rede de componentes do sistema de CRM com o auxílio das funcionalidades QAF.

As funções desempenhadas por este bloco funcional são importantes para permitir o gerenciamento integrado de sistemas heterogêneos, sendo que em (Keller, 98) são apresentados resultados sobre um projeto envolvendo a implementação das funções QAF para a integração de recursos gerenciados através do protocolo SNMP (RFC, 90; Hunt, 97) a uma rede TMN.

4.2.1.4. Bloco funcional MF

As funcionalidades de mediação permitem o armazenamento, filtragem e concentração dos fluxos de informações oriundos dos blocos funcionais NEF e QAF, para o tratamento pelas funções OSF (ITU, 96), sendo que, no contexto do gerenciamento de sistemas de CRM, as funcionalidades de mediação agem internamente nos componentes, permitindo a intermediação das funções NEF e QAF com as funções de gerenciamento OSF dos componentes, e externamente, permitindo a intermediação dos componentes com seus controladores.

A especificação (ITU, 96) classifica cinco categorias genéricas de processos que podem ser desempenhados através das funções de mediação, que são as seguintes:

- processos de conversão de informações entre modelos de informações, que permitem o entendimento entre diferentes modelos de informações e a ampliação dos modelos de informações;
- processos envolvendo interoperabilidade entre protocolos de alto nível, que permitem a negociação e o estabelecimento de conexões entre entidades, assim como a manutenção de contextos das conexões;
- processos de manipulação de dados, que permitem a concentração, ou seja, a manipulação simultânea de informações de diversos NEs, conforme a definição de concentrador em (ITU, 93b), além de também permitirem a coleta, a formatação e a tradução dos dados obtidos dos diversos NEs;
- processos de tomada de decisões, que desenvolvem a análise dos dados obtidos dos NEs, de forma a permitir a identificação de condições limite, identificação de falhas, testes e direcionamento de fluxos de dados;
- processos de armazenamento de dados, que desenvolvem o armazenamento de dados, configurações de rede, identificação de equipamentos e *backups*.

Todos esses processos podem ser utilizados para permitir o intercâmbio de informações de gerenciamento uniformes, integradas e independentes das tecnologias dos componentes do sistema de CRM, sendo que, no modelo apresentado em 3.3, os objetos da classe PCG são candidatos ideais para executarem as funções de

mediação, pois esses elementos modelam agrupamentos de PTCs (que correspondem aos NEs) e podem compreender diversos equipamentos de tecnologias distintas.

Outros elementos também podem utilizar as funcionalidades MF para auxiliarem o tratamento das informações de gerenciamento. Por exemplo, numa central de atendimento, um de ponto de atendimento (um operador humano com um ramal telefônico e um terminal de computador) pode ser modelado por dois componentes fisicamente distintos da classe PTC: uma estação de trabalho de atendimento e um terminal telefônico, que com auxílio das funções de mediação, podem ser associados a um único componente da classe PCG.

4.2.2. Arquitetura de informação

A arquitetura de informação TMN, definida na especificação M.3010 da ITU-T (ITU, 96) considera as informações de gerenciamento sob as seguintes duas perspectivas:

- perspectiva de modelagem, seguindo uma abordagem orientada a objetos, que permite a aplicação de recursos de modelagem como hierarquia, agregação e polimorfismo;
- perspectiva de intercâmbio das informações na forma de transações, realizadas através de uma rede de comunicação, pelas funções de comunicação de dados (DCF – *Data Communication Functions*).

A aplicação desta arquitetura no gerenciamento de sistemas de CRM permite a modelagem das informações referentes ao sistema de CRM através dos conceito de **objeto de gerenciamento** (*Managed Object - MO*), definido pela especificação X.721 (ITU, 92b), e do conceito de **base de informações de gerenciamento** (*Managed Information Base - MIB*), definido pela especificação X.720 (ITU, 92a), de modo que os componentes do sistema de CRM sejam modelados permitindo que serviços e protocolos conhecidos como, por exemplo, o CMIS (ITU, 97b) e o CMIP (ITU, 97c), possam ser utilizados na execução de operações de gerenciamento e na manipulação e intercâmbio de informações de gerenciamento.

As informações de gerenciamento referentes ao sistema de CRM estendem-se por diversos níveis de abstração (de acordo com a arquitetura de camadas lógicas apresentada em 4.2.4), sendo que os conceitos de agente e gerente são empregados na especificação dos papéis assumidos pelas aplicações que intercambiam informações de gerenciamento e que executam as funções de gerenciamento nos diferentes níveis de abstração. A figura 4.2 ilustra a estrutura geral das informações de gerenciamento a serem consideradas no gerenciamento de sistemas de CRM, baseadas nas seguintes classes de objetos de gerenciamento OSI definidas pelas especificações M.3100 (ITU, 95b), X.721 (ITU, 92b), X.730 (ITU, 92d), X.734 (ITU, 93a), X.733 (ITU, 92e) e X.735 (ITU, 92f) da ITU-T:

- *EquipmentE1* (EQ);
- *SoftwareR1* (SW);
- *EventForwardingDiscriminator* (EFD);
- *Log*;
- *LogRecord*;
- *Alarm*;
- *ObjectCreationRecord*;
- *ObjectCreationDeletion*;
- *AttributeValueChangeRecord*;
- Informações de negócios (IN);
- *ManagedElementR1* (ME);
- *NetworkR1* (NW).

Dentre as classes enumeradas, uma nova classe, denominada **Informações de negócios (IN)**, é definida para agrupar informações importantes para o gerenciamento de sistemas de CRM, levando em consideração o nicho de negócios onde o sistema de CRM é utilizado e comportando parâmetros que permitam quantificar a qualidade dos serviços de CRM (SCRM). Salvo a classe IN, os nomes das demais classes que modelam as informações de gerenciamento para sistemas de

CRM foram mantidos de acordo com as definições das especificações da ITU-T, sendo que todas as classes são detalhadas a seguir.

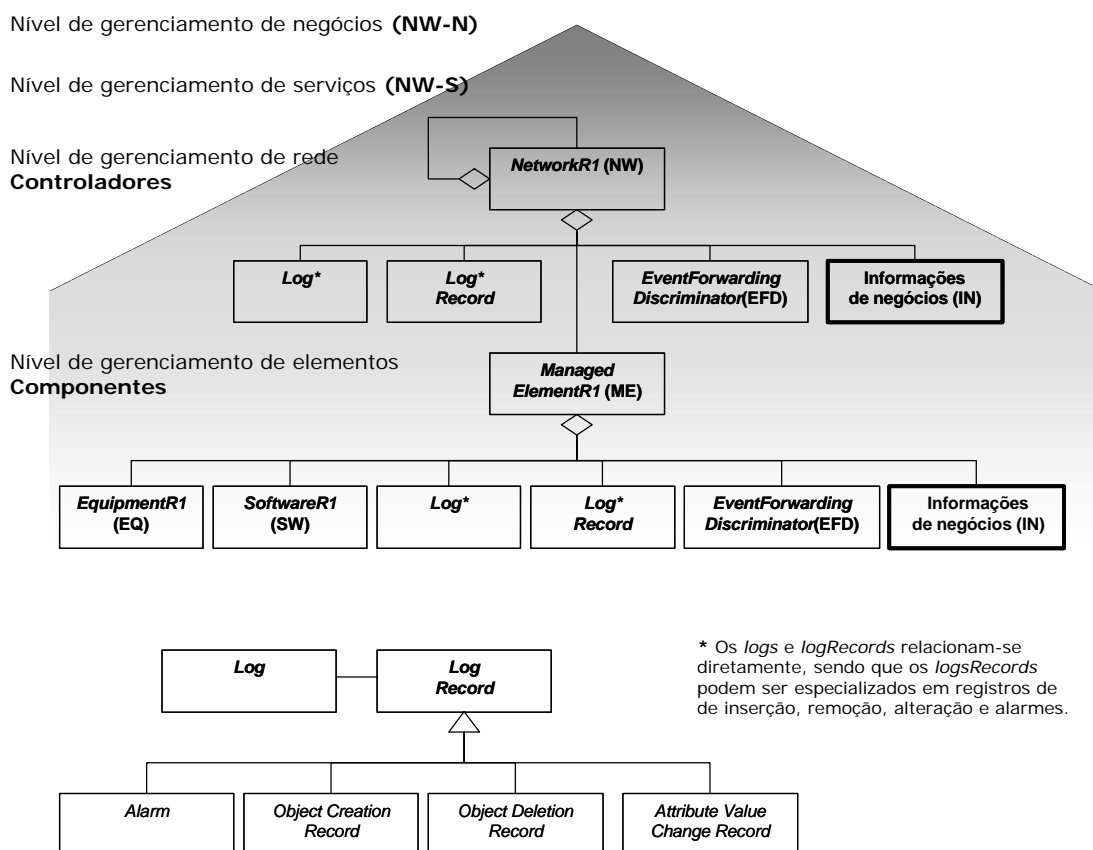


Figura 4.2: Estrutura das classes de informações de gerenciamento para os sistemas de CRM.

4.2.2.1. *EquipmentR1 (EQ)*

Esta classe é definida pela especificação M.3100 da ITU-T (ITU, 95b) e tem como objetivo representar equipamentos físicos, ou *hardware*, do sistema de CRM, de forma que características específicas de equipamentos podem ser modeladas em subclasses de EQ, sendo que uma ou diversas EQs podem corresponder a um equipamento físico.

Dessa forma, instâncias da classe EQ podem corresponder a equipamentos utilizados nos sistemas de CRM, tais como: servidores (de banco de dados, de aplicações, *web* ou de arquivos), URAs, terminais telefônicos, estações de trabalho, DACs ou podem

corresponder partes de equipamentos, tais como: placas de circuitos, memória ou discos.

4.2.2.2. *SoftwareRI (SW)*

Esta classe é definida pela especificação M.3100 da ITU-T (ITU, 95b) e tem como objetivo representar as aplicações, ou *softwares*, que suportam as funcionalidades de um ou vários equipamentos. Em geral, o *software* está associado ao *hardware*, mas esta classe permite distinguir essas duas entidades de forma que aspectos genéricos das aplicações sejam previamente considerados na modelagem das informações, independentemente da plataforma de *hardware* utilizada, sendo que não é definida nenhuma cardinalidade na correspondência entre SW e EQ.

Instâncias da classe SW podem corresponder a softwares utilizados nos sistemas de CRM, tais como: sistemas operacionais, *device drivers*, bancos de dados, aplicações de telefonia e aplicações de negócios, sendo que as versões dos softwares também podem ser contempladas pelos objetos da classe SW, de forma que esta classe permita o controle de, por exemplo, quais aplicações estão em execução num servidor e quais as versões dessas aplicações.

4.2.2.3. *EventForwardDiscriminator (EFD)*

De acordo com a especificação M.60 (ITU, 93b), eventos constituem-se em alterações no estado global de um objeto que podem ou não gerar relatórios (*reports*). Assim, a classe EFD, apresentada pela especificação X.721 da ITU-T (ITU, 92b) e detalhada pela especificação X.734 (ITU, 93a), tem como objetivo representar condições que devam ser satisfeitas por eventos, ocorridos nos objetos de gerenciamento, para que gerem relatórios que possam ser encaminhados a destinos especificados pelo EFD, durante intervalos também especificados pelo EFD.

Tanto no gerenciamento dos sistemas de telecomunicações quanto no gerenciamento de sistemas de CRM, os objetos da classe EFD permitem a coordenação e o controle das notificações de eventos geradas pelos muitos objetos de gerenciamento

compreendidos em um sistema. No caso dos sistemas de CRM, quaisquer eventos poderão gerar relatórios, desde falhas ocorridas em componentes (tais como: problemas em servidores ou falhas em linhas telefônicas) até a finalização da execução de operações normais (tais como: operações bancárias realizadas pelos clientes através de um canal de contato), sendo que caberá ao objeto da classe EFD distinguir se o relatório é urgente (ou seja, se deve ser encaminhado imediatamente para o controlador) ou se não é urgente (ou seja, o relatório pode ser armazenado em memória local do componente e transmitido posteriormente, num horário de menor carga sobre o sistema).

4.2.2.4. *Log*

Esta classe define critérios para o controle e o armazenamento de registros que se constituem em relatórios de eventos ocorridos em objetos de gerenciamento do sistema, sendo que a informação armazenada pelos *logs* é modelada pela classe *logRecord*, definida em X.735 (ITU, 92f).

Esta classe é extremamente importante para o gerenciamento de sistemas de CRM, pois permite o controle do armazenamento dos relatórios gerados pelas diversas atividades do sistema de CRM, que serão indispensáveis na avaliação e no controle da qualidade dos serviços providos pelo sistema de CRM.

4.2.2.5. *LogRecord*

Esta classe define a representação das informações armazenadas nos *logs*, que pode ser especializada nas subclasses *Alarm* (ITU, 92e), *ObjectCreationRecord* (ITU, 92d), *ObjectDeletionRecord* (ITU, 92d) e *AttributeValueChangedRecord* (ITU, 92d). Estas subclasses são comentadas a seguir.

a) Alarm

De acordo com a especificação M.60 (ITU, 93b), notificações constituem-se em informações, emitidas pelos objetos de gerenciamento, anunciando a ocorrência de eventos, assim, a classe *Alarm* é usada para definir registros a serem armazenados em um banco de dados denominado *log*, resultantes do recebimento de notificações referentes a falhas ou condições anormais detectadas no sistema (ITU, 92e).

Dentre as especificações TMN, o documento M.3400 (ITU, 97a), que especifica as funções de gerenciamento para a provisão de serviços de telecomunicações, define um conjunto de funções denominado *Alarm Event Criteria Function Set*, que permite a especificação de critérios para que uma configuração de eventos seja entendida como um alarme, onde um gerente instrui o agente a associar aos recursos sob seu gerenciamento (modelados pelas classes de objetos de gerenciamento) atributos específicos de alarme como, por exemplo, valores limites para o número de erros ou latência. Esse conjunto de funções pode ser adaptado para o gerenciamento de sistemas de CRM, de forma a permitir a definição de critérios de alarme de acordo com as necessidades do sistema de CRM gerenciado, como por exemplo, problemas em servidores, problemas em uma central de atendimento ou tempos de latência excessivamente altos para o atendimento ao cliente.

b) ObjectCreationRecord, ObjectDeletionRecord e AttributeValueChangeRecord

Estas três classes são muito semelhantes com relação aos seus objetivos, que são os de definir as informações que registram as alterações ocorridas nos objetos de gerenciamento que modelam as informações dos sistemas gerenciados pela TMN, portanto, são comentadas neste mesmo item.

A classe *ObjectCreationRecord* é usada para definir as informações armazenadas em um *log* a partir do recebimento de notificações de criação de objetos ou de um relatório resultante de um evento da criação de objetos, a classe *ObjectDeletionRecord* é usada para definir as informações armazenadas em um *log* a partir do recebimento de notificações de remoção de objetos ou de um relatório resultante de um evento da remoção de objetos e a classe

AttributeValueChangeRecord é usada para definir a informação armazenada em um *log* a partir do recebimento de notificações sobre a alteração dos valores de atributos de objetos ou de um relatório resultante do evento de alteração dos valores dos atributos (ITU, 92d).

Estas classes modelam os históricos de alterações ocorridas nos objetos de gerenciamento, possibilitando meios para que os sistemas de CRM possam sofrer auditorias, permitindo a avaliação da qualidade dos serviços desses sistemas e o levantamento de diversas informações sobre o cliente (tais como os principais canais de contato utilizados).

4.2.2.6. Informações de negócios (IN)

Esta classe, em particular, não é definida pelas especificações da ITU-T, de forma que é apresentada neste trabalho para permitir a modelagem de informações especificamente dirigidas aos sistemas de CRM e ao nicho de negócios onde o sistema é utilizado, sendo que as informações devem ser modeladas na forma de atributos contidos na classe IN e nas especializações desta classe.

As informações de negócios a serem consideradas no gerenciamento do sistema de CRM devem cobrir as classes de informação identificadas na seção 3.2, permitindo que os objetivos de gerenciamento sejam alcançados. Assim, para cada classe de informação, são definidos parâmetros que permitem o sincronismo de informações (tais como: referências para outros objetos de informações que possam ser consultados quando necessário), parâmetros para a identificação dos serviços SCRM suportados (por exemplo, serviços que necessitem de mídias específicas, tais como Internet ou fax), parâmetros de qualidade (tais como carga, tempo de atendimento, número de falhas e custo do serviço) e parâmetros para o controle do sistema, afim de permitirem a ativação ou desativação dos componentes, controladores e dos SCRMs.

Todas as alterações nas informações dos objetos de gerenciamento de cada classe de informação são registradas pelas classes de gerenciamento *log*, *logRecord* e suas classes derivadas: *Alarm*, *ObjectCreationRecord*, *ObjectDeletionRecord* e

AttributeValueChangedRecord, assim, os *logs* permitem a realização do objetivo de gerenciamento *ii* por permitirem o registro de todas as informações inseridas, removidas e alteradas referentes ao sistema de CRM.

O termo **operação**, usado nos itens descritos a seguir, refere-se à execução de um SCRUM, sendo que a seguir são consideradas todas as classes de informação, definidas na modelagem do ponto de vista de informação da arquitetura genérica de sistemas de CRM (mostrada na seção 3.2), e os aspectos relevantes dessas classes para o gerenciamento de sistemas de CRM, para que esses aspectos sejam suportados pelos objetos da classe IN.

a) **Informações do agente de contato InfAgenteContato**

A classe InfAgenteContato representa os agentes externos em contato com o sistema de CRM, que poderão ser associados a clientes a partir de operações de identificação, permitindo o conhecimento do número de clientes em contato com o sistema.

As informações compreendidas são a identificação da instância da classe InfAgenteContato, a identificação do cliente, caso este tenha sido identificado, a identificação do canal através do qual foi iniciado o contato (PTC origem, definido em 3.3.1.1), as marcas de tempo indicando o início e o fim do contato, a forma de contato utilizada (por exemplo, através de centrais de atendimento receptivas ou ativas, mencionadas em 3.1) e o resultado geral do contato, descrevendo se a interação com o cliente apresentou alguma falha ou foi concluída sem problemas. Assim, são descritos os seguintes estados de conclusão do contato:

- *Fim ok*, indicando que o contato foi realizado sem problemas com um cliente identificado pelo sistema de CRM;
- *Fim desc*, indicando que o contato foi realizado sem a ocorrência de problemas, mas não foi possível associar o contato a algum cliente que o sistema de CRM conheça;
- *Erro*, indicando que o contato apresentou erros e não pôde ser concluído normalmente.

Por exemplo, um contato consistindo em uma consulta a um *website* que é interrompida devido a alguma falha no sistema deverá apresentar um estado de conclusão *Erro*.

As informações para a determinação da qualidade do sistema de CRM e para a detecção de falhas são obtidas a partir da contagem de contatos, contagem de estados de conclusão e medições de tempo gasto em cada contato. A tabela A.1 do anexo apresenta a relação entre os atributos de informação da classe InfAgenteContato e os objetivos do gerenciamento *i*, *ii*, *iii* e *iv*.

b) Informações dos canais e aplicações InfComponente, InfCanal e InfAplic

A classe InfComponente e suas especializações InfCanal e InfAplic modelam informações sobre os canais de contato com o cliente, pertencentes ao CRM colaborativo, e sobre as aplicações que tratam diretamente o canal, pertencentes ao CRM operacional *front-office*.

As informações compreendidas por esta classe devem ser as identificações das instâncias da classe InfComponente (InfCanal ou InfAplic), seus estados operacionais, as operações suportadas (capacidades) e particularidades, tais como a localização geográfica de cada componente, além de suportar novos atributos que podem ser acrescentados em classes derivadas, afim de comportar características do nicho de negócios do sistema de CRM.

O termo **capacidade** refere-se às operações que podem ser executadas através do componente, como por exemplo, a possibilidade de se receber arquivos (*download*). Os serviços de CRM (SCRMs) que envolvem *download* de arquivos não podem ser executados através de canais de voz providos por uma central de atendimento convencional (que só interaja com o cliente através de voz), portanto, esse canal não tem capacidade para executar operações que demandem transferência de arquivos.

As informações que permitem descrever a qualidade dos SCRMs devem levar em conta aspectos como a carga de uso do componente, os tempos de cada estado do componente e o estado final da execução de cada operação. O estado final de cada operação depende do SCRMs utilizado que, no exemplo de um servidor *web* que

fornece serviços de consulta para os clientes, pode indicar se a consulta foi realizada com sucesso ou se ocorreu algum problema e a causa do problema (problemas na rede, sobrecarga, erro na aplicação, etc).

As informações para o controle e configuração do canal e da aplicação compreendem parâmetros que podem ser manipulados para permitir a alteração dos estados e das capacidades do componente, incluindo a capacidade do componente estabelecer associações com outros componentes (por exemplo, a capacidade de um componente aplicação se associar a um componente canal ou vice-versa) e entre os canais e os agentes de contato. Por exemplo, tomando-se o caso de uma URA que atende a diversas linhas telefônicas, o controle de estados permitirá o bloqueio das linhas de atendimento, o controle das capacidades permitirá a desativação de um determinado tipo de consulta e no momento que uma ligação for atendida pela URA, estabelecer-se-á uma associação entre a linha da URA (canal) responsável pelo atendimento e uma aplicação de atendimento eletrônico (aplicação *Front-Office*) para que seja realizada a identificação do cliente. As tabelas A.2 e A.3 do anexo apresentam as relações entre os atributos de informação referentes as classes InfCanal e InfAplic, derivadas de InfComponente, e os objetivos do gerenciamento *i*, *ii*, *iii* e *iv*.

c) **Informações das interações InfInteração**

A classe InfInteração permite a modelagem da associação entre agentes, canais de contato e aplicações de *front-office*, sendo que cada objeto dessa classe deve compreender uma referência para o objeto agente de contato (instância da classe InfAgenteContato), para uma lista de referências para objetos da classe canal (instâncias da classe InfCanal) e para uma lista de referências para os objetos aplicação de *front-office* (instâncias da classe InfAplic) envolvidos na interação.

O estado da interação é composto pela combinação dos estados do canal e da aplicação, a capacidade da interação é composta por parâmetros que exprimem o tempo de vida máximo da interação, o volume máximo de transferência de informações suportado pela interação e as operações que podem ser realizadas através da interação.

As informações para detecção de falhas e monitoração de desempenho são, na maior parte, derivadas das informações das classes que representam o agente de contato, o canal e a aplicação envolvidos na interação (InfAgenteContato, InfCanal e InfAplic), compreendendo totalizadores para o número de interações por estados, contagem de tempo em cada estado da interação, tempo médio de duração das interações, contagem de falhas e contagem total de interações realizadas. Um exemplo comum é o de uma central de atendimento, onde o cliente é atendido por um agente de atendimento, sendo que o tempo médio de atendimento para uma operação de consulta a alguma informação (um SCRMs de serviço ao cliente) é um parâmetro importante para medir a eficiência da central de atendimento.

As informações de monitoração de desempenho também permitem a detecção de falhas a partir de medidas de desempenho anormal como, por exemplo, casos onde todas as interações envolvendo uma configuração de canal e aplicação defeituosos apresentam um número de erros extremamente alto. Nesse caso, os limites para determinação de condições de anomalia devem ser configurados de acordo com os valores de qualidade mínima exigidos pelo sistema. Dessa forma, as informações de desempenho da interação são extremamente importantes para medir a qualidade dos SCRMs. Uma interação pode ter os seguintes resultados gerais:

- *Ok*, indicando que todas as operações realizadas na interação foram realizadas com sucesso;
- *Nok*, indicando que alguma operação da interação não foi realizada com sucesso;
- *Erro*, indicando que todas as operações da interação apresentaram falha.

As informações para o controle e a configuração da interação devem compreender parâmetros que possam ser manipulados para orientarem a geração de novas interações, ou seja, o escalonamento dos canais e aplicações que devem ser envolvidos nas interações, e para que definam as operações que possam ser realizadas na interação. Por exemplo, interações dentro de uma central de atendimento podem ser configuradas para envolver ligações apenas de determinados ramais da central de atendimento e essas interações podem ser configuradas para executar determinados tipos de operações de acordo com o cliente (de acordo com o valor do cliente, descrito a seguir no item f). A tabela A.4 do anexo apresenta a

relação entre os atributos de informação da classe InfInteração e os objetivos do gerenciamento *i, ii, iii e iv*.

d) Informações dos contatos InfContato

A classe InfContato modela um conjunto de interações (agregação de diversas instâncias da classe InfInteração) que podem ser simultâneas ou realizadas em momentos distintos como, por exemplo, o caso onde uma informação é solicitada em um dia e respondida em outro. Esta classe permite o controle do contexto no qual ocorrem diversas interações com o cliente, de forma que é essencial para a interação um-a-um entre o cliente e a corporação.

As informações que um contato deve compreender são a identificação do contato (instância da classe InfContato), um grafo descrevendo as interações que compõem o contato incluindo as marcas de tempo (*timestamps*) de cada interação, a identificação do cliente (referência para instância da classe InfCliente) associado ao contato, uma lista contendo referências para os negócios associados ao contato (referência para instâncias da classe InfNegócios), caso existam, e o estado atual do contato que pode ser *Andamento* ou *Concluído* (definidos em 3.2).

A partir do grafo de interações é possível inferir a localização do cliente associado ao contato, bem como a localização geográfica do cliente para que se possa dar prosseguimento ao contato, caso sejam necessárias novas interações, e uma lista de negócios relacionados ao contato, caso existam. A lista de negócios é importante para associar o contato a um contexto, por exemplo, quando um cliente entra em contato com um SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor) para realizar alguma operação SCRM (tira-dúvidas, consultas, reclamações, etc) sobre um determinado produto todas as interações envolvidas na execução do SCRM estarão associadas aos produtos e a situação na qual a última interação foi realizada.

As informações para a detecção de falhas e para a monitoração de desempenho dos contatos são obtidas a partir de totalizadores de contatos, totalizadores dos tempos despendidos pelas interações dos contatos, totalizadores dos resultados das interações envolvidas em cada contato e contagem geral de contatos realizados.

No que se refere ao controle e configuração dos contatos, serão realizados através da manipulação de parâmetros que permitam indicar os canais, aplicações e operações que podem ser executadas para a geração de novas interações e critérios para a finalização do contato. Um exemplo comum é o de uma central de atendimento convencional, onde um cliente deve ser inicialmente atendido por um PBX (primeira interação) e, em seguida, transferido para um agente de atendimento disponível, habilitado para resolver os problemas do cliente (segunda interação).

Assim, parâmetros poderão ser configurados para determinar o perfil do agente de atendimento ao qual o cliente deverá ser encaminhado, quais as aplicações de atendimento poderão ser utilizadas pelo agente e quais as operações que o cliente poderá realizar durante o contato. A finalização do contato dependerá do agente de atendimento conseguir resolver o problema durante a primeira interação ou de necessitar um período para a resolução do problema, retornando a situação ao cliente em seguida (procedimento denominado *call back*). Nesse caso, os tempos de cada interação são importantes para a avaliação de desempenho do agente de atendimento e de toda a central de atendimento. A tabela A.5 do anexo apresenta a relação entre os atributos de informação da classe InfContato e os objetivos do gerenciamento *i*, *ii*, *iii* e *iv*.

e) Informações dos produtos ou serviços InfProduto

A classe InfProduto compreende informações que permitem mapear produtos ou serviços da corporação (serviços de negócios – SNs) ao contexto do gerenciamento do sistema de CRM, de forma que o gerenciamento possa identificar um produto e considerar características como a disponibilidade do produto ou serviço para o cliente, além de outras características que poderão ser especificadas de acordo com o nicho de negócios onde o sistema de CRM é utilizado. Por exemplo, no caso de uma instituição de ensino superior, os serviços são, principalmente, o curso e as disciplinas que o aluno (cliente) deve cursar, sendo que são serviços disponíveis em certas épocas do ano e em determinados horários. A tabela A6 do anexo apresenta a relação entre os atributos de informação da classe InfProduto e os objetivos do gerenciamento *i*, *ii*, *iii* e *iv*.

f) **Informações dos clientes InfCliente**

A classe InfCliente modela informações sobre a principal entidade do sistema: o cliente. Afim de permitir a interação um-a-um, esta classe deve compreender informações que permitam identificar e diferenciar o cliente de forma que, nas interações, o cliente tenha um atendimento personalizado.

As informações que devem ser associadas a esta classe de gerenciamento são uma referência para a instância da classe InfCliente e são as seguintes: uma lista contendo referências para os contatos realizados pelo cliente (instâncias da classe InfContato), uma lista contendo referências para os negócios associados ao cliente (instâncias da classe InfNegócio), as preferências do cliente com relação a forma de contato com a corporação e as informações que indicam as localizações (relacionadas aos canais) em que o cliente poderá ser encontrado.

À classe InfCliente também poderão ser adicionadas características específicas do nicho de negócios onde o sistema de CRM é aplicado, de forma que atributos como o valor do cliente e suas pendências para com a corporação possam ser agregados aos objetos da classe InfCliente. Além dessas informações, outra informação denominada **valor** do cliente ou valor real, conforme definido em (Rogers, 01), constitui-se num parâmetro importante para todo o processo de CRM, permitindo a distinção de clientes de maior potencial para a corporação e a priorização na execução dos SCRM e dos SNs para esses clientes.

As informações para a monitoração de desempenho compreendem a medida do volume de negócios realizados pelo cliente, obtido a partir do total de negócios que o cliente possui com a corporação, o tempo médio que o cliente ocupa para cada operação que executa, o número de interações que o cliente realiza com a corporação e o histórico de falhas que esse cliente experimentou em seus contatos com a corporação.

No que se refere ao parâmetro valor, ele pode ser obtido, por exemplo, a partir do volume de negócios do cliente, mas nem sempre esta relação é tão clara. O cliente pode ter um valor alto por ser um formador de opinião ou por ter uma grande expressão social (Silva, 02), portanto esse parâmetro deve ser configurado de acordo com os interesses de cada corporação que utilizar o sistema de CRM.

As informações para o controle e a configuração do cliente devem compreender parâmetros que possam ser manipulados para definirem as operações que o cliente poderá realizar no sistema de CRM. A tabela A.7 do anexo apresenta a relação entre os atributos de informação da classe InfCliente e os objetivos do gerenciamento *i*, *ii*, *iii* e *iv*.

g) Informações dos negócios InfNegócio

A classe InfNegócio compreende informações que relacionam clientes a produtos e serviços da corporação, de forma que o gerenciamento do sistema de CRM seja estendido a essas relações, permitindo a personalização dos serviços. Esta classe deve compreender uma referência para o cliente (instância da classe InfCliente), uma referência para o produto (instância da classe InfProduto), um conjunto de referências para todos os contatos (instâncias da classe InfContato) que o cliente realizou com a corporação referente ao negócio e o estado atual do negócio, já definido em 3.2, que pode ser ativo, acompanhamento, finalizado ou cancelado.

As informações para a monitoração de desempenho compreendem a contagem dos contatos realizados para cada produto ou cliente, a contagem de erros ocorridos durante os contatos ao longo do desenvolvimento do negócio, o tempo despendido para o negócio atingir cada estado e o custo do negócio para a corporação, compreendendo o *overhead* da utilização de recursos para que o negócio atingisse cada estado. A tabela A.8 do anexo apresenta a relação entre os atributos de informação da classe InfNegócio e os objetivos do gerenciamento *i*, *ii*, *iii* e *iv*.

h) Informações de campanhas InfCampanha

A classe de informação InfCampanha permite que a corporação tome a iniciativa na criação de contatos com seus clientes para a oferta de produtos ou serviços, realizados através das aplicações *front-office*, onde o sistema de CRM poderá determinar a localização do cliente para a realização do contato.

As informações que uma campanha deve compreender são uma referência para a campanha (instância da classe InfCampanha), um período de vigência, dentro do qual a campanha é válida, uma lista de identificações de clientes (instâncias da classe InfCliente) para os quais a campanha é endereçada e dos produtos (instâncias da classe InfProdutos) ou serviços que são oferecidos aos clientes, uma lista de referências para aplicações *front-office* (instâncias da classe InfAplic) e para os canais (instâncias da classe InfClasse) habilitados para a veiculação da campanha. Por exemplo, uma instituição financeira pode lançar uma campanha direcionada aos clientes que costumam a usar o *website* do banco para realizarem transferências através de documentos de ordem de crédito, oferecendo uma nova opção de serviços na qual os clientes poderão fazer suas transferências de modo que o valor transferido seja creditado na conta destino imediatamente.

As informações para a monitoração de desempenho da campanha compreendem o custo despendido para sua veiculação e o lucro obtido pela corporação em decorrência do emprego da campanha. Ambas informações são derivadas de informações obtidas das outras classes de informação, ou seja, o retorno da campanha pode ser obtido a partir dos negócios (objetos da classe InfNegócio) que foram realizados graças a campanha, mas os parâmetros que descrevem o retorno devem ser ajustados para cada corporação que utilizar o sistema de CRM, pois são suscetíveis a elementos do nicho de negócios da corporação.

As informações para o controle e a configuração da campanha devem compreender parâmetros que possam ser manipulados para permitirem a habilitação ou desativação da campanha, a extensão de seu tempo de veiculação e a associação da campanha a perfis de clientes específicos. A tabela A.9 do anexo apresenta a relação entre os atributos de informação da classe InfCampanha e os objetivos do gerenciamento *i*, *ii*, *iii* e *iv*.

4.2.2.7. *ManagedElementR1* (ME)

Esta classe representa um elemento do sistema de CRM que executa as funções de um componente ou controlador, definidos respectivamente nas seções 4.2.1.1 e 4.2.1.2, agregando as classes de objetos de gerenciamento *software* (SW), *hardware*

(EQ), negócios (IN), discriminadores de eventos de *logs* (FED) e registros de *logs*, sendo que um objeto da classe ME deve conter pelo menos um objeto de cada classe SW, EQ, IN, FED, *log* e *logRecord*.

Assim, as informações de gerenciamento de cada componente e controlador do sistema de CRM são representadas por instâncias da classe ME, ou seja, no caso de uma central de atendimento, por exemplo, cada componente (URAs, terminais de agentes de atendimento, ramais telefônicos dos agentes de atendimento, servidores de CTI, servidores de fax e os gerenciadores destes dispositivos) está associado a uma instância da classe ME.

4.2.2.8. *NetworkRI* (NW)

Esta classe representa uma agregação de componentes e controladores cujas informações de gerenciamento são representadas por instâncias da classe ME, onde essa agregação compõe uma rede de componentes e controladores. A classe NW é recursivamente contida nela mesma, conforme ilustrado no diagrama de classes de informações de gerenciamento da figura 4.2, de forma que cada instância da classe NW pode conter diversas outras instâncias da classe NW, além de instâncias das classes IN, FED, *log* e *logRecord*, sendo que uma instância da classe NW deve conter pelo menos uma instância das classes IN, FED, *log* e *logRecord*.

A classe NW pode modelar as informações de gerenciamento dos controladores, das classes de serviços de CRM (SCRMs) e o próprio sistema de CRM, sendo que em cada uma dessas entidades encontra-se em um diferente grau de abstração, o que será abordado com maiores detalhes na seção 4.2.4, que estuda a aplicação da arquitetura de camadas lógicas TMN sobre o gerenciamento de sistemas de CRM. As aplicações da classe NW no gerenciamento de sistemas de CRM são as seguintes:

- Informações de gerenciamento dos controladores: são descritas por instâncias da classe NW, pois os controladores são autoridades de domínios compostos por diversos componentes (uma rede de componentes);
- Informações de gerenciamento dos SCRMs: são descritas por instâncias da classe NW que contêm outras instâncias da classe NW, ou seja, um serviço de

CRM é desenvolvido por uma colaboração de diversas redes de componentes, onde cada rede é gerenciada por um controlador, sendo que as instâncias das classes NW referentes aos SCRM são ditas instâncias da classe NW-S;

- Informações de gerenciamento que englobam todo o sistema de CRM: são descritas por uma instância da classe NW que contém outras instâncias da classe NW modelando os SCRM (NW-S), ou seja, o sistema de CRM é executado por diversos SCRM, sendo que a instância da classe NW referente a todo o sistema de CRM é dita instância da classe NW-N.

4.2.3. Arquitetura física

A arquitetura física TMN permite que os blocos funcionais, definidos na arquitetura funcional TMN, sejam associados a equipamentos físicos e define interfaces que correspondem aos pontos de referência que distinguem os blocos funcionais, definidos na arquitetura funcional TMN, para permitirem a interoperabilidade entre os equipamentos (ITU, 96).

Os blocos físicos podem incorporar diversos blocos funcionais, de forma que a denominação dos blocos físicos será realizada de acordo com os blocos funcionais compreendidos por cada bloco físico, conforme a relação entre blocos funcionais e blocos físicos descrita na tabela 2.1, permitindo que os elementos do sistema de CRM sejam posicionados na arquitetura física de acordo com os seus blocos funcionais.

Neste trabalho, a análise da aplicação dos padrões TMN sobre a arquitetura de sistemas de CRM não abordará a arquitetura física por apresentar um nível de abstração próximo ao da implementação dos sistemas, o que tornaria a análise desta arquitetura extremamente dependente de plataformas, tecnologias e padrões a serem utilizados em uma implementação específica de sistemas de CRM. A idéia principal deste trabalho é apresentar os blocos funcionais, as classes de informações de gerenciamento e as correspondências entre os blocos funcionais e as classes de informações aos elementos identificados na modelagem ODP desenvolvida no capítulo 3, de forma que os blocos funcionais e as classes de informações de

gerenciamento possam ser aplicadas naturalmente em quaisquer implementações físicas dos sistemas de CRM.

Numa arquitetura de objetos distribuídos, como a arquitetura CORBA, as interfaces Q₃, Q_X e X podem ser desempenhadas por interfaces providas pela própria arquitetura, conforme descrito em (Pavlou, 99), dessa forma, as interfaces entre os blocos físicos existirão onde houver a necessidade de interação entre os componentes funcionais localizados em blocos físicos distintos (ITU, 96) sendo que, nesses casos, a arquitetura de objetos distribuídos proverá transparência para as interações.

A recomendação M.3020 da ITU (ITU, 95a) descreve metodologias para a especificação de interfaces para que a TMN possa atender a requisitos específicos dos sistemas de telecomunicações. Analogamente, na implementação da arquitetura TMN para o gerenciamento de sistemas de CRM, a metodologia em (ITU, 95a) pode ser aproveitada para a definição de interfaces para o intercâmbio de informações de gerenciamento entre os sistemas utilizados pela corporação para desenvolver o sistema de CRM levando em consideração os equipamentos, a infra-estrutura e as necessidades adicionais do nicho de negócios da corporação onde o sistema de CRM é empregado.

4.2.4. Arquitetura de camadas lógicas

A arquitetura de camadas lógicas é apresentada na especificação M.3010 da ITU-T (ITU, 96) para tratar a complexidade do gerenciamento de sistemas de telecomunicações, permitindo a partição das funcionalidades de gerenciamento em camadas lógicas, denominadas camadas de gerenciamento. Da mesma forma, no contexto de gerenciamento de sistemas de CRM, esta arquitetura é essencial para lidar com as complexidades da distribuição, da heterogeneidade, da grande carga de uso e da demanda por qualidade de serviço desses sistemas.

A partição em camadas de gerenciamento para os sistemas de CRM é compatível com a proposição de camadas lógicas da especificação M.3010 (ITU, 96), onde cada camada encontra-se num diferente nível de abstração compreendendo, em ordem crescente de abstração, as camadas de gerenciamento de elementos, de rede, de

serviço e de negócios, onde cada camada compreende MOs (instâncias das classes de gerenciamento apresentadas em 4.2.2) adequados ao seu nível de abstração e processos de gerenciamento que assumem os papéis de agente e/ou gerente dentro das seguintes condições:

- agentes devem ser associados a MOs numa mesma camada;
- gerentes podem exercer o gerenciamento sobre agentes na mesma camada ou em camadas de menor nível de abstração;
- no caso da interações na mesma camada, as aplicações envolvidas podem exercer os papéis de agente e gerente simultaneamente.

O detalhamento das camadas lógicas e sua relação com o gerenciamento de sistemas de CRM será apresentado nas seções a seguir.

4.2.4.1. Camada de gerenciamento de elementos

Esta camada de gerenciamento tem como objetivo exercer o controle e a coordenação de um ou de um grupo de elementos de uma rede de telecomunicações, onde cada elemento desempenha um NEF cujo gerenciamento é realizado por um OSF e/ou MF localizados na camada de gerenciamento de elementos (ITU, 96).

No contexto de gerenciamento de sistemas de CRM, a camada de gerenciamento de elementos tem como objetivo exercer o gerenciamento sobre os componentes (objetos das classes PTC, PCG, PTA, ABO e AAN, conforme definição em 4.2.1.1) cujas informações de gerenciamento são modeladas por MIBs compostas por instâncias da classe ME e instâncias das classes agregadas sob ME: EQ, SW, EFD, IN, *logs* e *logRecords*, todas descritas na seção 4.2.2.

Assim, cada componente deve incorporar, além dos blocos funcionais NEF e QAF, os blocos funcionais OSF e/ou MF, pois cada componente representa um elemento da TMN e deve ser capaz de se auto-gerenciar. As informações de gerenciamento referentes aos componentes são modeladas com base na classe ME, de forma que as informações de gerenciamento para cada classe de componente possam ser

modeladas por subclasses de ME especializadas, ilustradas na figura 4.3a e denominadas MO-PTC, MO-PCG, MO-PTA, MO-ABO e MO-AAN.

Na figura 4.3b, são ilustrados cada um dos componentes e suas MIBs, onde a área demarcada para cada componente denota o seu escopo, que compreende uma MIB contendo suas informações de gerenciamento. Em particular, observa-se que um componente PCG pode conter diversos PTCs, de forma que a MIB do PCG (instâncias da classe MO-PCG) contém as MIBs de cada um de seus PTCs (instâncias da classe MO-PTC).

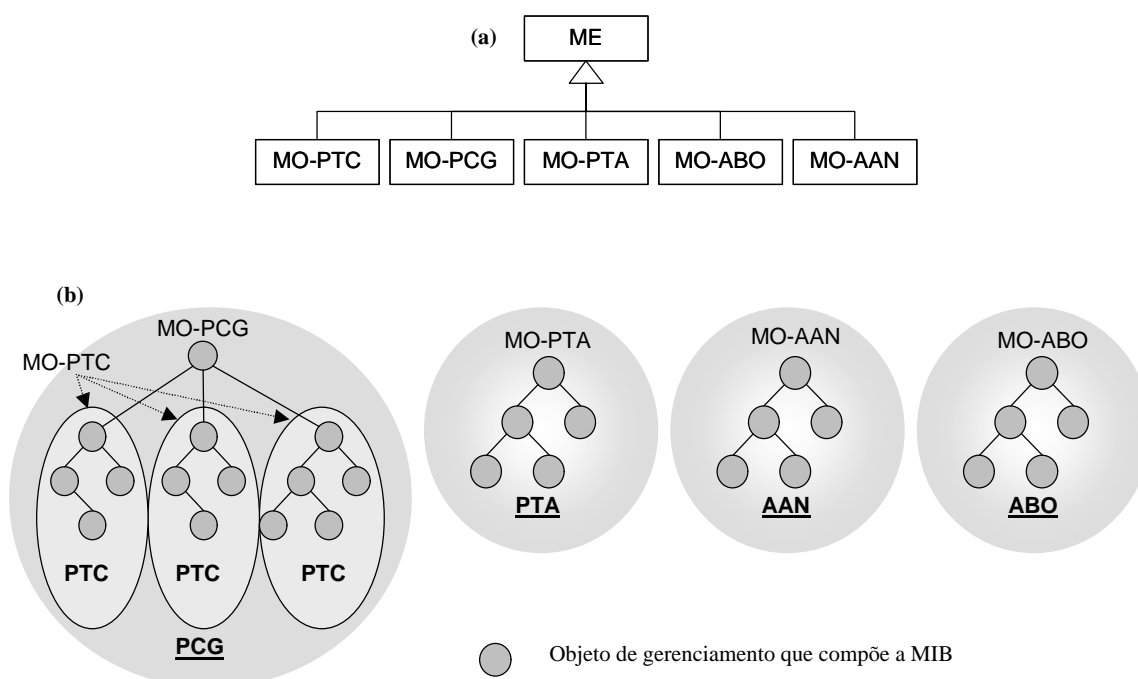


Figura 4.3: Estrutura das informações para o nível de gerenciamento de elementos.

Na camada de gerenciamento de elementos, os objetos de gerenciamento das MIBs são tipicamente orientados ao gerenciamento de elementos, de forma que as MIBs contêm objetos das seguintes classes:

- EQ: representando os equipamentos físicos (*hardware*) do componente no sistema de CRM, permitindo a monitoração e o controle de características como memória, CPU, circuitos, temperatura e periféricos;

- SW: representando os *softwares* em execução no componente para que esse possa exercer sua função no sistema de CRM, permitindo a monitoração e o controle sobre o sistema operacional, *device drivers*, aplicações de negócios e arquivos de configuração (por exemplo, o arquivo *registry* utilizado pelos sistemas operacionais da Microsoft);
- IN: contendo informações referentes ao sistema de CRM que devem ser consideradas no nível de gerenciamento de elementos, representadas por objetos das seguintes classes de informações (classes de informações associadas às classes de componentes, conforme descrito em 3.3.2.2):
 - InfAgenteContato: associada ao componente PTC, representa agentes externos ao sistema de CRM associados aos elementos da rede;
 - InfCanal: associada aos componentes PTC e PCG, representa os elementos que são canais de acesso entre o cliente e a corporação;
 - InfAplic: associada ao componente PTA, representa os elementos que são aplicações *front-office* da corporação;
 - InfProduto: associada aos componentes ABO e AAN, representa os produtos e/ou serviços da corporação;
 - InfCliente: representando o cliente, associado a um componente PTC através de instâncias da classe InfAgenteContato, caso o cliente tenha sido identificado.
- *log* e *logRecord*: permitindo o registro dos eventos relacionados aos componentes que abrangem o ciclo de vida (inclusão, alteração e exclusão) das informações de negócios (IN), informações de *hardware* (EQ) e *software* (SW) e informações de eventos de alarme;
- EFD: contendo informações que definem condições para que eventos ocorridos no componente sejam encaminhados a destinos especificados. No caso do gerenciamento dos elementos do sistema de CRM, o destino é o objeto controlador do componente e os eventos são os que se encaixarem nas condições de alarme, configuradas de acordo com as necessidades do sistema de CRM;

- ME: representando todo o componente como uma unidade que agrega *hardware*, *software*, características de negócios, *logs* de eventos e um encaminhador de eventos (EFD).

Dessa forma, no nível de abstração de elementos, as OSFs são exercidas sobre entidades físicas e lógicas do sistema de CRM, representadas por servidores *web*, servidores de bancos de dados, canais de voz em URAs, terminais de atendimento, etc. De acordo com a especificação M.3010 (ITU, 96), o gerenciamento executado pelas funcionalidades OSFs no nível de elementos também pode ser aplicado a grupos de elementos como, por exemplo, um servidor *web* (representado pelo componente PCG) executando o gerenciamento de diversas conexões (componentes PTC), onde cada conexão desempenha um NEF.

Os componentes PTC, PCG e PTA representam dispositivos diretamente envolvidos na interação entre o cliente e a corporação (CRM colaborativo e *front-office*) e o seu gerenciamento envolve o acesso direto às informações das classes de gerenciamento EQ, SW, IN, EFD, *log* e *logRecord*, pois essas informações envolvem os estados dos equipamentos e aplicações utilizadas, os históricos de eventos e as políticas para as notificações de alarmes. Já os componentes ABO e AAN encapsulam sistemas corporativos complexos, tais como: sistemas de ERP, sistemas legados, sistemas de SCM, aplicações de *data mining* e *datawarehouse*, de forma que a modelagem ou o acesso às informações sobre *hardware* e *software* utilizados nesses sistemas, geralmente, não é adequada para os propósitos do gerenciamento de sistemas de CRM, portanto, a camada de gerenciamento de elementos deve permitir uma visão simplificada sobre tais componentes, possibilitando apenas o acesso às informações das classes IN, EFD, *log* e *logRecord*. Dessa forma, confirma-se o relacionamento entre os componentes de acordo com o ilustrado pela figura 3.8, onde os componentes das comunidades CO e FO apresentam interações predominantemente de controle, enquanto que os componentes das comunidades BO e AN apresentam interações predominantemente de dados.

Com relação aos blocos funcionais, os objetos da classe PTC devem incorporar necessariamente os blocos funcionais TMN NEF, QAF ou MF, pois são eles que permitem a inclusão dos elementos que executam as funções de CRM. Já os GPCs

devem incorporar necessariamente o bloco funcional OSF, pois é essa classe que executa o gerenciamento dos objetos PTC no nível de elementos. Os objetos das classes PTA, ABO e AAN deverão incorporar necessariamente os blocos funcionais NEF ou QAF, para a inclusão de elementos que executam as funções de CRM, e os blocos funcionais OSF, para o gerenciamento no nível de elementos.

4.2.4.2. Camada de gerenciamento de rede

Nesta camada, as funcionalidades OSF permitem a administração de conjuntos de elementos geograficamente distribuídos do sistema de CRM, independentemente das tecnologias e das particularidades desses elementos (ITU, 96).

A camada de rede deve permitir a coordenação das atividades da rede de elementos através da camada de gerenciamento de elementos, e deve suportar requisições executadas pela camada de gerenciamento de serviços, de forma que a camada de rede deve cumprir os seguintes requisitos (ITU, 96):

- Conhecer os recursos disponíveis na rede;
- Conhecer como esses recursos estão inter-relacionados e geograficamente alocados;
- Conhecer como esses recursos podem ser controlados;
- Exercer controle sobre o desempenho da rede;
- Exercer controle sobre as capacidades disponíveis na rede permitindo acessibilidade e qualidade de serviço.

No caso dos sistemas de CRM, os componentes das classes PTC, PCG, PTA, ABO e AAN compõem uma rede uniforme de elementos, gerenciados pelos controladores das classes GPC, GAP e GNG, onde cada controlador assume o papel de gerente sobre um conjunto de componentes que assumem o papel de agentes, de forma que o controlador e seus componentes constituem um domínio de gerenciamento. Associações existentes entre domínios de uma mesma classe de controlador compõem federações, que constituem as seguintes comunidades, já definidas na modelagem do ponto de vista empresa da seção 3.1:

- comunidade colaborativa (CO): composta por domínios de controladores da classe GPC sobre redes de componentes das classes PCG e PTC;
- comunidade operacional *front-office* (FO): composta por domínios de controladores da classe GAP sobre componentes da classe PTA;
- comunidade operacional *back-office* (BO): composta por domínios de controladores da classe GNG sobre componentes da classe ABO;
- comunidade analítica (CA): composta por domínios de controladores da classe GNG sobre componentes da classe AAN.

Dessa forma, no contexto do gerenciamento de sistemas de CRM, o principal foco da camada de gerenciamento de rede é o gerenciamento dos controladores e de seus componentes cujas informações de gerenciamento são modeladas por MIBs compostas por instâncias da classe NW e instâncias das classes agregadas sob NW: ME, EFD, IN, *logs* e *logRecords*, todas descritas na seção 4.2.2.

Cada controlador deve incorporar os blocos funcionais OSF, que deverão exercer o gerenciamento sobre os componentes, e as informações de gerenciamento referentes aos controladores devem ser modeladas com base na classe NW, ou seja, por subclasses de NW especializadas para cada classe de controlador, ilustradas na figura 4.4a e denominadas MO-GPC, MO-GAP e MO-GNG.

Na figura 4.4b, são ilustrados cada um dos controladores e suas MIBs, onde a área demarcada para cada controlador denota o seu escopo, que compreende uma MIB contendo suas informações de gerenciamento. Nesse caso, os objetos de gerenciamento das MIBs são tipicamente orientados ao gerenciamento dos controladores e de suas redes de componentes, de forma que as MIBs contêm objetos das seguintes classes:

- MEs: representando os componentes sob domínio do controlador, permitindo uma visão geral do componente no que se refere aos equipamentos (EQ), *softwares* (SW) e informações de negócios (IN);

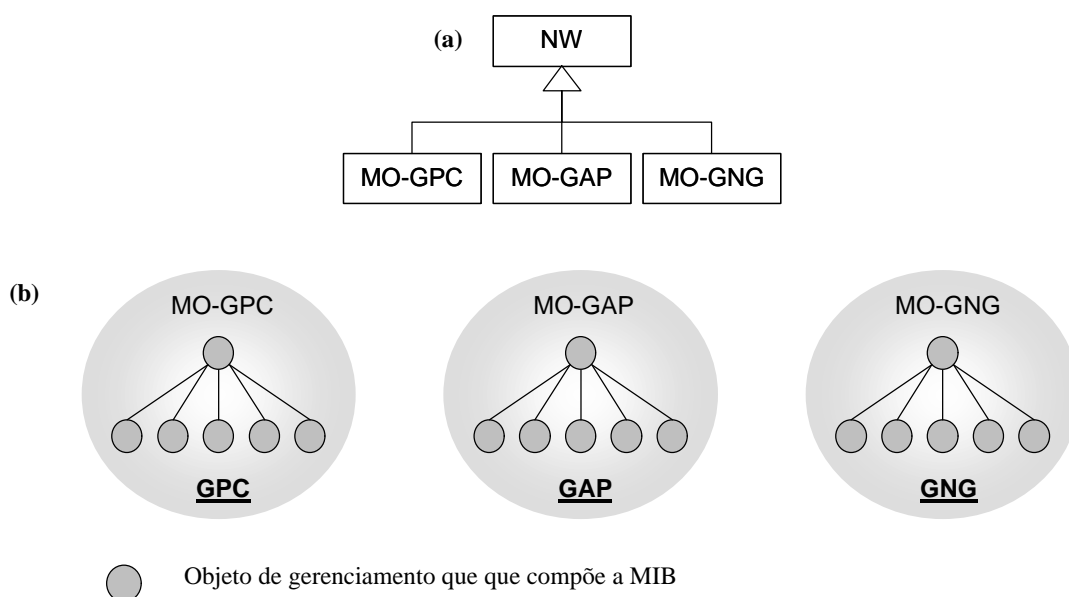


Figura 4.4: Estrutura das informações para o nível de gerenciamento de rede.

- IN: compreendendo as informações referentes ao sistema de CRM que estão no nível lógico de rede, representadas por objetos das seguintes classes de informações associadas aos controladores (as associações entre os elementos dos pontos de vista de computação e informação são descritas em 3.3.2.2):
 - InfInteração: associada às classes de controladores GPC e GAP, reflete as interações que estão em andamento nas redes que desenvolvem as estratégias de CRM colaborativa e de *front-office*;
 - InfCampanha: associada a classe de controlador GNG, reflete a associação de produtos (estratégia de CRM de *back-office*) a campanhas (determinadas pela estratégia de CRM analítica) para redes que desenvolvem as estratégias de CRM de *front-office*;
 - InfCliente: representando clientes tratados pela rede de componentes sob o domínio do controlador (associado a controladores das classes GPC, GAP e GNG);
 - Atributos das classes InfAgenteContato, InfCanal, InfAplic e InfProduto: representam informações necessárias para o gerenciamento dos componentes da rede no que se refere à monitoração do percentual de carga, percentual de

falhas, tempo médio de latência e outros parâmetros que possam afetar o desempenho da rede de componentes.

- *Log e LogRecord*: compreendendo informações sobre eventos ocorridos na rede de componentes, tais como alterações nas informações das demais classes de objetos de gerenciamento que modelam o controlador e seus componentes e relatórios de eventos de alarme;
- EFD: compreendendo parâmetros que definem quais eventos ocorridos na rede de componentes do controlador deverão gerar notificações e quais os destinatários;
- NW: representando todo o domínio do controlador, portanto representando uma rede que agrega componentes (EQ), características de negócios, *logs* de eventos e um encaminhador de eventos (EFD).

Na camada de gerenciamento de rede, as informações sobre os componentes devem refletir características tais como: a disponibilidade de cada componente, as funcionalidades disponibilizadas por cada componente (as funções de CRM), a localização física dos componentes e o desempenho geral dos componentes, além disso, o gerenciamento de rede deve permitir o controle sobre os componentes da rede através de parâmetros que especifiquem o desempenho e a capacidade exigidos.

A figura 4.5 ilustra uma colaboração de PTCs (definida em 3.3.1.1) cujo gerenciamento envolve os componentes PTC e PCG, o controlador GPC e os objetos de gerenciamento (MIB) que descrevem os componentes PTC, PCG e o controlador GPC. Os componentes PTC são agrupados sob os componentes PCG e toda a colaboração de PTCs é gerenciada pelo controlador GPC no nível de gerenciamento de rede, sendo que a figura 4.5 ilustra de que forma o controlador, no nível de gerenciamento de rede, interage com os componentes, no nível de gerenciamento de elementos, onde as funções de gerenciamento OSF do controlador são executadas no papel de gerente e as funções de gerenciamento OSF dos componentes são executadas no papel de agente. O caso ilustrado pela figura mostra uma colaboração envolvendo um PTC origem, um PTC intermediário e um PTC final (por exemplo, uma interação com o cliente que envolve um DAC que transfere a ligação para outro DAC que transfere a ligação para uma URA), onde o PTC origem não desempenha o

bloco funcional OSF, mas é gerenciado pelo OSF do PCG que contém o PTC origem.

Ainda na figura 4.5 as MIBs que representam os componentes PTC e PCG são, respectivamente, compostas por instâncias das classes MO-PTC e MO-PCG, derivadas da classe de informações de gerenciamento ME. A MIB que representa o controlador GPC é composta por instâncias da classe MO-GPC, derivada da classe de informações de gerenciamento NW, que apresenta, em sua composição, a classe ME. Assim, instâncias da classe MO-GPC podem conter instâncias das classes MO-PTC e MO-PCG, de forma que todas as informações de gerenciamento sejam consolidadas pela MIB do controlador GPC. A figura 4.5 destaca as MIBs envolvidas na colaboração de PTC.

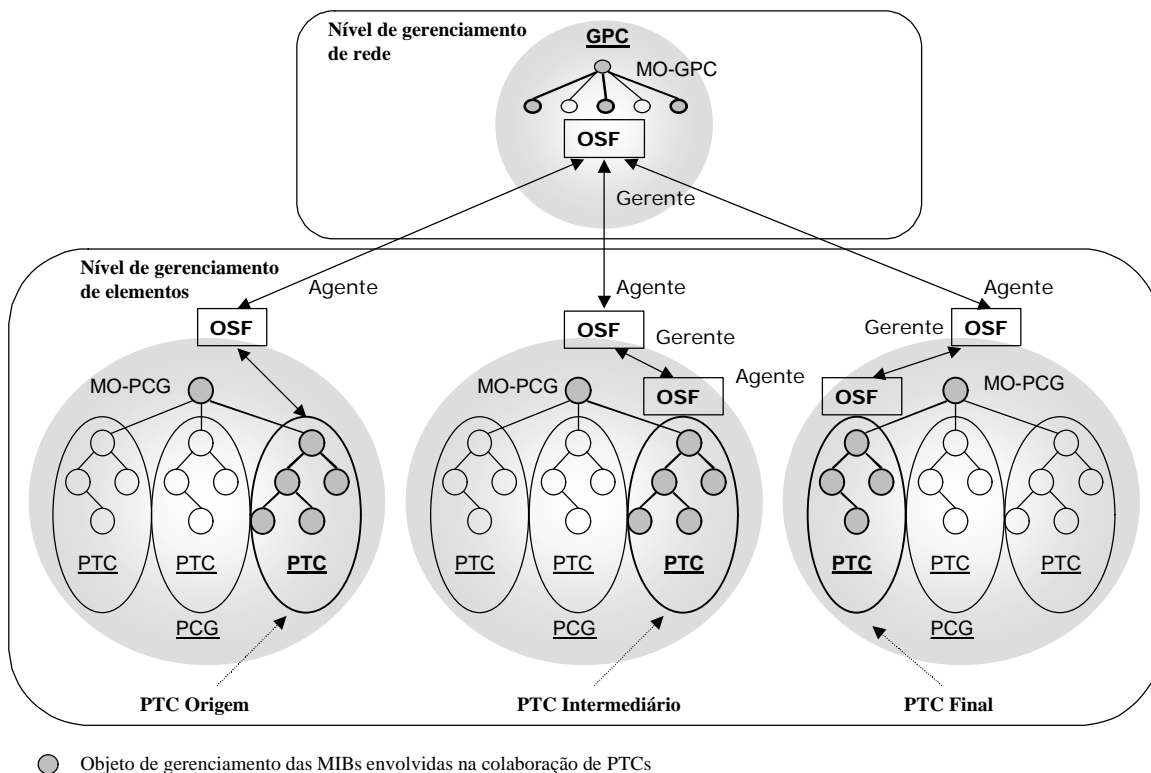


Figura 4.5: Colaboração de PTCs nos níveis de gerenciamento de rede e de elementos.

Com as informações derivadas das classes de elementos, a qualidade de uma rede de componentes pode ser inferida a partir da observação das informações de

monitoração de desempenho das classes InfAgenteContato, InfCanal e InfAplic (tabelas A.1, A.2 e A.3 do anexo, respectivamente) em conjunto com as informações de sincronismo e desempenho das classes InfInteração e InfCampanha (tabelas A.4 e A.9 do anexo, respectivamente). A partir do conhecimento da qualidade da rede e de eventuais gargalos existentes, as informações de controle e configuração poderão ser aplicadas para que o desempenho total da rede seja otimizado.

4.2.4.3. Camada de gerenciamento de serviço

A camada de gerenciamento de serviços é responsável por aspectos contratuais de serviços providos aos clientes ou disponíveis para potenciais novos clientes (ITU, 96). Nesta camada ocorre a interação entre o cliente e o serviço (*customer facing*), onde a otimização da qualidade de serviço é o principal aspecto contratual dessa interação, sendo que o cliente é priorizado de acordo com o seu valor (definido em 4.2.2.10f).

No contexto do gerenciamento de sistemas de CRM, esta camada é responsável pelo gerenciamento dos serviços de CRM (SCRMs) através do gerenciamento das comunidades de empresa, identificadas em 3.1, onde os detalhes sobre as redes de componentes e os controladores que constituem essas comunidades são abstraídos, de modo que apenas informações que reflitam a capacidade, a disponibilidade e a qualidade de serviço das redes que compõem essas comunidades são inferidas.

Os SCRMs são derivados dos eventos de interações entre o cliente e o sistema de CRM, mencionados em 3.1: **aquisição de informações do cliente, serviços ao cliente e ofertas e divulgações**, também ilustrados pelos *use-cases* da figura 3.4. Assim, com relação ao modelo ODP desenvolvido no capítulo 3, esta camada compreende a realização do ponto de vista de empresa (descrito na seção 3.1) através da combinação da modelagem do ponto de vista de informação (descrito na seção 3.2) e da modelagem do ponto de vista de computação (descrito na seção 3.3).

Os serviços são especificados de acordo com particularidades de cada sistema de CRM e são desenvolvidos por interações entre os componentes das comunidades

CO, FO, BO e AN, onde o contrato que rege as interações entre esses componentes é a maximização da qualidade do SCRM de acordo com o valor do cliente.

Por exemplo, uma corporação pode possuir diversas centrais de atendimento em diferentes localidades, sendo que cada central de atendimento desempenha uma série de SCRMs do tipo “serviços ao cliente” (por exemplo, consultas, transferências, pagamentos, pedidos, etc) que são desenvolvidos através da colaboração entre as comunidades CO, FO e BO. As informações do cliente devem ser sincronizadas entre os componentes de todas as comunidades, de forma que o cliente possa ser identificado pela comunidade CO e possa realizar consultas através da colaboração entre os componentes das comunidades CO, FO e BO, sendo que toda a colaboração deverá ser realizada de forma a maximizar a qualidade do SCRM.

Cada SCRM também pode conter políticas específicas, além do contrato de otimização da qualidade do SCRM, direcionando a colaboração entre as comunidades, de modo que todos os componentes e controladores do sistema de CRM possam ser envolvidos na execução do SCRM, sendo que cada controlador envolvido desempenha as funções OSF no papel de gerente para efetuar o gerenciamento de seus componentes e para efetuar negociações com outros controladores necessários para o SCRM.

As informações de gerenciamento referentes aos SCRMs são modeladas por MIBs compostas por objetos de gerenciamento baseados na classe NW-S (a classe NW agregando recursivamente NW) e instâncias das classes agregadas sob NW: ME, EFD, IN, *logs* e *logRecords*, todas descritas na seção 4.2.2. Esses objetos de gerenciamento são instâncias de subclasses de NW-S especializadas para cada evento de SCRM, ilustradas na figura 4.6a e denominadas MO SERVIÇOS CLIENTE, MO AQUISIÇÃO INFORMAÇÕES e MO OFERTAS DIVULGAÇÕES.

Na figura 4.6b, são ilustrados cada um dos eventos de SCRMs e suas MIBs, cujas informações de gerenciamento são objetos das seguintes classes:

- IN: compreendendo as informações referentes ao sistema de CRM que estão no nível lógico de serviços, representadas pelas seguintes classes de informações associadas aos controladores (as associações são descritas em 3.3.2.2):

- InfContato: compreende a monitoração de todas as interações realizadas entre a corporação e o cliente para a execução do SCRMs;
- InfNegócio: permite monitorar a associação entre um cliente e os produtos ou serviços da corporação, ocorridas durante a execução do SCRMs;
- InfCampanha: permite a monitorar e controlar a associação de clientes a campanhas e ofertas de produtos ou serviços da corporação, e também permite monitorar e controlar a associação das campanhas a aplicações do *front-office*, possibilitando a execução dos SCRMs derivados do evento “ofertas e divulgações” e a avaliação dos resultados das execuções destes SCRMs;
- InfCliente: representando o cliente envolvido na execução do SCRMs;
- Atributos das classes InfInteração e InfProduto: necessários para gerenciar as associações entre as controladores e componentes das comunidades do sistema de CRM necessários para a execução do SCRMs.

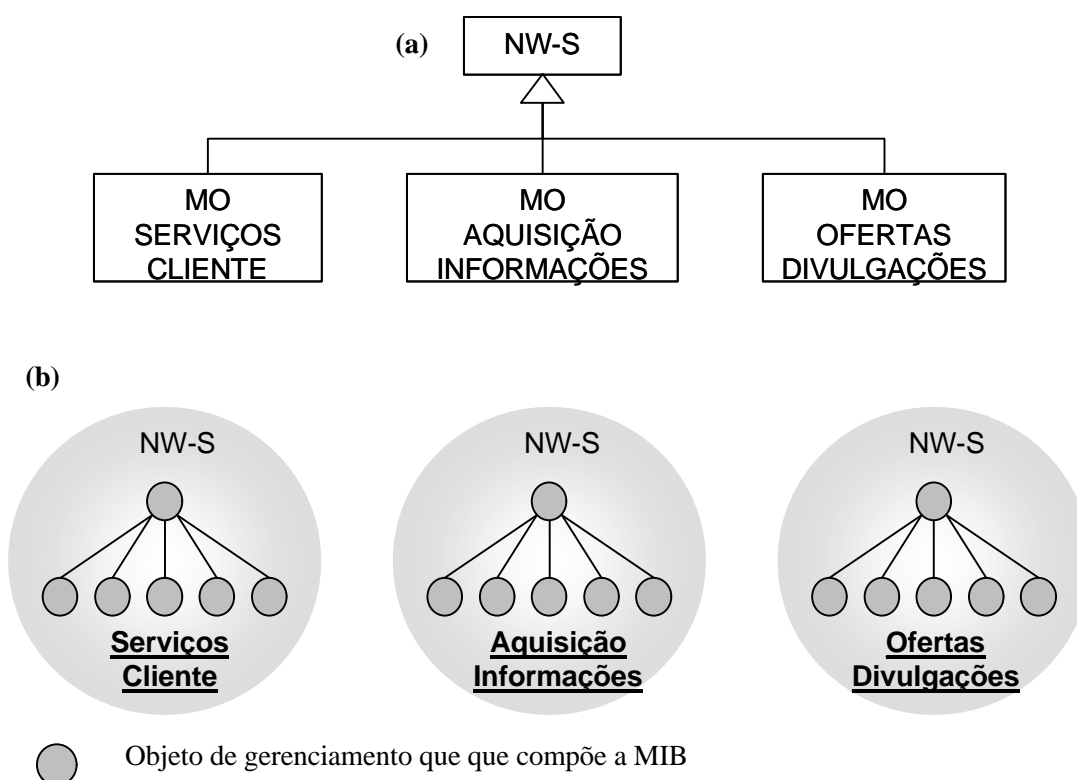


Figura 4.6: Estrutura das informações para o nível de gerenciamento de serviços.

- *Log e LogRecord*: compreendendo informações sobre eventos ocorridos durante a execução de cada SCRM;
- EFD: compreendendo parâmetros que definem quais os eventos ocorridos durante a execução do SCRM deverão gerar notificações e quais os destinatários;
- NW: compreendendo as diversas redes de componentes pertencentes às comunidades envolvidas na realização do SCRM, consolidando características de negócios (IN), *logs* dos eventos ocorridos e o encaminhador de eventos (EFD) dessas redes.

A figura 4.7 apresenta um diagrama de atividades UML descrevendo um serviço ao cliente envolvendo as comunidades CO, FO e BO, cada uma representada em uma trilha (*swim lane*) do diagrama.

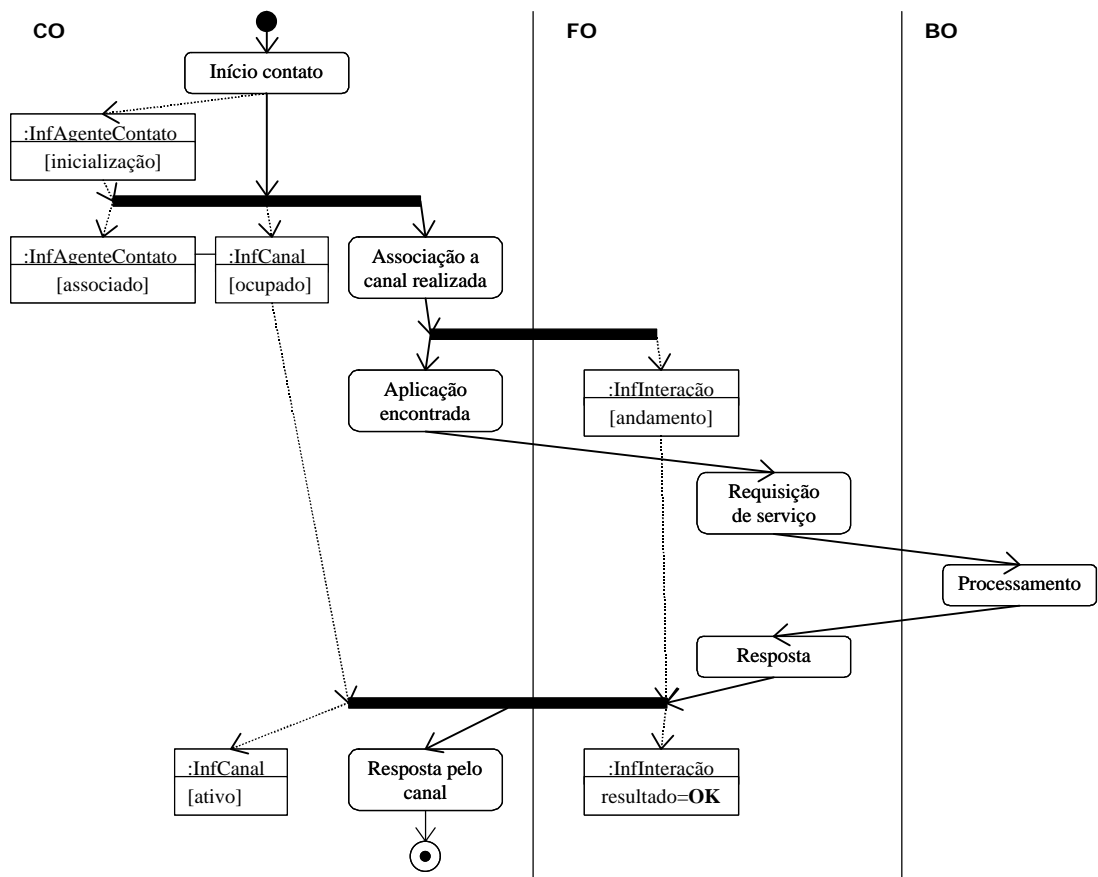


Figura 4.7: Diagrama de atividades UML descrevendo um processo de serviço de um cliente.

O início do contato cria um objeto da classe InfAgenteContato que em seguida é associado a um canal (objeto da classe InfCanal no estado "ocupado" por causa da associação com o agente de contato) pelo procedimento de associação com o canal. Subseqüentemente, as comunidades CO e FO executam a busca de uma aplicação que possa ser associada ao canal para que uma interação seja criada (o objeto da classe InfAplic não é ilustrado no diagrama, mas está presente na interação). Após encontrar uma aplicação e estabelecer uma interação completa (objeto da classe InfInteração), a comunidade FO interage com a comunidade BO para requisitar o serviço, que deve ser processado pelo *back-office*, retornando um resposta para a comunidade FO. Com uma resposta, a comunidade FO repassa o resultado para a comunidade colaborativa e considera a interação OK (o objeto InfInteração tem seu resultado marcado "OK"), de forma que a comunidade colaborativa responde ao cliente, finaliza o serviço e encerra a interação liberando o canal (objeto da classe InfCanal tem seu estado, antes "ocupado", marcado como "ativo").

A figura 4.8 ilustra o gerenciamento dos controladores de diversas comunidades do sistema de CRM para permitir o gerenciamento de um SCRM derivado do evento "Atendimento ao Cliente", onde cada comunidade contém diversos domínios, cada domínio contendo um controlador (das classes GPC, GAP e GNG). Observa-se na figura que cada domínio contém uma MIB cujos objetos de gerenciamento são derivados da classe de informação de gerenciamento correspondente ao controlador do domínio: MO-GPC para o controlador GPC; MO-GAP, para o controlador GAP; e MO-GNG, para o controlador GNG. Todos os domínios envolvidos na execução do SCRM desempenham o papel de agentes no gerenciamento do SCRM e os controladores desses domínios também desempenham o papel de gerentes, sendo que para cada SCRM é definida uma MIB cujos objetos de gerenciamento são derivados, no caso da figura 4.8, da classe MO ATENDIMENTO AO CLIENTE, que consolida as instâncias das classes MO-GPC, MO-GAP e MO-GNG, que contêm informações de gerenciamento das redes de componentes envolvidos no SCRM e seus controladores.

Da figura 4.8, observa-se que os controladores podem desempenhar o bloco funcional OSF nos papéis de agentes e de gerentes, pois um controlador pode

coordenar (papel de gerente) outros controladores (papel de agente) para que se estabeleça uma associação entre os componentes de seus domínios (por exemplo, a montagem de uma colaboração de PTCs) para a execução de um SCRM, sendo que a MIB que define as informações de gerenciamento do SCRM é visível por todos os controladores que participam da execução do SCRM.

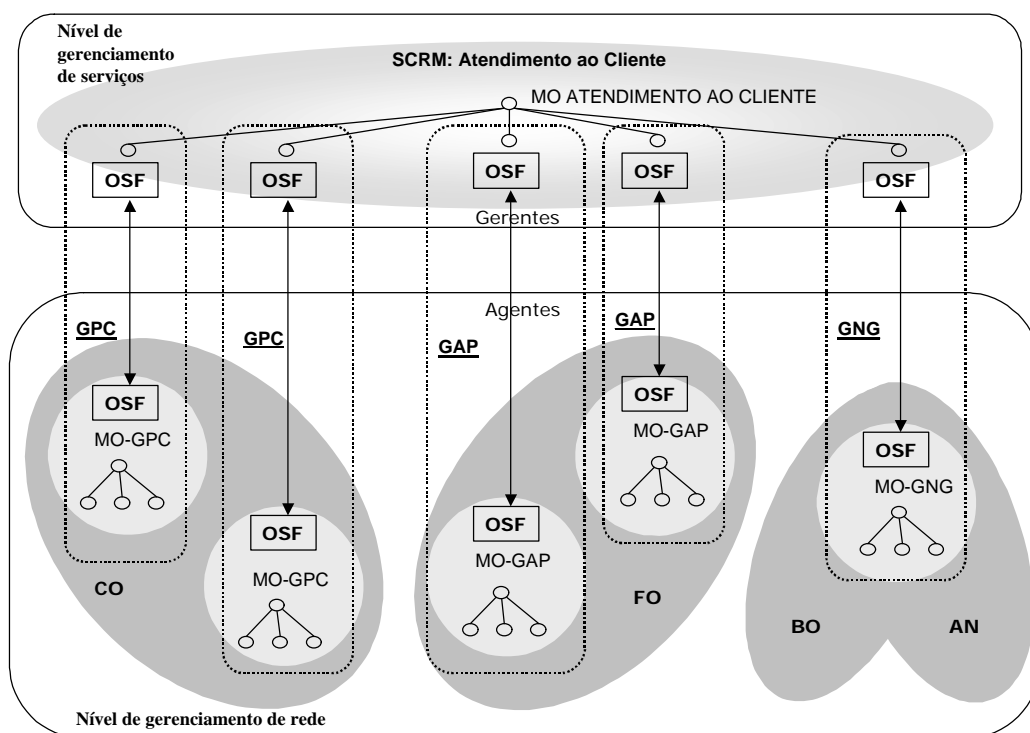


Figura 4.8 Gerenciamento de todas as comunidades do sistema de CRM na execução de um SCRM do tipo "Atendimento ao Cliente"

O gerenciamento do SCRM deve concentrar informações obtidas através da monitoração de desempenho de objetos de gerenciamento da classe IN referentes às classes de informação InfInteração, InfContato, InfProduto e InfCampanha (tabelas A.4, A.5, A.6 e A.9 do anexo, respectivamente) e associá-las a informações sobre os clientes e seus negócios, descritas por objetos de gerenciamento da classe IN referentes às classes de informação InfCliente e InfNegócio (tabelas A.7 e A.8 do anexo, respectivamente), de forma a permitir uma visão geral da qualidade dos serviços oferecidos a cada cliente, do retorno das campanhas de marketing e dos custos dos serviços para a corporação (*overhead*).

4.2.4.4. Camada de gerenciamento de negócios

A camada de gerenciamento de negócios tem a responsabilidade de gerenciar toda a corporação definindo os objetivos e as estratégias da corporação (ITU, 96). No que se refere a sistemas de CRM, os objetivos genéricos a serem cumpridos são os objetivos do CRM descritos no capítulo 2, que são:

- Adquirir, contatar e identificar melhor novos clientes;
- Estabelecer um relacionamento de cumplicidade com o cliente, conquistando sua fidelidade.

Os SCRM refletem esses objetivos nos esforços, realizados na camada de gerenciamento de serviços, para maximizar sua qualidade de forma compatível com o valor do cliente.

Pelo fato do nível de gerenciamento do negócio ser extremamente aderente ao nicho de negócios onde o sistema de CRM é aplicado, da mesma forma como ocorre nos sistemas de telecomunicações (ITU, 96), as informações e funcionalidades deste nível devem ser adaptadas para as especificidades do negócio da corporação que usa o sistema de CRM, aproveitando-se das informações providas pelo nível de serviços, obtidas pelos SCRMs.

A MIB que descreve as informações de gerenciamento no nível de negócios consolida as MIBs de todos os SCRMs do sistema de CRM da corporação, permitindo que o nível de negócios tenha uma visão geral das informações de gerenciamento de todo o sistema de CRM e possa aproveitar essas informações para a avaliação do desempenho do sistema de CRM como um todo e para a definição de novas metas e objetivos a serem cumpridas pelo sistema de CRM.

As informações de gerenciamento da camada de gerenciamento de negócios são descritas por uma MIB composta por objetos de gerenciamento da classe NW-N (a classe NW agregando recursivamente NW-S) e instâncias das classes agregadas sob NW: IN, EFD, *log* e *logRecord*, descritas na seção 4.2.2, de forma que as informações de gerenciamento contidas nessas classes são as seguintes:

- IN: compreendendo as informações referentes ao sistema de CRM que estão no nível lógico de negócios, representadas pelas seguintes classes de informações associadas aos SCRM:s:
 - InfCliente: representando de forma geral o cliente para a corporação;
 - InfProduto: representando de forma geral os produtos e serviços da corporação.
- *Log e LogRecord*: compreendendo os históricos de informações sobre todos os SCRM:s para a análise de desempenho e extração de informações para a definição os objetivos e metas do sistema de CRM;
- EFD: compreendendo parâmetros que definem quais eventos ocorridos no sistema de CRM devem ser sinalizados;
- NW: compreendendo os próprios SCRM:s, de forma a permitir a inferência do desempenho de cada SCRM.

Pode-se observar que a camada de gerenciamento de negócios é o ponto focal de toda a TMN, pois todos os conceitos abordados pelas arquiteturas de gerenciamento de funções, de informações, de serviços e pelas demais camadas da arquitetura de camadas lógicas confluem para que o objetivo da camada de gerenciamento de negócios seja atingido. Ou seja, as informações e funções que são aplicadas a cada elemento da TMN, desde o mais baixo nível de abstração, são processadas e consolidadas nas diversas camadas de gerenciamento para permitir a fidelidade do cliente através do cumprimento dos objetivos do CRM.

5. CASO DE ESTUDO

Este capítulo complementa o trabalho apresentando em linhas gerais um estudo de caso sobre a aplicação do gerenciamento de um sistema de CRM, aderente ao modelo genérico apresentado no capítulo 3, através da arquitetura TMN. O caso inspira-se num sistema real, envolvendo uma instituição financeira brasileira, que ao inovar na aplicação da tecnologia de informação no gerenciamento do relacionamento com os seus clientes, sofreu dificuldades no momento de implementar as soluções devido aos seguintes aspectos:

- todas as principais informações operacionais da instituição encontravam-se em uma plataforma baseada em *mainframes* com sistemas legados;
- a instituição utilizava-se de diversos recursos (equipamentos e sistemas) provenientes de diferentes fornecedores, o que dificultava a integração dos recursos como os sistemas de CRM;
- como consequência da diversidade de fornecedores, existia também uma grande diversidade de tecnologias envolvidas nos sistemas da instituição, o que também dificultava a integração e a implementação de novos sistemas;
- para que os sistemas de gestão de relacionamento com os clientes fossem bem sucedidos, seria fundamental que esses sistemas cuidassem para que o cliente tivesse a sensação de um atendimento personalizado, dessa forma, demandando qualidade de serviço (QoS) e integração das informações do cliente entre todos os canais de contato da instituição.

A implementação de um sistema de CRM na instituição precisou levar em conta todos estes aspectos, os quais, neste trabalho, serão endereçados pelo gerenciamento TMN do sistema de CRM, cumprindo os objetivos *i*, *ii*, *iii* e *iv* descritos no capítulo 4.

O estudo de caso iniciar-se-á com a apresentação dos requisitos do sistema de CRM no que se refere ao seu gerenciamento, seguindo dela sua adequação à arquitetura

genérica de sistemas de CRM, descrita no capítulo 3, e finalizando na aplicação da arquitetura TMN no gerenciamento do sistema de CRM.

5.1. Definição dos requisitos de negócios

A instituição financeira dispõe diversos serviços aos seus clientes e o sistema de CRM deverá agregar valor a esses serviços facilitando sua utilização pelos clientes através dos SCRM, conforme foram definidos na seção 4.1. Como foi descrito em 3.1, existem basicamente os seguintes três tipos de eventos, que podem ocorrer na interação entre um cliente e o sistema de CRM, sendo que cada um deles se constitui em um modelo a partir do qual qualquer SCRM será derivado:

- Aquisição de informações do cliente;
- Serviços ao cliente;
- Ofertas e divulgações.

O primeiro evento deve sempre ser realizado, pois permite que cada interação com o cliente enriqueça o montante de conhecimento sobre esse cliente, portanto quando um cliente acessa um serviço da instituição, ou quando lhe é oferecido algum novo produto, novas informações são obtidas a seu respeito possibilitando que os hábitos do cliente sejam conhecidos. A maioria dos serviços disponíveis ao cliente através dos SCRM são derivados do segundo evento, sendo que apenas os SCRM que deverão acessar o cliente de forma ativa são derivados do terceiro evento.

Os SCRM podem ser realizados a partir dos seguintes três canais de interação com os clientes:

- interface de voz: compreendendo URAs, centrais de atendimento e centrais de contato;
- interface *Internet*: compreendendo um *web site* da instituição, através do qual é possível a realização de diversos serviços bancários, além da divulgação de notícias;

- interface multimídia: compreendendo um novo serviço de integração entre telefonia e *Internet*, através do qual o cliente pode acessar o portal *Internet* da instituição e até receber informações através de um canal de voz sincronizado com a página *web*.

O conceito de **capacidade** foi mencionado em 4.2.2.6b e refere-se aos serviços de SCRM suportados pelos canais e aplicações de *front-office*, que neste estudo deverá condicionar os canais e aplicações de *front-office* de acordo com as descrições apresentadas na tabela 5.1.

Capacidade	Descrição
C_BÁSICA	Intercâmbio de informações simples, que podem ser veiculadas através de qualquer mídia (voz, <i>Internet</i> ou fax).
C_WEB	Intercâmbio através de páginas <i>web</i> .
C_WEB_VOZ	Páginas <i>web</i> associadas a atendimento vocal.
C_ATEND	Intercâmbio de informações através de atendimento humano.
C_DOC	Transferência de documentos (fax).
C_AUX	Canal auxiliar, para permitir o acesso a outros canais.

Tabela 5.1: Classificação das capacidades dos canais e aplicações de front-office.

Na tabelas 5.2 e 5.3, são apresentados os SCRM's referentes aos eventos de "Serviços ao cliente" e "Ofertas e divulgações" respectivamente, junto a uma descrição dos SCRM's e das capacidades necessárias para a execução destes SCRM's, sendo que para cada SCRM descrito nestas tabelas, o evento de "aquisição de informações do cliente" deve ser acionado.

Dessa forma, cada interação entre o cliente e a instituição financeira, ocorrida na forma de uma execução de um SCRM, enriquece o sistema de CRM com novas informações que são encaminhadas para o CRM analítico de forma a permitir que a instituição amplie o conhecimento sobre e antecipe as necessidades do cliente.

SCRM's derivados do evento "Serviços ao cliente"			
Código	Nome	Capacidades	Descrição
SC_ID	Identificação	C_BASICA	Identificação do cliente, realizada sempre no início do serviço.
SC_CO	Consultas	C_BASICA	Consultas a informações sobre saldo de conta corrente, poupança, aplicações de investimentos, cartão de crédito e limites.
SC_EX	Extratos	C_DOC	Extratos do últimos 5 dias, 30 dias ou por faixa de data específicas de conta corrente, poupança, aplicações de investimentos, cartão de crédito e limites.
SC_PGTR	Pagamentos e Transferências	C_BASICA	Pagamentos de contas e transferência entre contas.
SC_AP	Aplicações	C_BASICA	Transferência de créditos para aplicações financeiras.
SC_TC	Talões de Cheques	C_BASICA	Requisição de talões de cheques.
SC_PF	Produtos Financeiros	C_ATEND ou C_WEB	Dúvidas sobre produtos financeiros
SC_CP	Comprovantes de Pagamento	C_DOC	Requisição de comprovantes de pagamento.
SC_WEB	<i>Web Support</i>	C_WEB_VOZ	Serviços <i>web</i> com suporte através de voz por atendente.

Tabela 5.2: SCRM's de atendimento ao cliente.

SCRM's derivados do evento "Ofertas e Serviços"			
Código	Nome	Capacidades	Descrição
OS_CM	Campanhas	C_BASICA	Campanhas por novos serviços bancários, tais como fundos de investimentos e de aplicações.
OS_TM	Telemarketing	C_BASICA	<i>Telemarketing</i> para a oferta de novos serviços associados ao banco ou de parceiros, tais como cartões de crédito, TVs por assinatura, serviços telefônicos, etc.

Tabela 5.3: SCRM's de ofertas e serviços.

A figura 5.1 ilustra o cenário completo dos elementos envolvidos no sistema de gestão de relacionamento empregado pela instituição financeira que engloba todas as tecnologias existentes na empresa. O sistema envolve diversas centrais de atendimento, um *web farm* responsável pelo *website* e pelas aplicações *web* da instituição, diversos servidores de aplicação que provêm os sistemas de *front-office* para os terminais de atendimento das centrais de atendimento, e, no centro, o CPD da instituição compreendendo o *mainframe* que executa todas as transações da instituição, e diversos sistemas de *Business Intelligence* executados por servidores independentes do *mainframe* que executam a extração das informações operacionais, contidas nos sistemas do *mainframe*, para um *data warehouse* que permite a análise destas informações através de ferramentas automatizadas.

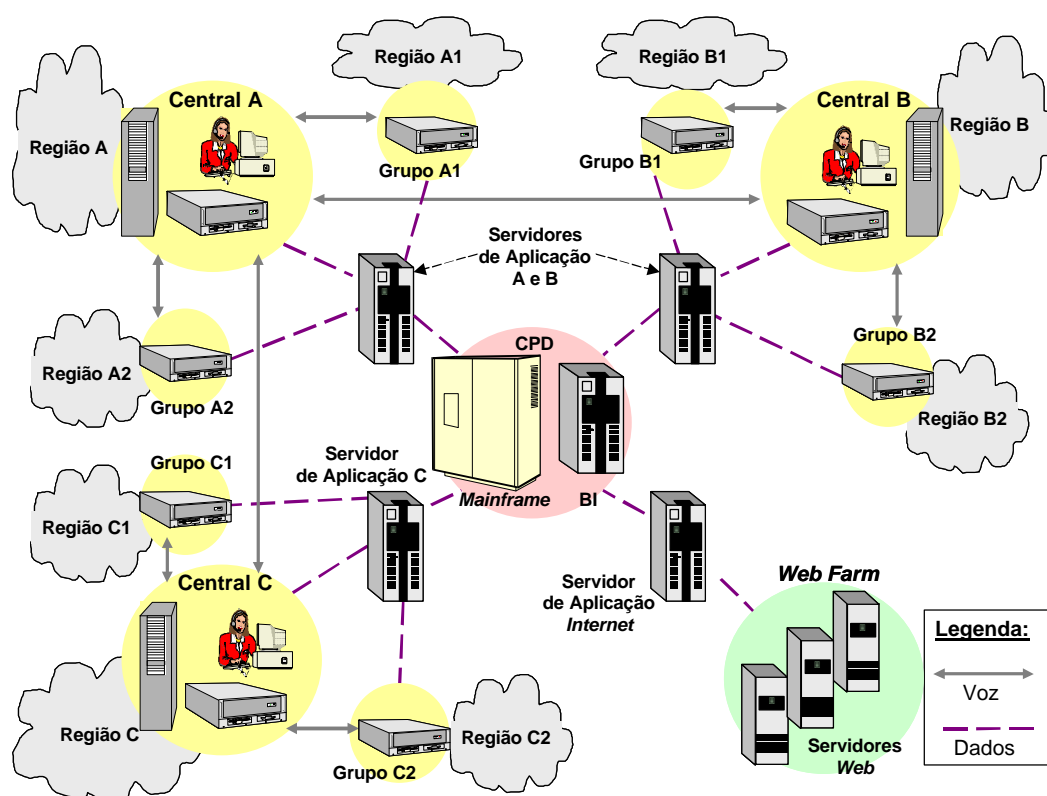


Figura 5.1: Cenário completo do sistema de CRM da instituição financeira.

As **centrais de atendimento** A, B e C executam o atendimento eletrônico, realizado através de URAs, e o atendimento humano, realizado através de atendentes, sendo

que apenas a central de atendimento A opera em regime 7/24. As centrais de atendimento B e C possuem diferentes faixas de horário e atendem apenas nos dias úteis. Além das centrais de atendimento, existem, espalhados pelo país, diversos **grupos de atendimento** eletrônico denominados A1, A2, B1, B2, C1 e C2, que realizam apenas atendimento eletrônico. Cada grupo de atendimento está diretamente associado a uma central de atendimento de forma que os grupos A1 e A2 estão associados à central A, os grupos B1 e B2 estão associados à central B, os grupos C1 e C2 estão associados à central C e as centrais A, B e C estão associadas entre si, sendo que todas as associações são realizadas através de linhas digitais (*tie-lines*). O *web farm* é responsável pelo *website* da instituição, que permite a consulta sobre informações da instituição, produtos bancários, parcerias com outras instituições e dispõe aos clientes um *Internet Bank*, através do qual os mesmos serviços permitidos pelas centrais de atendimento podem ser realizados pela *Internet*.

Na tabela 5.2, o serviço SP_WEB merece destaque, pois envolve dois canais de interação distintos: uma conexão *web* e um atendente (terminal e ramal telefônico), sendo que neste serviço um cliente acessando o *web site* da instituição pode iniciar um contato telefônico para requisitar auxílio sobre sua navegação ou sobre as funcionalidades disponíveis na página. O atendente poderá então acompanhar a navegação através de seu terminal de atendimento, sendo que as seguintes restrições de segurança deverão ser aplicadas:

- o atendente não poderá visualizar as informações sigilosas do cliente (tal como a senha);
- o atendente poderá indicar, através de seu terminal, campos da página *web* que o cliente deva preencher, mas o atendente não poderá preencher estes campos.

Apenas a central de atendimento A possui atendentes habilitados para prestarem o serviço *Web Support*, de forma que esse serviço compreende os seguintes passos:

- Passo 1. Um cliente **identificado** acessando a página *web* da instituição liga para a central telefônica da instituição e realiza sua identificação através da URA;

- Passo 2. O sistema de CRM deverá associar o contato do cliente através da conexão do servidor *web* com o contato do cliente através da URA, oferecendo, na árvore de opções da URA, o serviço *Web Support*;
- Passo 3. O cliente requisita o serviço *Web Support* na URA e é transferido para o grupo de atendimento habilitado para o *Web Support*, localizado na central de atendimento A;
- Passo 4. O atendente que receber a ligação do cliente terá a tela do seu terminal sincronizada com a página *web* na qual o cliente se encontra, de forma que o atendente possa acompanhar as operações que o cliente realiza e orientá-lo, respeitadas as restrições de segurança;
- Passo 5. Quando o cliente finalizar o *Web Support* (finalizado a chamada telefônica), a tela do atendente será fechada.

Cada uma das centrais e dos grupos de atendimento localiza-se em uma diferente região do país, de forma a ampliar o número de consultas que poderão ser realizadas através de ligações locais. Como já foi mencionado, os grupos de atendimento permitem apenas o atendimento eletrônico, porém, no caso do cliente requisitar alguma operação que necessite de atendimento humano, sua ligação deverá ser encaminhada para uma das centrais de atendimento através das *tie-lines*. Portanto, no que se refere ao atendimento através de voz que envolve as centrais e os grupos de atendimento, são colocados os seguintes requisitos:

- V1. Todas as ligações devem ser inicialmente identificadas através de atendimento eletrônico;
- V2. Ligações podem ser transferidas do atendimento eletrônico para o atendimento humano e vice-versa;
- V3. Ligações iniciadas em um grupo de atendimento que necessitem de atendimento humano deverão ser transferidas para a central de atendimento com menor carga de atendimento ou menor fila.

O *web farm* dispõe de diversos servidores *web* com otimização de carga e é responsável por todos os acessos através da *Internet* da instituição, sendo que a carga e a situação dos servidores deve ser constantemente monitorada.

5.2. Associação com o modelo ODP

Os objetos de computação definidos em 3.3 são usados para direcionar a adequação entre o sistema do caso de estudo e o modelo genérico de sistemas de CRM definido no capítulo 3, pois as seções 3.3.2.1 e 3.3.2.2 definem as correspondências entre o ponto de vista de computação e os pontos de vista de empresa e informação, respectivamente.

5.2.1. Ponto de vista de computação

A partir do cenário ilustrado na figura 5.1 é possível discernir os seguintes componentes do sistema de CRM:

- URA: é associada a um objeto de computação da classe PCG, onde cada linha (digital ou analógica) é associada a um objeto PTC, conforme ilustrado na figura 5.2a;
- DAC: é associado a um objeto de computação da classe PCG, onde cada tronco e/ou ramal (digital ou analógico) é associado a um objeto PTC, conforme ilustrado na figura 5.2b;
- Servidor *web*: é associado a um objeto de computação da classe PCG, onde cada conexão é associada a um objeto PTC, conforme ilustrado na figura 5.2c;
- Posição de atendimento: cada posição de atendimento é associada a um objeto de computação da classe PCG, sendo que uma posição de atendimento compreende um terminal de atendimento e um ramal telefônico (*headset*). O terminal e o ramal são modelados como um único objeto de computação da classe PTC que concentra o terminal e o ramal telefônico do atendente, conforme ilustrado na figura 5.2d;
- Servidor de aplicação: cada servidor de aplicação é associado a um objeto de computação da classe PTA, de forma que esses objetos representam servidores que abrigam aplicações de apoio à decisão, automação de atendimento e de automação de *marketing*. O servidor de aplicação é ilustrado na figura 5.2e;

- *Mainframe*: o dispositivo que abriga o *core business* da instituição é visualizado dentro do sistema de CRM como um único objeto de computação da classe ABO, ilustrado na figura 5.2f, que concentra todos os sistemas, as funcionalidades e as informações operacionais que caracterizam a instituição financeira;
- Sistemas de *Business Intelligence*: os sistemas que permitem a extração de dados operacionais dos sistemas contidos no *mainframe*, para a geração de *data warehouses* onde serão aplicadas técnicas de análise, são visualizados dentro do sistema de CRM como um único objeto computacional da classe AAN, conforme ilustrado na figura 5.2g.

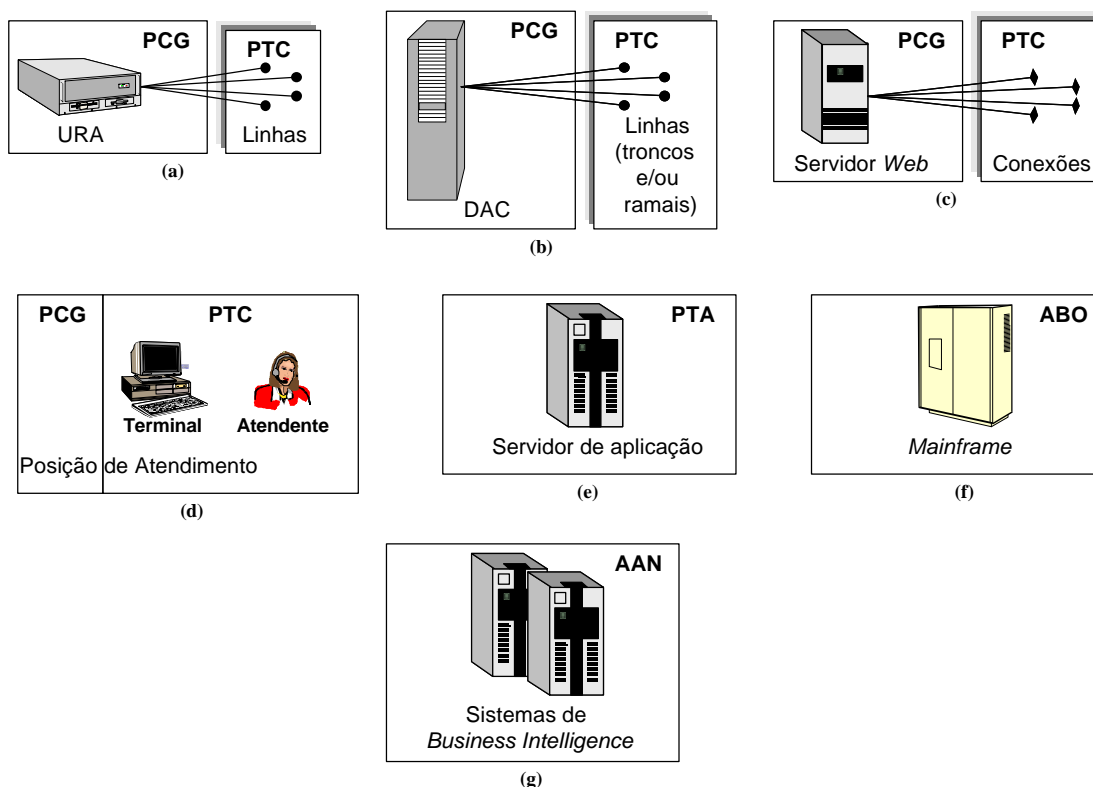


Figura 5.2: Componentes do sistema de CRM (ponto de vista de computação ODP).

O termo **central de contato** será utilizado neste capítulo para designar centrais de atendimento (atendimento humano e atendimento eletrônico), grupos de atendimento (apenas atendimento eletrônico) e o atendimento através do *website*, realizado pelo *web farm*. Os componentes da instituição financeira são organizados de forma que

cada central de contato possua controladores, que definem domínios compreendendo as próprias centrais de contato. Isto permite a integração das funcionalidades de telefonia e computação (CTI - *Computer Telephony Integration*) para que o requisito V2, apresentado na seção 5.1, seja alcançado e possibilita também a integração com as outras centrais de contato para que o requisito V3, apresentado na seção 5.1, seja alcançado. Assim, no que se refere às centrais de contato, existem os seguintes tipos de gerenciamento:

- Gerenciamento de atendimento por voz local: responsável pelo controle e coordenação dos componentes de uma central de atendimento (URAs, DAC e posições de atendimento), ou de um grupo de atendimento (só as URAs e o DAC), e das aplicações *front-office* disponíveis;
- Gerenciamento de atendimento *web* local: responsável pelo controle e coordenação dos componentes do *web farm* e das aplicações *front-office* associadas ao *webfarm*;
- Gerenciamento de contatos global: responsável pelo controle e coordenação das ligações transferidas entre as centrais de atendimento, pelo controle e coordenação das ligações transferidas dos grupos de atendimento para a central de atendimento e pelo sincronismo entre a central de atendimento e o *web farm* para permitir a execução do serviço *Web Support*.

Dessa forma, os componentes das centrais de contato (objetos das classes PTC, PCG e PTA) são gerenciados por controladores (objetos das classes GPC e GAP) que desempenham o gerenciamento local e serão referenciados neste capítulo pelo termo **controladores locais**. Os controladores das classes GPC e GAP que não interagem com componentes, mas apenas com controladores locais, de forma a permitir a integração entre as centrais de contato, serão referenciados neste capítulo pelo termo **controladores globais**. O objeto da classe GNG possibilita a integração das aplicações de *front-office* (objetos da classe GAP) com as informações sobre produtos e serviços da instituição financeira (representadas pelo objeto da classe ABO) de forma que o BI (objeto da classe AAN) possa processar os dados provenientes dessa integração para a criação de promoções de produtos e serviços, utilizados para a execução de campanhas de marketing.

A figura 5.3 ilustra uma configuração de objetos de computação representando uma central de atendimento e as associações entre esses objetos. Uma central de atendimento deve prover aos clientes atendimento eletrônico, através de URAs, e atendimento humano, através de atendentes, sendo que o DAC deve recepcionar todas ligações que chegam à central de atendimento e redirecioná-las às URAs ou aos atendentes de acordo com o andamento da interação do cliente com o sistema de CRM. Assim, todos os clientes que interagem com a central de atendimento interagem primeiramente com uma linha do DAC (interação 1 da figura 5.3), sendo que o DAC direciona a ligação para um grupo de URAs, de forma que o cliente é transferido para uma linha de URA (interação 2 da figura 5.3).

Durante a interação com a URA, o cliente pode solicitar um serviço que só pode ser realizado através do atendimento humano (por exemplo, o SCRM produtos financeiros - SC_PF), de forma que a URA redirecionará o cliente para um atendente com o auxílio do DAC (interação 3 da figura 5.3). Assim, o cliente sempre interage diretamente com o DAC, sendo redirecionado por ele para a URA ou para o atendente, sendo que a interação direta é ilustrada com uma seta cheia e as interações redirecionadas pelo DAC são ilustradas com setas pontilhadas, portanto, as interações redirecionadas pelo DAC são realizadas através de uma colaboração de PTCs cujo PTC origem é sempre uma linha do DAC. Todos os objetos das classes PTC e PCG da central de atendimento são organizados por um objeto controlador local da classe GPC.

Conforme ilustrado pela figura 5.3, o DAC não realiza interações com nenhuma aplicação de *front-office*, pois não há conexão entre o objeto da classe PCG referente ao DAC com objetos da classe PTA, já os objetos PTC que representam as URAs e os atendentes estão conectados a dois servidores de aplicação, representados por objetos da classe PTA, sendo que um desses servidores é dedicado para aplicações de atendimento eletrônico (executa SCRMs de serviços ao cliente) e outro é dedicado para aplicações de marketing (executa SCRM de ofertas e campanhas), sendo que todos os objetos da classe PTA da central de atendimento são organizados por um objeto controlador local da classe GAP.

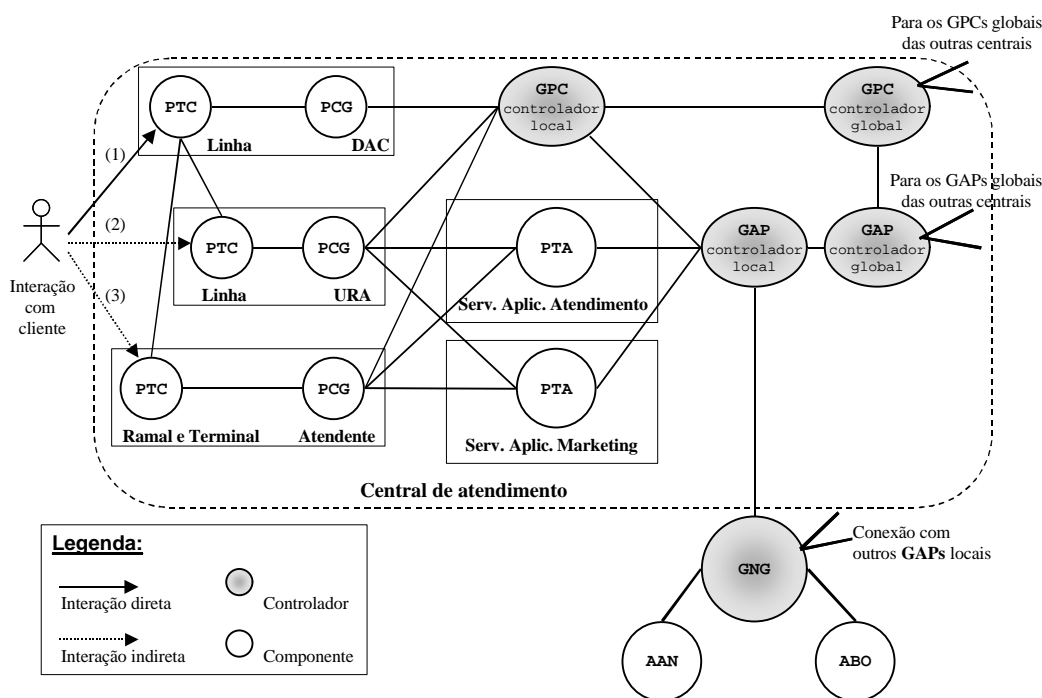


Figura 5.3: Objetos de computação de uma central de atendimento.

Na figura 5.3, os controladores locais das classes GPC e GAP cuidam da coordenação e do controle dos objetos das classes PTC, PCG e PTA da central de contato, sendo que o controlador local da classe GAP também interage com o objeto gerenciador de negócios (objeto da classe GNG) afim de juntos coordenarem a associação das aplicações *front-office* (objetos da classe PTA) às aplicações existentes no *mainframe* (objeto da classe ABO) e às aplicações de BI (objeto da classe AAN). Os objetos controladores globais das classes GPC e GAP permitem a integração da central de atendimento com outras centrais de contato, de forma que interações com clientes iniciadas em outra central de contato possam ser atendidas por essa central de atendimento ou que ligações dessa central de atendimento possam ser direcionadas para outras centrais de contato, dependendo dos serviços solicitados pelos clientes e pelas condições apresentadas pela central de atendimento e pelas outras centrais de contato (por exemplo, a central de atendimento pode não estar disponibilizando o atendimento humano devido ao horário, de forma que ligações que demandem por atendimento humano devam ser direcionadas para outra central de atendimento que disponibilize esse tipo de atendimento). Dessa forma, os objetos

controladores globais devem negociar entre si de forma a sempre identificarem recursos em outras centrais de contato que possam cumprir os SCRM's.

Os objetos controladores globais da classe GAP não interagem diretamente com o objeto da classe GNG pelo fato desses controladores globais não serem responsáveis diretos pela integração das aplicações de *front-office* com o *mainframe*, nem com os sistemas de BI, pois essa integração é realizada dentro de cada central de contato pelos controladores locais. No sistema de CRM da instituição financeira, os controladores globais são organizados da seguinte forma:

- GPC e GAP globais associados à central de atendimento A provêm serviços de gerenciamento para a central A e os grupos de atendimento A1 e A2;
- GPC e GAP globais associados à central de atendimento B provêm serviços de gerenciamento para a central B e os grupos de atendimento B1 e B2;
- GPC e GAP globais associados à central de atendimento C provêm serviços de gerenciamento para a central C e os grupos de atendimento C1 e C2;
- GPC e GAP globais associados ao *web farm* provêm serviços de gerenciamento para do *website* da instituição.

5.2.2. Ponto de vista de informação

Com a modelagem dos objetos de computação que compreendem o sistema de CRM da instituição financeira, e com a correspondência entre os pontos de vista de computação e de informação apresentada em 3.3.2.2, pode-se adequar as informações referentes à instituição financeira às classes de objetos de informação apresentados em 3.2. As associações entre as classes de informação da modelagem do ponto de vista de informação com as informações da instituição financeira são apresentadas a seguir.

a) Classe InfAgenteContato

Os objetos desta classe são registros representando um cliente que acessa o sistema de CRM, sendo que esse registro é criado nos seguintes casos:

- Quando um cliente realiza uma ligação telefônica que acessa um dos DACs de alguma central de atendimento ou de um grupo de atendimento eletrônico (atendimento por voz);
- Quando um cliente acessa o *web site* da corporação, realizando uma conexão em um dos servidores *web* do *web farm*;
- Quando um cliente é acessado pela corporação para finalizar uma pendência estabelecida noutro contato;
- Quando um cliente é acessado pela corporação através de contato telefônico, realizado por um atendente de *Telemarketing*.

Nos dois primeiros casos, o cliente inicia o contato com o sistema de CRM e deve ser identificado, ou através da URA, ou através da página *web* (*login* e senha) do *site* da instituição. Nos terceiro e quarto casos, o cliente é identificado no momento de sua criação (isto é, quando o contato telefônico é iniciado) porque assume-se que as informações cadastrais são válidas, mesmo assim um processo de identificação deve ser executado pelo atendente. O processo de identificação associa o objeto da classe InfAgenteContato ao objeto da classe InfCliente correspondente ao cliente identificado e o fim do contato causa a destruição do objeto da classe InfAgenteContato, quando o cliente desliga o telefone ou finaliza a sessão *web* em seu *browser*.

b) Classe InfCanal

As informações desta classe descrevem os canais de interação com o cliente da instituição, de forma que um registro desta classe pode corresponder às seguintes entidades:

- linha do DAC: sustentando ligações telefônicas que são direcionadas à URA ou aos atendentes;
- linha de URA: permitindo a interação com o cliente através de voz ou FAX;

- ponto de atendimento: compreendendo um agente de atendimento humano (atendente) com acesso a um ramal telefônico e a uma estação de trabalho, que interage com o cliente através de voz;
- conexão no servidor *web*: permitindo a interação com o cliente através de páginas *web*.

c) Classe **InfAplic**

As informações desta classe descrevem as aplicações de *front-office* do sistema de CRM, que são acessadas pelos canais de interação para prover os SCRM aos clientes, de forma que um registro desta classe pode corresponder às seguintes entidades:

- sistema de automação do atendimento telefônico: usado tanto pelo o atendimento humano quanto pelo o atendimento através de URAs, cujas árvores de voz são adaptadas para este sistema. Nesse caso, os registros desta classe compreendem informações sobre os serviços SCRM suportados, sobre a disponibilidade das aplicações no *mainframe* (aplicações de *back-office*), estatísticas acumuladas sobre os tempos de atendimento e sobre a quantidade de atendimentos realizados para cada SCRM;
- sistema de automação do atendimento *web*: usado pelo atendimento através do *web site* da instituição, compreendendo informações similares às compreendidas pelo sistema de automação de atendimento telefônico, mas adaptadas de forma a atender canal *web* e adaptada também para permitir a realização do serviço *Web Support*;
- sistema de automação do atendimento para *Web Support*: contém informações sobre os canais envolvidos (voz, através de atendentes, e *Internet*, através de sessões *web*) na execução do SCRM "SC_WEB", compreendendo estatísticas sobre a quantidade de atendimentos e os tempos de atendimento;
- sistema de automação do *marketing*: usado pelos canais constituídos por atendentes, URAs e aplicações *web*, compreende registros que descrevem campanhas de atendimento ativas (onde o sistema de CRM acessa o cliente),

critérios para “desviar” um atendimento em andamento na URA, no atendente ou na sessão *web* para uma campanha, registros de promoções de *telemarketing* e critérios para que um atendente possa ser alocado para a campanha (tal como a habilitação do atendente para abordar o cliente e oferecer-lhe serviços e produtos).

d) Classe InfInteração

Um registro desta classe agrega informações sobre o registro da classe InfAgenteContato, participante de qualquer interação, que pode estar associado a um cliente (referência ao objeto da classe InfCliente), informações sobre os canais de contato envolvidos (referência ao registro da classe InfCanal) e informações sobre as aplicações de *front-office* envolvida (referência a registros da classe InfAplic).

As informações sobre a interação devem permitir identificar a seqüência de aplicações envolvidas na interação, assim como identificar quais canais e aplicações encontram-se participando de uma interação em andamento e quais os clientes envolvidos nessas interações.

e) Classe InfContato

O registro de contato deve permitir associar uma ou várias interações realizadas por um cliente aos produtos e serviços da instituição financeira (os SN definidos na seção 4.1) que o cliente usufruiu ou cancelou nessas interações. Na instituição financeira em estudo, podem ocorrer os seguintes casos gerais envolvendo o contato:

- contato compreendendo apenas uma interação: um cliente é referenciado por apenas um registro da classe InfAgenteContato, apenas um registro da classe InfInteração, onde o estado *Situação* do objeto da classe InfContato torna-se "Finalizado" antes que outro objeto da classe InfAgenteContato referenciando o mesmo cliente seja criado. Um exemplo é uma consulta a informações de saldos de conta bancária, onde um cliente realiza a interação e recebe as informações sem necessidade de que outras interações sejam realizadas;

- contato para o *Web Support*: onde determinado cliente é referenciado por dois registros da classe InfAgenteContato simultaneamente, um associado o cliente a uma interação através do canal *web* e outro associado o cliente a uma interação através do canal de atendimento humano (voz);
- contato compreendendo acompanhamento: quando um cliente realiza uma primeira interação (primeiro registro da classe InfAgenteContato) e requisita informações sobre um produto financeiro (por exemplo, previsão de rendimentos de uma aplicação num determinado período em condições específicas) que não podem ser comunicadas instantaneamente. Então, o estado *Situação* do contato é ajustado com o valor "Andamento", a interação é finalizada temporariamente (isto é, o registro da classe InfAgenteContato é finalizado) e a tarefa correspondente à requisição do cliente é atribuída ao *front-office*. Quando essa tarefa é resolvida, uma nova interação com o cliente é realizada pela instituição, cria-se um segundo registro da classe InfAgenteContato referenciando o cliente que requisitou a informação (objeto da classe InfCliente) e, após a informação ter sido comunicada ao cliente, o contato tem sua *Situação* ajustada para "Finalizado";

f) Classe InfProduto

O registro de classe InfProduto representa produtos e serviços que a instituição financeira oferece aos seus clientes, ou seja, os SN (definidos na seção 4.1) que compreendem os serviços de contas correntes, poupança, aplicações financeiras, cartões de créditos, seguros e linhas de créditos.

Os registros de produto permitem um mapeamento entre o sistema de CRM e os sistemas que regem as operações bancárias (sistemas de *back-office*), sendo que no CRM esses registros devem agregar novas informações tais como:

- valor do produto: indicando o valor imediato do produto como, por exemplo, o valor de um seguro;
- índice de potencial: indicando o potencial de geração de novos negócios (*cross-selling*) (Rogers, 01) do produto. Por exemplo, uma conta corrente tem um

grande potencial induzir o cliente a adquirir novos produtos ou serviços tais como aplicações em fundos de investimento, aplicações em caderneta de poupança, cartões de crédito e seguros.

g) Classe InfCliente

O registro da classe InfCliente deve representar o cliente e suas características que são interessantes para o CRM da instituição financeira. Da mesma forma que os registros da classe InfProduto, os registros da classe InfCliente permitem o mapeamento das informações do sistema de CRM aos registros do cliente contidos no *mainframe* e nos sistemas de *Business Intelligence* da instituição, agregando as seguintes novas informações:

- valor do cliente: indicando a participação do cliente nos negócios da corporação e na projeção dos lucros futuros que o cliente pode proporcionar;
- tipo de pessoa: indicando se o cliente é pessoa física ou jurídica;
- localização física do cliente: indicando onde o cliente pode ser encontrado caso a instituição deva entrar em contato com ele;
- disponibilidade: indicando os horários nos quais o cliente se encontra disponível para contato;
- meio de contato preferido: indicando qual o forma de contato preferida pelo cliente;
- produto principal: indicando qual o produto que o cliente tem maior participação na instituição financeira.

h) Classe InfNegócio

Um registro de negócio permite a associação do cliente aos produtos da instituição financeira, sendo que um cliente pode ter diversos negócios com a instituição. Cada negócio pode se encontrar nas seguintes situações, que indicam o andamento do negócio:

- situação "Ativo": indica a existência do compromisso real entre o cliente e a instituição;
- situação "Acompanhamento": é utilizada para indicar que o cliente foi abordado pelo *Telemarketing* ou por uma campanha, mas não deu sua resposta final com relação a abordagem realizada;
- situação "Cancelado": indica que o cliente desistiu de um produto que estava "Ativo" ou que rejeitou um produto que estava em "Acompanhamento";
- situação "Finalizado": não é utilizada.

Informações sobre os motivos que levaram um negócio a encontrar-se em uma determinada situação também são agregadas nesta classe na forma de um texto que descreva ocorrências, reclamações, problemas e sugestões registradas durante o andamento do negócio.

i) Classe InfCampanha

Os registros de campanha são gerados pelos sistemas de *Business Intelligence* da instituição e permitem associar segmentos de clientes (ou perfis, consistindo em conjuntos de objetos da classe InfCliente) a produtos e serviços financeiros (objetos da classe InfProduto) para a execução de promoções e campanhas de marketing. Os registros da classe InfCampanha também referenciam as ferramentas de automação de *marketing* (objetos da classe InfAplic) que deverão ser utilizados para a realização da campanha ou na oferta de um produto ou serviço ao cliente. A instituição utiliza-se da classe InfCampanha nos seguintes casos:

- *Telemarketing*: realizado pelas centrais de atendimento;
- Campanhas: que abordam o cliente durante o atendimento por voz ou pelo *web site*.

5.2.3. Ponto de vista de empresa

O objetivo da comunidade de objetos que compreendem o sistema de CRM da instituição financeira são os mesmos descritos no início do capítulo 3, que determinam um processo onde informações são obtidas das interações entre cliente e instituição, sendo que essas informações são trabalhadas e transformadas em conhecimento para que as necessidades dos clientes sejam antecipadas, de forma que o cliente represente a entidade central da instituição, permitindo o relacionamento um a um entre a instituição financeira e o cliente. Os papéis :CO, :FO, :BO e :AN, definidos em 3.1, devem cooperar para que o objetivo final, ou seja a interação um a um, seja alcançada.

A seguir serão comentadas as atividades desenvolvidas por cada comunidade do sistema de CRM aplicado a instituição financeira.

a) Comunidade colaborativa (CO)

A comunidade CO consiste nos canais de contato, oferecidos pelas centrais de contato, ou seja, as centrais de atendimento, os grupos de atendimento eletrônico e o *web farm*, que devem cumprir os requisitos de atendimento descritos na seção 5.1 e devem permitir a obtenção de informações dos clientes a cada contato realizado entre a instituição e o cliente. Os canais de contato devem permitir que o contato seja iniciado pelo cliente ou pela instituição, e devem cooperar para que as informações e os serviços providos aos clientes sejam consistentes, quaisquer que sejam os canais através dos quais o cliente estiver interagindo com a instituição.

Um caso de cooperação entre os canais é o do *SCRM Web Support*, no qual dois canais devem sempre colaborar entre si, um consistindo num atendimento humano e outro consistindo numa interface *web*, onde o primeiro é direcionado para uma central de atendimento específica (grupo de atendentes qualificados para prestarem o *Web Support* na central A) que possui recursos para a realização deste *SCRM*, e o segundo são as páginas *web* da instituição no *browser* do cliente, de forma que as informações do canal de atendimento humano devem ser sincronizadas com as informações da interface *web*. A colaboração é realizada através colaboração entre os objetos de computação das classes PTC, PCG e GPC e as informações das classes de

informação InfAgenteContato, InfCanal, InfInteração e InfCliente que, segundo as correspondências mostradas nas seções 3.3.2.1 (ponto de vista de computação com o ponto de vista de empresa) e 3.3.2.2 (ponto de vista de computação com o ponto de vista de informação), consistem na comunidade CO.

b) Comunidade de *front-office* (FO)

A comunidade FO consiste nas aplicações de automação de atendimento e de automação de *marketing*, que associam os canais de contato (isto é, o atendimento telefônico ou o atendimento pela *Internet*) aos sistemas de informações financeiras residentes no *mainframe* e aos sistemas analíticos de *Business Intelligence*.

A colaboração FO é essencial para que a comunidade CO tenha uma visão consistente do cliente, pois o FO contém as aplicações que identificam os clientes, que localizam os clientes e que provêm serviços aos clientes, que são os sistemas de automação do atendimento telefônico, de automação do atendimento *web*, de automação do atendimento para *Web Support* e de automação do *marketing*. Dessa forma, os componentes da comunidade FO, com o auxílio dos componentes da comunidade CO, compõem as informações que descrevem as interações (classe InfInteração) executadas pelo cliente e, em conjunto com os componentes da comunidade BO, processam tais informações, produzindo outras informações mais elaboradas, denominadas contatos (classe InfContato), que encaixam diversas interações dentro de um contexto (informações da classe InfNegócio) que envolve os produtos e serviços bancários (informações da classe InfProduto) que as motivaram.

Tomando-se novamente o exemplo do SCRM *Web Support*, as aplicações de automação de atendimento, tanto para o atendente quanto para a interface *web*, devem prover informações coerentes, sincronizadas, aos canais de contato envolvidos (o canal de voz e o canal *Internet*). A colaboração CO é desenvolvida pelos objetos de computação das classes PTA e GAP e pelas informações das classes InfAplic, InfInteração, InfContato e InfCliente que, segundo as correspondências mostradas nas seções 3.3.2.1 (ponto de vista de computação com o ponto de vista de empresa) e 3.3.2.2 (ponto de vista de computação com o ponto de vista de informação), consistem na comunidade FO.

c) Comunidade de *back-office* (BO)

A comunidade BO consiste nos sistemas financeiros residentes no *mainframe* da instituição, que contêm todas as informações e aplicações que sustentam o negócio, ou seja, que sustentam os serviços de negócios (SNs) da instituição financeira: contas correntes, cadernetas de poupança, fundos de investimentos, linhas de crédito, pagamentos, cartões e seguros. Através dos componentes da comunidade BO, o sistema de CRM associa os contatos (classe InfContato), registrados pela comunidade FO, aos SNs da instituição financeira, que são modelados pelos objetos de informação da classe InfProduto, de forma que as associações entre os contatos e os SNs definem os negócios (objetos da classe InfNegócio) da instituição financeira.

A colaboração BO é desenvolvida pelos objetos de computação das classes ABO e GNG e pelas informações das classes InfContato, InfNegócio, InfProduto e InfCliente.

d) Comunidade analítica (AN)

A comunidade AN consiste nos sistemas de *Business Intelligence* da instituição financeira, que extraem informações das aplicações e dos bancos de dados financeiros do *back-office*, compreendidos pela comunidade BO, alimentando um *data warehouse* ao qual são aplicadas ferramentas de extração de dados (*data mining*), ferramentas para a análise de perfis de clientes, ferramentas para a elaboração de campanhas e promoções de produtos direcionados a determinados segmentos de clientes e ferramentas OLAP (*OnLine Analytical Processing*).

A comunidade AN colabora com a comunidade FO, provendo informações para as aplicações de automação de marketing e automação de atendimento (informações da classe InfCampanha) de forma a permitir a busca e a abordagem de clientes para a realização de campanhas de marketing e de ofertas de novos produtos e serviços. A colaboração AN é desenvolvida pelos objetos de computação das classes AAN e GNG e das informações das classes InfNegócio, InfCampanha e InfCliente.

5.3. Aplicação da arquitetura TMN

Nesta seção, a arquitetura TMN é aplicada ao sistema de CRM da instituição financeira, já adequado para a arquitetura genérica de sistemas de CRM na seção 5.2, de acordo com a análise da aplicação do TMN no gerenciamento de sistemas de CRM, realizada no capítulo 4, de forma a permitir o gerenciamento do sistema de CRM da instituição financeira atingindo os objetivos do gerenciamento apresentados pelos itens *i*, *ii*, *iii* e *iv* do capítulo 4.

A aplicação das arquiteturas TMN para o gerenciamento do sistema de CRM da instituição financeira é apresentada para cada camada da arquitetura de camadas lógicas (LLA - *Logical Layered Architecture*) TMN: camada de elementos, de rede, de serviço e de negócios.

5.3.1. Camada de gerenciamento de elementos

Nesta camada, o gerenciamento deve abranger cada componente do sistema de CRM, sendo que os objetos de gerenciamento que descrevem cada componente deverão ser especializações da classe ME, descrita em na seção 4.2.2.7, e das classes agregadas a classe ME (EQ, SW, *Log*, *LogRecord*, EFD, IN e NE), ilustradas no diagrama de classes da figura 4.2.

Portanto, as classes MO-PTC, MO-PCG, MO-PTA, MO-ABO e MO-AAN, especializadas para cada componente e ilustradas na figura 4.3a, são utilizadas para modelar as informações de gerenciamento correspondentes aos componentes na camada de gerenciamento de elementos, sendo que essas informações constituem uma base de informações que permite o gerenciamento (MIB) de componentes que representam entidades físicas e lógicas, tais como os DACs e suas linhas, como as URAs e suas linhas, como os servidores *web* e suas conexões, como cada posição de atendimento, como os servidores de aplicação, como o sistema financeiro residente no *mainframe* e como os sistemas de BI. A figura 5.4 ilustra os componentes gerenciados pela camada de gerenciamento de elementos da instituição e seus respectivos blocos funcionais.

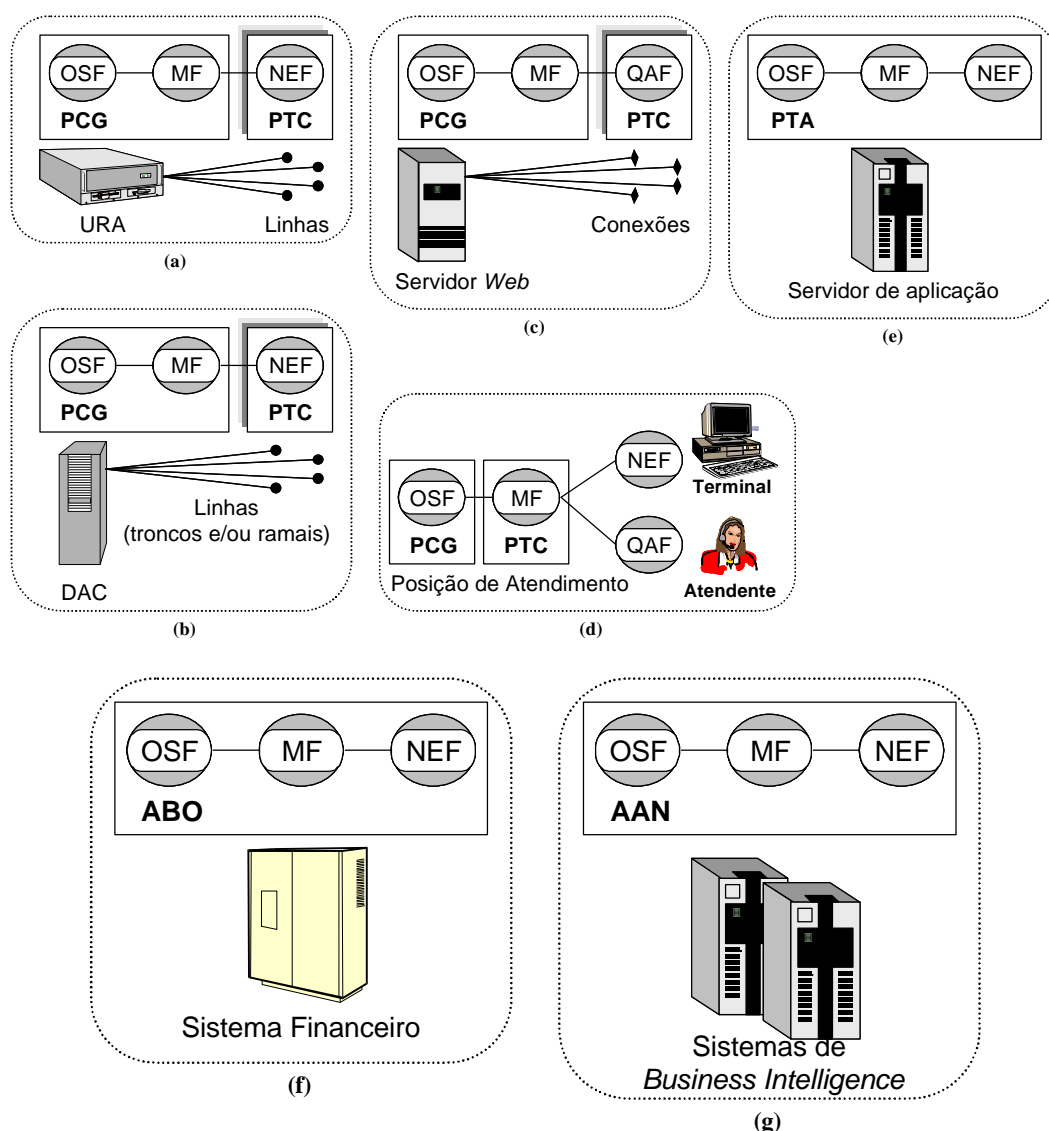


Figura 5.4: Camada de gerenciamento de elementos: Componentes e blocos funcionais

Os blocos funcionais OSF associados aos componentes das classes PCG e PTA possibilitam o controle sobre e o acesso a informações do *hardware* e do *software* desses componentes, permitindo operações como o controle das versões dos *softwares* instalados nos DACs, URAs, terminais de atendimento, servidores *web* e servidores de aplicação, bem como a visualização das características dos *hardwares* desses elementos (no caso do sistema financeiro e dos sistemas de BI, o *software* e o *hardware* não podem ser afetados pelo gerenciamento).

Os objetos de gerenciamento de *logs* armazenam informações históricas referentes a alterações nos outros objetos de gerenciamento dos componentes e, apesar de

referirem-se a cada componente individualmente, são armazenadas em um repositório central denominado "servidor de *logs*", que captura os eventos notificados por cada componente de acordo com os critérios dos EFDs do componente, armazenando-os em uma base de dados que mantém as informações de *logs* associadas aos seus componentes originais através de uma árvore de nomes (*naming trees*), conceito esse definido na recomendação X.720 da ITU (ITU, 92a). Os objetos de gerenciamento da classe IN contêm os detalhes de cada componente relacionados com o processo de CRM

No caso dos objetos da classe PTC, os objetos de informação da classe InfAgenteContato permitem a identificação de "quem" está acessando o canal num determinado momento, caso o objeto da classe InfAgenteContato referencie um objeto da classe InfCliente, de forma que é possível monitorar todas as conexões dos servidores *web*, todas as linhas das URAs e todas as linhas dos DACs para identificar a existência de contatos, e quais clientes estes contatos representam.

Os objetos de informação da classe InfCanal são associadas aos objetos das classes PTC e PCG, de forma que no caso das URAs, DACs e servidores *web*, as informações da classe InfCanal permitem o controle do estado de cada linha (no caso das URAs e DACs) ou conexão (no caso dos servidores *web*), e o controle das restrições sobre quais aplicações de *front-office* (objetos da classe PTA) podem ser associadas a cada canal.

No caso do SCRM *Web Support*, um canal (seja um atendente ou uma conexão *web*) pode se associar apenas a aplicação de *front-office* que representa o sistema de automação de atendimento para *Web Support*, ou seja, na tabela 5.2 o SCRM *Web Support* ("SC_WEB") requer a capacidade "C_WEB_VOZ", que deverá existir no canal e a aplicação de *front-office* utilizados para a execução do SCRM. Na central de atendimento A, existe um grupo de atendentes (canais) habilitados para participarem do serviço *Web Support* (ou seja, possuindo a capacidade C_WEB_VOZ) que poderão ser associados a aplicação de automação de atendimento para *Web Support*. As capacidades atribuídas a cada tipo de canal são mostradas na tabela 5.4.

Canal	Capacidades
DAC	C_AUX
URA	C_BÁSICA + C_DOC
Posição de Atendimento	C_BÁSICA + C_ATEND
Posição de Atendimento habilitada <i>Web Support</i>	C_BÁSICA + C_ATEND + C_WEB_VOZ
Interface <i>web</i>	C_BASICA + C_DOC + C_WEB + C_WEB_VOZ

Tabela 5.4: Capacidades de cada canal.

Cada canal também possui uma informação que identifica a central de contato a qual o canal pertence, de forma que os canais localizados em cada central de atendimento (A, B e C) ou em cada grupo de atendimento (A1, A2, B1, B2, C1 e C2) poderão ser associados às regiões geográficas de suas centrais de contato.

Por exemplo, a figura 5.5 ilustra um diagrama de objetos UML representando uma URA, que atende a 8 linhas telefônicas, correspondendo a um componente PCG, cujas informações de gerenciamento são agrupadas por uma MIB composta por objetos de gerenciamento da classe MO-PCG (na esquerda), sendo que cada linha da URA corresponde a um componente da classe PTC (na direita). O bloco funcional OSF do componente da classe PCG permite a monitoração dos objetos de gerenciamento correspondentes a URA e o bloco funcional MF é utilizado para concentrar informações de gerenciamento de cada linha da URA, adaptando-as para um formato compatível com o dos objetos de informação das classes InfCanal e InfAgenteContato, armazenados no objeto de gerenciamento da classe IN correspondente a URA. Cada linha da URA comporta um bloco funcional NEF que desempenha as seguintes funções de CRM:

- Controle de ligações (atendimento, realização, finalização e transferência);
- Extração e emissão de sinais DTMF (*Dual-Tone MultiFrequency*) ou pulsos decádicos na linha telefônica;
- Verbalização de mensagens gravadas;
- Gravação de mensagens;

- Execução de todas estas funções de acordo com uma árvore de voz estabelecida para a linha.

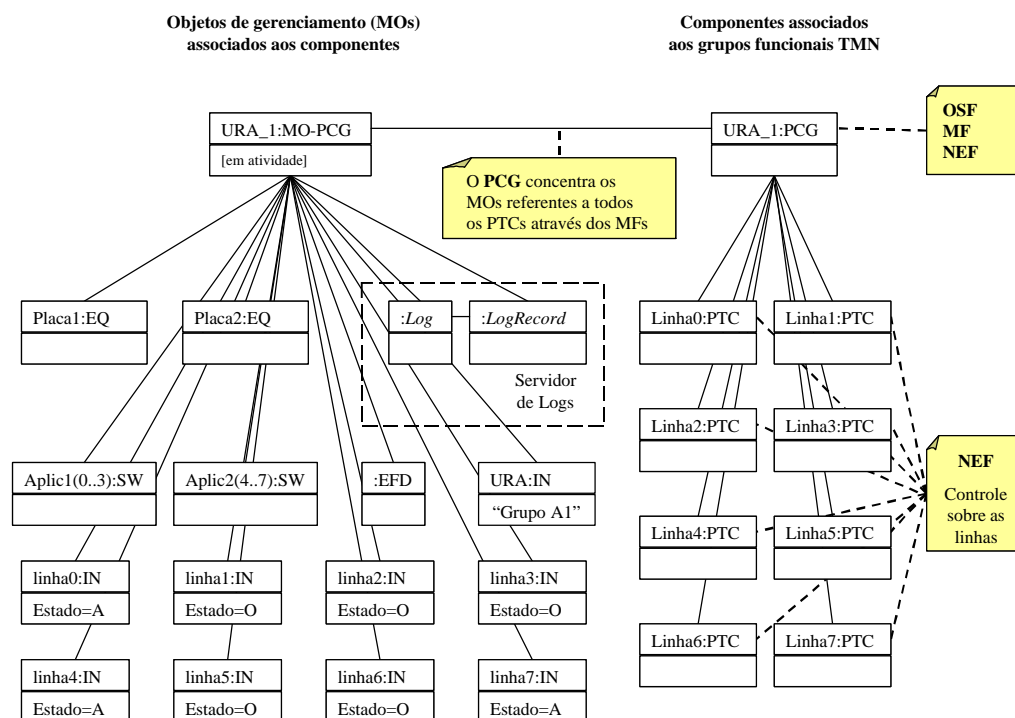


Figura 5.5: Diagrama de objetos UML representando uma URA com 8 linhas telefônicas.

A URA possui duas placas que controlam quatro canais de voz cada, sendo que cada placa é controlada por um *software* diferente: *Aplic1*, controlando a placa 1 (linhas 0 a 3) e *Aplic2*, controlando a placa 2 (linhas 4 a 7). As informações no objeto de gerenciamento da classe *EFD* determinam as condições nas quais alterações em quaisquer outros objetos de gerenciamento acarretarão em notificações que deverão ser encaminhadas ao servidor de logs. As informações associadas ao CRM são modeladas por objetos de gerenciamento da classe *IN*, que contêm instâncias das classes de informações *InfCanal* e *InfAgenteContato*. A figura 5.6 ilustra, na esquerda, os objetos de gerenciamento correspondentes à linha 0 da URA, onde as informações sobre o CRM correspondem a um agente de contato identificado (associado ao cliente código “0322”) e as informações sobre o canal (estado e capacidades). A figura 5.6 também ilustra, na direita, o objeto da classe *PCG*,

representando a URA, e o objeto da classe PTC, representando a linha 0 da URA. As seguintes informações são importantes para o controle do desempenho de uma linha da URA:

- tempo de atendimento: os tempos em que o canal fica no estado “Ocupado”;
- tempo ocioso: os tempos em que o canal fica no estado “Ativo” (isto é, pode receber ligações, mas não está ocupado);
- ocorrências de *Erro* nos canais: as ocorrências de erro devem ser contabilizadas e também devem gerar notificações de alarme (ou seja, gerar objetos de gerenciamento da classe *Alarm*, descrita em 4.2.2.5a).

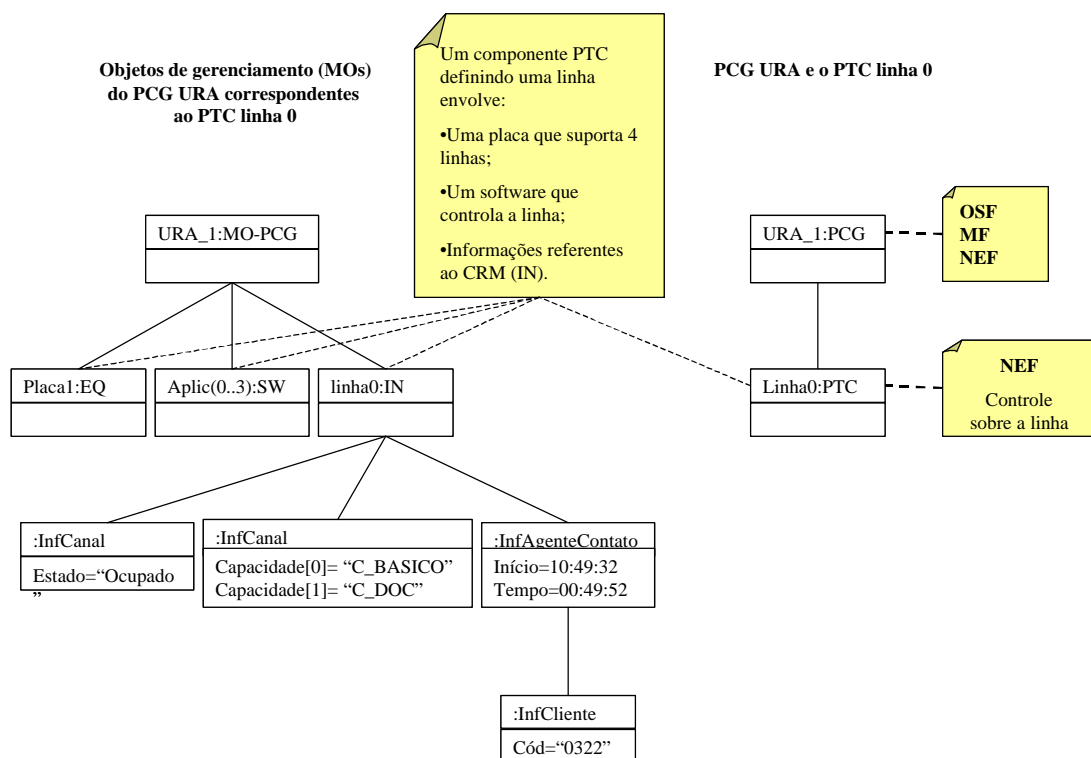


Figura 5.6: Objetos de gerenciamento correspondentes à linha 0 da URA.

No caso dos objetos da classe PTA, as informações da classe InfAplic definem as características das aplicações de *front-office* e também contêm políticas que direcionam as associações entre os canais e as aplicações de *front-office*. Por exemplo, no caso do sistema de automação de atendimento telefônico, suas

associações estarão restritas aos canais de voz (URAs e posições de atendimento humano), portanto essas restrições devem estar contidas no objeto de informação da classe InfAplic correspondente ao sistema de automação de atendimento telefônico.

Cada central de contato dispõe de um conjunto de servidores de aplicações específico, de forma que os canais das centrais A, A1 e A2 deverão ser associados às aplicações localizadas no servidor A, os canais das centrais B, B1 e B2 deverão ser associados às aplicações localizadas no servidor B, os canais das centrais C, C1 e C2 deverão ser associados às aplicações localizadas no servidor C e os canais do *website* deverão ser associados às aplicações localizadas no servidor para *Internet*, conforme ilustrado na figura 5.1. No que se refere às capacidades contidas nos InfAplic, elas são descritas na tabela 5.5.

As aplicações de *front-office* também podem encontrar-se em estados similares aos dos canais ("ativo", "inativo", "processando" ou "erro"), permitindo aos controladores da classe GAP monitorarem a disponibilidade das aplicações de *front-office*, determinados pelos estados "ativo", "inativo" e "erro". No caso dos objetos das classes ABO e AAN, a informação InfProduto permite associar os produtos da instituição ao *mainframe* e aos sistemas de BI.

Aplicações	Capacidades
sistema de automação do atendimento telefônico	C_BÁSICA ou C_DOC ou C_ATEND
sistema de automação do atendimento <i>web</i>	C_BÁSICA ou C_DOC ou C_WEB
sistema de automação do atendimento para <i>Web Support</i>	C_WEB_VOZ
sistema de automação do <i>marketing</i> , usado pelos atendentes, URAs e aplicações <i>web</i>	C_BÁSICA ou C_ATEND ou C_DOC ou C_WEB

Tabela 5.5: Capacidades de cada aplicação.

5.3.2. Camada de gerenciamento de rede

Nesta camada, o principal foco do gerenciamento são os controladores do sistema de CRM e suas redes de componentes, de forma que os objetos de gerenciamento são instâncias de especializações da classe NW, descrita em 4.2.2.8, e das classes agregadas a NW (*Log*, *LogRecord*, EFD, IN e NE), ilustradas no diagrama de classes da figura 4.2.

As classes MO-GPC, MO-GAP e MO-GNG, ilustradas na figura 4.4a, modelam as informações de gerenciamento que constituem as MIBs dos controladores das respectivas classes GPC, GAP e GNG na camada de gerenciamento de rede, permitindo o gerenciamento de centrais de atendimento, de grupos de atendimento, de grupos de servidores de aplicação e da central de processamento de dados (CPD) da instituição, que envolve o os sistemas financeiros, residentes no *mainframe*, e os sistemas de BI.

Conforme mencionado na seção 5.2.1, cada central de contato possui controladores locais das classes GPC e GAP, que devem coordenar e controlar os canais da central (DAC, URAs, agentes de atendimento ou sessões em servidores *web*), cada canal possuindo características específicas, e suas associações às aplicações de automação de atendimento e de *marketing*. O *web farm* e as centrais de atendimento A, B e C possuem, cada, controladores globais das classes GPC e GAP, que devem permitir a colaboração entre diferentes centrais de contato durante o atendimento do cliente. O controlador da classe GNG está associado ao CPD da instituição e interage somente com os controladores locais da classe GAP de cada central de contato afim de prover informações para as aplicação de *front-office* de cada central de contato.

As informações de gerenciamento da classe IN que contém referências para os objetos de informação que descrevem os agentes externos que realizam contato com a central (objetos de informação da classe InfAgenteContato), os canais (objetos de informação da classe InfCanal) e as aplicações de automação de atendimento e automação de *marketing* (objetos de informação da classe InfAplic) são monitoradas e controladas através das funcionalidades que os grupos funcionais OSF dos componentes das classes PTC, PCG e PTA (que representam os papéis de agentes, na camada de gerenciamento de elementos) disponibilizam os grupos funcionais OSF

dos controladores locais das classes GPC e GAP (que representam os papéis de gerentes, na camada de gerenciamento de rede). Os controladores locais e os controladores globais podem interagir entre si afim de permitirem o sincronismo entre as atividades que ocorrem em diferentes centrais de contato referentes ao mesmo cliente, permitindo que as informações do cliente sejam consistentes em qualquer canal de interação, independentemente da mídia (voz, *Internet* ou fax) e da central (A, B, C, A1, A2, B1, B2, C1, C2 ou *web farm*).

Dessa forma, uma ligação originada em um grupo de atendimento eletrônico poderá ser transferida para um atendente humano, localizado em outra central de atendimento que disponibilize grupos de atendimento humano, mesmo que as tecnologias de URAs, DACs e de terminais de atendimento envolvidas ao logo de todo o contato entre as duas centrais sejam completamente diferentes.

No que se refere ao registro da classe InfAgenteContato, o controlador da classe GPC pode executar operações de busca, tais como as operações de *scoping* e *filtering* definidos na especificação X.710 da ITU-T (ITU, 97b), sobre um cliente específico em uma central de contato (ou seja, uma rede de componentes das classes PTC e PCG) e receber uma resposta indicando se o cliente encontra-se na central e o canal que atende ao cliente. O controlador da classe GPC também concentra informações sobre qualidade, descritas na coluna iii da tabela A.1 do anexo.

No que se refere ao registro da classe InfCanal, um controlador GPC pode habilitar ou desabilitar situações de contingência, funcionalidades da central de contato (por exemplo, habilitar e desabilitar o atendimento humano de uma central de atendimento onde os atendentes só trabalham nos dias úteis) e redirecionar a transferência para o atendimento humano desses canais para outras centrais de contato. Por exemplo, as centrais de atendimento B e C, que realizam atendimento humano apenas em uma faixa de horários, têm seus horários de atendimento humano configurados através de seus respectivos controladores locais e globais da classe GPC, bem como instruções indicando para onde os canais dessas centrais devem transferir os clientes que requisitarem atendimento humano fora destes horários.

Os controladores da classe GPC também podem monitorar valores específicos de um componente de grande importância na rede como, por exemplo, o tamanho de uma

fila de atendimento de um DAC. A figura 5.7 mostra um diagrama de objetos UML que representa uma MIB correspondente a um objeto controlador local da classe GPC de uma central de atendimento, onde o tamanho e o tempo médio de fila do DAC e os clientes conectados às URAs dessa central podem ser monitorados. Na figura 5.7, verifica-se que o DAC possui uma fila contendo 4 ligações, que o tempo médio para que uma ligação no DAC seja atendida é 30 segundos e que as URAs 1, 2 e 3 estão atendendo aos clientes "0322", "0100" e "1022", respectivamente. Os controladores da classe GPC também concentram informações sobre a qualidade dos canais, inferidas das informações dos objetos de gerenciamento da classe IN de cada canal, descritas na coluna iii da tabela A.2 do anexo.

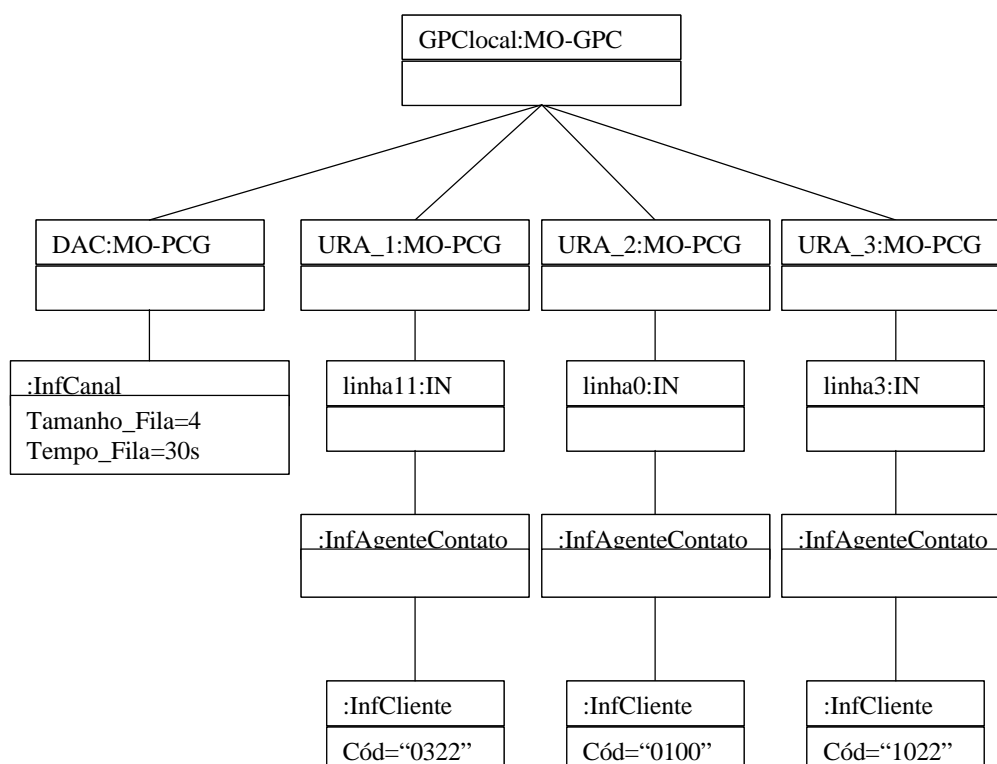


Figura 5.7: Diagrama de objetos UML representando a MIB correspondente a um controlador local da classe GPC.

O registro da classe InfAplic permite ao controlador local da classe GAP habilitar e desabilitar funções dos sistemas de automação de atendimento telefônico, de atendimento *web*, de atendimento para *Web Support* e dos sistemas de automação de

marketing. Portanto, a partir do tamanho da fila do DAC, obtida do componente da classe GPC correspondente ao DAC, o objeto da classe GAP pode habilitar ou desabilitar a abordagem de clientes para campanhas de *marketing* durante o atendimento realizado pelo sistema de automação do atendimento telefônico. O controlador da classe GAP concentra informações sobre a qualidade das aplicações, inferidas das informações dos objetos de gerenciamento da classe IN referentes a cada aplicação de atendimento, descritas na coluna iii da tabela A.3 do anexo. Com essas informações, é possível identificar, por exemplo, o tempo médio de atendimento aos clientes em uma central de atendimento e quais estações de atendimento da central apresentam os maiores ou menores tempos de atendimento.

Os controladores locais das classes GPC e GAP registram informações sobre as interações (objetos de informação da classe InfInteração) nas quais seus canais e aplicações estão envolvidos. Um cenário interessante é o da transferência de ligação originada no grupo de atendimento B1, que só disponibiliza atendimento através de URAs, para a central B, que disponibiliza atendimento humano mas que, no momento, encontra-se desabilitado devido ao horário, de forma que a central B transfere a ligação para a central A, que é 24 horas. Nesse caso, os controladores GPCs e GAPs de B1, B e A deverão registrar a mesma interação.

Esse cenário é mostrado pelas figuras 5.8 e 5.9, onde a primeira mostra os passos realizados para o estabelecimento da interação entre o cliente e o atendente, ilustrando os objetos de computação envolvidos, e a segunda mostra um diagrama de objetos UML ilustrando as informações referentes aos controladores das centrais de contato B1, B e A. Observa-se na figura 5.8 que o processo de estabelecimento da interação entre o cliente e o atendente, que fornece serviços ao cliente através de uma aplicação de atendimento denominada "ApAtenda" (Aplicação de atendimento ao cliente da central A), leva aos seis seguintes passos:

- passo 1: o cliente já foi atendido pelo DAC da central "B1" na linha "Y" e encontra-se navegando na árvore de voz de uma URA da central B1 (a URA não é ilustrada na figura 5.8). O cliente já foi identificado pela URA e ela já informou ao "localB1" qual cliente está sendo atendido na linha "Y";

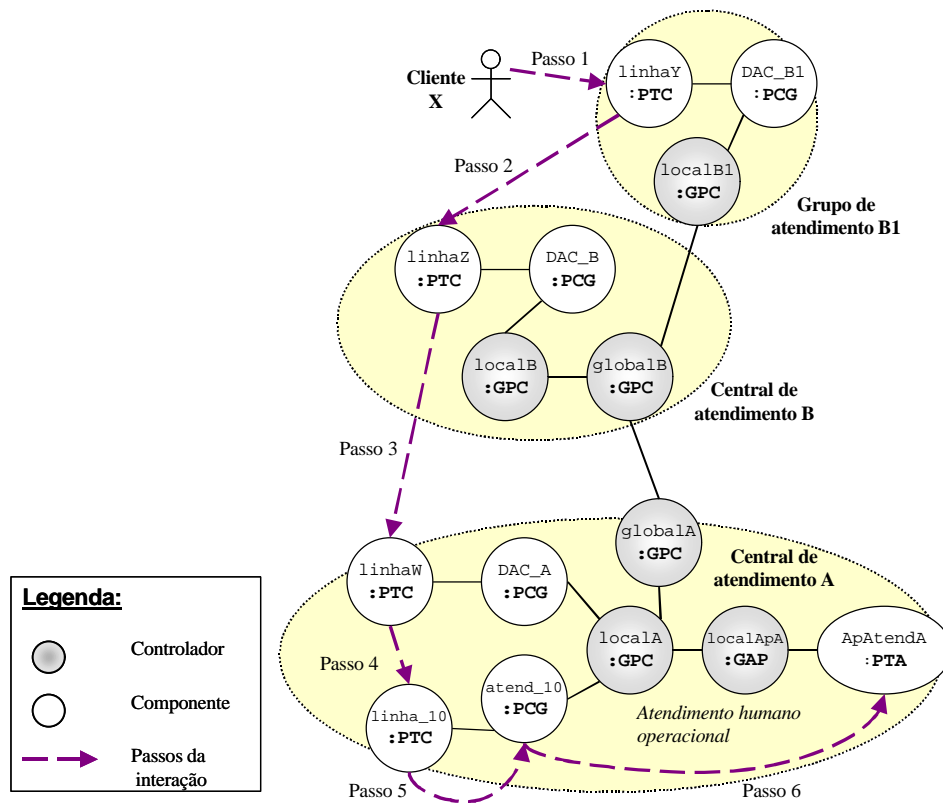


Figura 5.8: Direcionamento de uma ligação através de diversas centrais de contato.

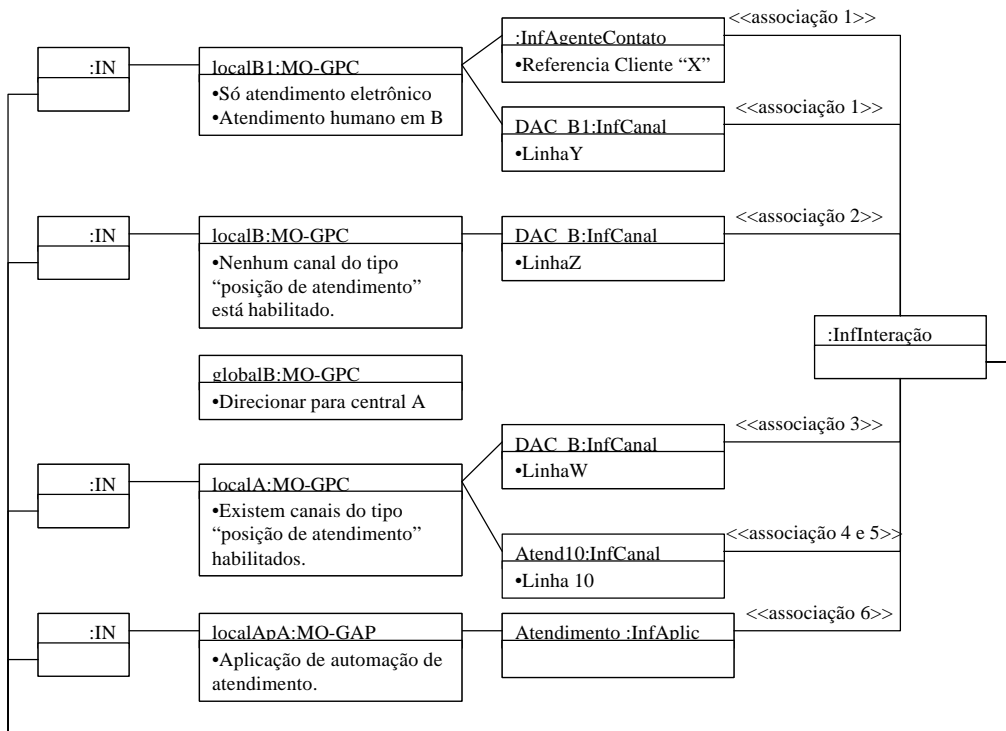


Figura 5.9: Informações de gerenciamento das centrais de contato ilustradas na figura 5.8.

- passo 2: o cliente requisita, na árvore de voz, a opção para falar com o atendente, que faz com que a URA transfira a ligação novamente para o DAC com ordem de que seja direcionada para o atendimento humano. O controlador "localB1" informa ao "DAC_B1" que o atendimento humano é possível na central B e repassa a identificação do cliente para o controlador global "globalB";
- passo 3: a ligação é recebida na linha "Z" do DAC "B", sendo que o gerenciador local "localB" identifica que a ligação é destinada para um grupo de atendimento humano e também está ciente de que a central encontra-se fora de horário de atendimento humano. Mas gerenciador global "globalB" já foi informado pelo gerenciador global "globalA" que o atendimento humano encontra-se ativo na central A e, numa consulta realizada por "localB", informa-o que a ligação deve ser direcionada para a central A e repassa a identificação do cliente para o controlador global "globalA";
- passo 4: a ligação é recebida na linha "W" do DAC "A", sendo que o gerenciador local "localA" identifica que a ligação é destinada para um grupo de atendimento humano e recebe de "globalA" a identificação do cliente. Portanto, o "DAC_A" direciona a ligação um grupo de atendentes e informa o "localA";
- passo 5: a ligação é recebida na linha "10" e é atendida pelo atendente da linha "10", sendo que esse atendimento também é informado ao "localA";
- passo 6: o gerenciador local "localA" interpreta o atendimento humano realizado na linha "10", proveniente do cliente atendido na linha "W" do "DAC_A", e envia a identificação do cliente para a aplicação "ApAtenda" de forma que o atendente "10" receba um *screen-pop* com as informações do cliente ao mesmo tempo que recebe a ligação do cliente na linha "10".

A figura 5.9 ilustra as informações de gerenciamento contidas nos controladores "localB1", "localB", "globalB", "localA" e "localApA", onde observa-se que cada um os objetos de gerenciamento desses controladores contém um objeto de gerenciamento da classe IN, por sua vez contendo uma referência para um registro da classe InfInteração. O registro da classe InfInteração agrega referências para o cliente (um atributo do objeto da classe InfAgenteContato), para os canais envolvidos (os objetos da classe InfCanal) e para as aplicações envolvidas (os objetos da classe

:InfAplic), de forma que o objeto da classe InfInteração permite a sincronização das informações do cliente com qualquer canal e aplicação envolvidos na interação.

As associações entre o objeto da classe InfInteração e os objetos das classes InfAgenteContato, InfCanal e InfAplic são descritas na figura 5.9 com uma numeração correspondente aos passos nos quais elas foram estabelecidas.

A função do controlador da classe GNG é integrar os produtos (objetos de informação da classe InfProduto), sob o domínio do sistema financeiro residente *mainframe*, e as campanhas (objetos de informação da classe InfCampanha), sob domínio dos sistemas de BI, à rede de sistemas de automação de atendimento e de automação de *marketing* da instituição financeira através da colaboração com os controladores locais e globais da classe GAP, permitindo a localização das aplicações de automação de atendimento ou de *marketing* disponíveis mais adequadas para a forma de contato preferida pelo cliente.

5.3.3. Camada de gerenciamento de serviços

Nesta camada, o principal foco do gerenciamento são os serviços SCRM da instituição, descritos nas tabelas 5.2 e 5.3, sendo que os objetos de gerenciamento que os descrevem são especializações da classe NW-S, definida em 4.2.2.8, e das classes agregadas a NW (*Log*, *LogRecord*, EFD, IN e NE), ilustradas no diagrama de classes da figura 4.2.

As especializações da classe NW-S são as classes MO SERVIÇO CLIENTE, MO AQUISIÇÃO INFORMAÇÕES e MO OFERTA DIVULGAÇÕES, ilustradas na figura 4.7a, cujas instâncias compõem MIBs contendo as informações de gerenciamento referentes a cada SCRM baseado nos eventos mostrados em 3.1a, 3.1b e 3.1c, permitindo modelar e gerenciar as colaborações entre as centrais de contato, os servidores de aplicação e o CPD da instituição.

Os serviços são executados através da colaboração entre os controladores e seus domínios (a rede de componentes gerenciada pelo controlador), que nesse caso abrangem todos os componentes das centrais de contato, dos servidores de aplicação, do *web farm* e do CPD central. Cada SCRM é associado aos blocos funcionais OSF

do nível de serviço, que assumem o papel de gerente sobre os OSFs do nível de rede associados aos controladores das classes GPC, GAP e GNG, que assumem o papel de agentes, sendo que no nível de gerenciamento de serviços, as informações de negócios (objetos de gerenciamento da classe IN) são essenciais para o cumprimento dos objetivos do gerenciamento dos SCRMs descritos pelos itens *i*, *ii*, *iii* e *iv* do capítulo 4.

Durante a interação de um cliente com o sistema de CRM para a execução de um SCRm, um objeto de gerenciamento da classe IN, contendo referências para o objeto de informação que modela as interações (classe InfInteração), é criado pelos controladores das classes GPC e GAP que atendem o cliente, permitindo que todos os demais controladores e suas redes de componentes envolvidos na execução do SCRm tenham ciência de quem é o cliente e que contribuam atualizando o objeto de informação da classe InfInteração com referências para os outros canais e aplicações que participarem do SCRm (a informação da classe InfInteração incorpora uma referência para uma informação da classe InfAgenteContato que referencia a informação da classe InfCliente).

As capacidades de cada SCRm, descritas nas tabelas 5.2 e 5.3, devem ser compatíveis com as capacidades de todos os canais (modelados pela classe InfCanal) e aplicações de *front-office* (modeladas pela classe InfAplic) envolvidos na realização do SCRm, portanto as informações das classes InfCanal e InfAplic são consideradas pelos controladores das classes GPCs e GAPs durante a execução do SCRm.

Conforme descrito na seção 5.2.2, os contatos associados aos SCRms *Web Support* ("SC_WEB") e atendimento a dúvidas sobre produtos financeiros ("SC_PF") envolvem mais do que uma interação, de forma que todo o fluxo de interações entre o cliente, os canais e as aplicações para o acesso do cliente ao produto financeiro (representado pelos objetos de informação da classe InfProduto) possui diferentes parâmetros de qualidade que podem ser concentrados em um objeto de gerenciamento da classe NW-S, que define a execução do SCRm. As informações de qualidade referentes às interações (objetos da classe InfInteração) e aos contatos

(objetos da classe InfContato) são descritas nas colunas iii das tabelas A.4 e A.5 do anexo, respectivamente.

O envolvimento do cliente (objeto de informação da classe InfCliente) com um produto da instituição (objeto de informação da classe InfProduto) durante um SCRM é modelado por um objeto de informação da classe InfNegócio, referenciado por um objeto de gerenciamento da classe IN contido na MIB cuja raiz é o objeto de gerenciamento da classe NW-S correspondente ao SCRM. Assim, é possível verificar a qualidade dos SCRMs realizados para um determinado cliente que possua um produto financeiro da instituição (tal como uma conta corrente da instituição), ou seja, a partir de um objeto de informação da classe InfCliente, pode-se consultar os *logs* sobre todos os objetos de gerenciamento relacionados aos SCRMs realizados para esse cliente, de forma que seja possível determinar o quão boas ou ruins foram as experiências desse cliente com a instituição financeira.

As informações sobre as campanhas (objeto de informação da classe InfCampanha) são associadas aos objetos de gerenciamento da classe IN referentes aos SCRMs derivados do evento de "ofertas e divulgações", descrito em 3.1c, que são "OS_CM" e "OS_TM", descritos na tabela 5.3. Nesses SCRMs, as aplicações de automação do *marketing*, localizadas na comunidade FO, executam consultas na comunidade AN (essas consultas ocorrem através de interações entre os controladores locais da classe GAP e o controlador da classe GNG) para verificar a existência de campanhas habilitadas pelos sistemas de *Business Intelligence* (componente da classe AAN), associando conjuntos de clientes (referências para objetos da classe InfCliente) a conjuntos de produtos (referências para objetos da classe InfProduto), sendo que o registro da classe InfCliente determinará o canal de preferência para a realização do contato com o cliente. Após a realização do contato, a resposta do cliente é processada pelo sistema de BI permitindo o levantamento do custo e da eficiência da campanha. Dessa forma, os *logs* de informações de gerenciamento referentes aos SCRMs "OS_CM" e "OS_TM" permitem avaliar a eficiência das campanhas que os habilitaram.

5.3.4. Camada de gerenciamento de negócios

Esta camada permite a supervisionar todo o sistema de CRM através da supervisão de todos os SCRM's providos pela instituição financeira, junto aos seus custos e contribuições. No caso, custos referem-se ao montante de recursos que foram empregados (tempos de utilização de canais, tempos de centrais de contato, ligações realizadas pelo cliente, etc) para que o serviço fosse realizado e as contribuições referem-se ao volume de negócios (ou seja, associações de clientes a produtos e serviços da instituição) gerados através dos SCRM's. Numa análise de alto nível, também é possível medir a fidelidade dos clientes à instituição através das monitorações das associações dos clientes aos serviços disponibilizados pela instituição financeira.

Por exemplo, através dos *logs* dos objetos de gerenciamento da classe NW-S, é possível verificar que os SCRM's de serviços ao cliente ("SC_CO", "SC_EX", "SC_PGTR", "SC_AP", "SC_TC", "SC_PF" e "SC_CP", descritos na tabela 5.2) são os principais responsáveis pela fidelidade do cliente quando executados com eficiência e qualidade, pois a partir dos *logs* de cada SCRM é possível verificar quais os negócios que foram envolvidos na execução do SCRM e quais novos negócios foram criados (ou seja, quantos novos produtos o cliente adquiriu), de forma que esses *logs* permitem gerar conhecimento sobre os clientes para que sejam abordados em futuras campanhas de *marketing*.

Todas as informações de gerenciamento referentes aos SCRM's relevantes para a instituição financeira realizar uma análise de todo o sistema de CRM ficam concentradas em uma MIB composta por objetos da classe NW-N. Observa-se que o nível de gerenciamento de negócios possui afinidade com a estratégia do CRM analítico que, apesar de ser representada por componentes no nível de gerenciamento de elementos (componentes da classe AAN), também envolve-se no nível de gerenciamento de negócios por compreender o ponto focal para onde todas as informações que permitem administrar a instituição financeira são dirigidas, possibilitando a análise contínua de todo processo de CRM.

5.4. Avaliação do caso de estudo

A aplicação da arquitetura de gerenciamento de sistemas de CRM sobre um caso real permite verificar onde o gerenciamento pode favorecer um usuário de um sistema de CRM que, geralmente, espera um retorno do investimento da implantação de metodologias de gerenciamento sobre seu processo de CRM.

Os serviços de CRM (SCRM) mostrados nas tabelas 5.2 e 5.3, no início do capítulo, foram baseados nos serviços fornecidos pela maioria das instituições financeiras aos seus clientes, de forma a monitoração e o controle sobre a execução desses SCRM supre a maioria das necessidades de uma instituição no que se refere ao controle da qualidade dos serviços prestados aos clientes. Todos os SCRM são derivados dos eventos de CRM descritos na seção 3.1, onde *workflows*, descritos pelo diagrama de interações da figura 3.1, representam as colaborações entre os elementos que compõem o sistema de CRM da instituição, de forma que a seja possível rastrear os clientes, os negócios e a qualidade geral relacionados a cada SCRM e os elementos envolvidos na execução dos SCRM (os controladores e componentes), mesmo para SCRM complexos tais como o *Web Support*.

Em linhas gerais, o gerenciamento do sistema de CRM confunde-se com o próprio processo de CRM, pois permite a integração entre todos os elementos do sistema de CRM, mesmo que esses elementos sejam completamente heterogêneos no que se refere a tecnologias e fornecedores, e permite o levantamento de informações sobre o desempenho de todo o sistema, de forma que essas informações podem e devem ser utilizadas como realimentação para o próprio processo de CRM da instituição, permitindo um ciclo contínuo de aperfeiçoamento.

LISTA DE REFERÊNCIAS

- [Becerra 98] BECERRA, J. L. R. **Aplicabilidade do Padrão de Processamento Distribuído e Aberto nos Projetos de Sistemas Abertos de Automação**. São Paulo, 1998. 160p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- [Blanc 99] BLANC, X.; GERVAIS, M.P.; LE-DELLIOU, R. Using the UML Language to Express the ODP Enterprise Concepts. In: International Conference on Enterprise Distributed Object Computing, 3., Mannheim, 1999. **Proceedings**. LIP6 Research Reports, 1999.
- [CherryTree 00] Extended Enterprise Applications: Spotlight Report. **Cherry Tree & Co. report**, Minnesota: Disponível em: <http://www.plant4me.com/e-trend/e_biz/extend.pdf>. Acesso em: 20 Jan. 2003.
- [Clarke 96] CLARKE, J.; STIKELEATHER, J.; FINGER, P. Distributed Object Computing for Business (White Paper). **The Next Generation Computer Series**. 1996.
- [COM 98] **COM – The component object model specification**. [online]. <<http://www.microsoft.com/com/resources/comdocs.asp>>. Acesso em: 20 Jan. 2003.
- [CORBA 02] **CORBA The Common object request broker: Architecture and specification**. [online]. <http://www.omg.org/technology/documents/spec_catalog.htm>. Acesso em: 20 Jan. 2003.
- [Dunlop 99] DUNLOP, N.; INDULSKA, J.; RAYMOND, K.A. CORBA and RM-ODP: Parallel or divergent? **Jornal on Distributed Systems Engineering**. v.2, n.2, p.82-91, 1999.
- [Flanagan 98] FLANAGAN, T.; SAFDIE, E. Building a Successful CRM Environment. **The Technology Guide Series**, Natick: Disponível em <<http://www.123-online-customer-service-crm-software-ivr.com/crm/bldgcrm.pdf>>. Acesso em: 20 Jan. 2003.
- [Gbaguidi 96] GBAGUIDI, C., ZNATY, S., HUBAUX, J.P. Management of multimedia resources: from a generic information model to its application to an MPEG2 video codec. IFIP INDC Conference (INDC'96), Trondheim, 1996. **Proceedings**. Chapman and Hall Publishers. 1996.
- [Genilloud 96] GENILLOUD, G. H. **Towards a Distributed Architecture for Systems Management**. Lausanne, 1996. 264p. Thesis (Doctoral level) - Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.

- [Gonçalves 01] GONÇALVES, A.P.C. **Proposta de Arquitetura Aberta de Central de Atendimento**. São Paulo, 2001. 140p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- [Hunt 97] HUNT, R. Tutorial: SNMP, SNMPv2 and CMIP – the technologies for multivendor network management. **Computer Communications**, n.20, p.73-88, 1997.
- [ISO 95a] ISO. Recommendation X.902/ISO/IEC 10746-2: Information technology - Open Distributed Processing - Reference model: Foundations, 1995.
- [ISO 95b] ISO. Recommendation X.903/ISO/IEC 10746-3: Information technology - Open Distributed Processing - Reference model: architecture, 1995.
- [ISO 98a] ISO. Recommendation X.901/ISO/IEC 10746-1: Basic reference model of Open Distributed Processing - Part 1: Overview, 1998.
- [ISO 98b] ISO. Recommendation X.904/ISO/IEC 10746-4: Information technology - Open Distributed Processing - Reference Model: Architectural Semantics, 1998.
- [ITU 92a] ITU-T. Recommendation X.720: Information Technology - Open Systems Interconnection - Structure of management information: Management information model, 1992.
- [ITU 92b] ITU-T. Recommendation X.721: Information Technology - Open Systems Interconnection - Structure of management information: Definition of management information, 1992.
- [ITU 92c] ITU-T. Recommendation X.722: Information Technology - Open Systems Interconnection - Structure of management information: Guidelines for the definition of managed objects, 1992.
- [ITU 92d] ITU-T. Recommendation X.730: Information Technology - Open Systems Interconnection - Systems management: Object management function, 1992.
- [ITU 92e] ITU-T. Recommendation X.733: Information Technology - Open Systems Interconnection - Systems management: Alarm reporting function, 1992.
- [ITU 92f] ITU-T. Recommendation X.735: Information Technology - Open Systems Interconnection - Systems management: Log control function, 1992.
- [ITU 92g] ITU-T. Recommendation X.700: Management framework for Open Systems Interconnection (OSI) for CCITT applications, 1992.

- [ITU 93a] ITU-T. Recommendation X.734: Information Technology - Open Systems Interconnection - Systems management: Event report management function, 1993.
- [ITU 93b] ITU-T. Recommendation M.60: Maintenance: Introduction and general principles of maintenance and maintenance organization, 1993.
- [ITU 95a] ITU-T. Recommendation M.3020: TMN interface specification Methodology, 1995.
- [ITU 95b] ITU-T. Recommendation M.3100: Generic network information model, 1995.
- [ITU 96] ITU-T. Recommendation M.3010: Principle for Telecommunication Management Network, 1996.
- [ITU 97a] ITU-T. Recommendation M.3400: TMN management functions, 1997.
- [ITU 97b] ITU-T. Recommendation X.710: Information technology - Open Systems Interconnection - Common Management Information service, 1997.
- [ITU 97c] ITU-T. Recommendation X.711: Information technology - Open Systems Interconnection - Common management information protocol: Specification, 1997.
- [ITU 97d] ITU-T. Recommendation X.701: Information Technology - Open Systems Interconnection - Systems management overview. 1997.
- [Jones 00] JONES, A. Control the risks of living with untestable and unmanageable architectures. **Gartner Research Notes**, 2000: Disponível em <http://condor.depaul.edu/~nsutcli1/IS%20483%20IS%20Management%20Readings/Gartner--ControlRisksOfArchitectures.htm>. Acesso em: 20 Jan. 2003.
- [Kar 00] KAR, G.; KELLER, A.; CALO, S. Managing Application Services over Service Provider Networks: Architecture and Dependency Analysis. In: IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium (NOMS 2000), 7., Honolulu, 2000. **Proceedings**. s.L. IEEE, 2000.
- [Keller 97] KELLER, A.; NAUMAIR, B. Using ODP as a Framework for CORBA-based Distributed Applications Management. In: IFIP/IEEE Joint International Conference on Open Distributed Processing (ICODP) and Distributed Platforms (ICDP), 1., Toronto, May 1997. **Proceedings**. IEEE, 1997.
- [Keller 98] KELLER, A. Tool-based Implementation of a Q-Adapter Function for the seamless Integration of SNMP-managed Devices in TMN. In: Network Operations and Management Symposium (NOMS'98), 1., New Orleans, 1998. **Proceedings**. s.L. IEEE, 1998.

- [OAGI 99] Open Applications Group. **Plug and Play Business Software Integration: The Compelling Value of the Open Applications Group**. Chicago, 1999.
- [Pavlou 99] PAVLOU, G. et al. A Novel Approach for Mapping the OSI-SM / TMN Model to ODP / OMG CORBA. In: IEEE/IFIP Integrated Management Symposium (IM'99), 6., Boston, 1999. **Proceedings**. IEEE, 1999. p. 67-82.
- [Putman 01] PUTMAN, J. **Architecting with RM-ODP**. 1.ed. New Jersey: Prentice Hall PTR, 2001.
- [RFC 90] IETF Network Working Group: Request for Comments 1157. A Simple Management Network Protocol (SNMP). May 1990.
- [Rogers 01] PEPPERS AND ROGERS GROUP. **Glossário de termos relacionados a CRM e Internet**. [online] <<http://www.1to1.com.br/newsletter/glossário.php3>>. Acesso em: 20 Jan. 2003.
- [Shade 95] SHADE, A.; TROMMLER, P.; KAISERSWERTH, M. **Object Instrumentation for Distributed Applications Management**, IBM Research Division.(Technical Report RZ 2730), 1995.
- [Shahnam 00] SHAHNAMEH, E. The Customer Relationship Management Ecosystem. **Delta Research Reports**. Disponível em <<http://www.metagroup.com/communities/crm/ads724.htm>>. Acesso em: 20 Jan. 2003.
- [Shelton 96] SHELTON, R. Object-Oriented Business Engineering. **The Technical Resource Connection, Inc.**, San Francisco.
- [Silva 02] SILVA, N.S. **Tutorial: Conceitos básicos e estratégias de CRM**. Trabalho apresentado no evento Customer Relationship Management & Call Center, São Paulo, 2002. Não Publicado.
- [Songini 01] SONGINI, M.L. Users: CRM systems require a mixed bag of apps. **Computerworld**. Apr. 2001. Disponível em: <<http://www.computerworld.com/softwaretopics/crm/story/0,10801,59857,00.html>> Acesso em: 20 Jan. 2003.
- [SUM 02] **EJB - Enterprise Java Beans Technology Specifications**. [online]. <<http://java.sun.com/products/ejb/docs.html>>. Acesso em: 20 Jan. 2003.
- [Wells 99] WELLS, J.D.; FUERST, W.L.; CHOUBINEH, J. Managing information technology (IT) for one-to-one customer interaction. **Information & Management**, v.35, n.1, p.53-62, Jan. 1990.
- [Yemini 93] YEMINI, Y. et al. The OSI Network Management Model. **IEEE Communications Magazine**. v.31, n.5, May 1993.

ANEXO – Tabelas de relação entre os objetivos do gerenciamento e as informações do CRM

Classe de informação: <u>InfAgenteContato</u>			
i. Sincronismo de informações	ii. Coleta de dados	iii. Monitoração de desempenho	iv. Controle e configuração
<ul style="list-style-type: none"> - Identificação do contato; - Identificação do cliente (ou NULO, caso este ainda não tenha sido identificado); - Canal associado ao início do contato (PTC origem, definido em 3.3.1.1) - Marcas de tempo (<i>timestamps</i>): início e fim. 	<ul style="list-style-type: none"> - Histórico de informações de sincronização, descritas em (i), compreendido pelos <i>logs</i>; - Histórico de informações de monitoração de desempenho e detecção de falhas, descritas em (iii) , compreendido pelos <i>logs</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estados indicando a conclusão do contato: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Fim ok</i>, indicando que o contato com cliente foi realizado com sucesso; ▪ <i>Fim desc</i> , indicando que o contato foi realizado mas nenhum cliente foi identificado; ▪ <i>Erro</i>, indicando que o contato não foi concluído normalmente. - Contadores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Um contador pada cada estado de conclusão da interação ▪ Duração do contato, inferida de (i). 	N.A.

Tabela A.1: Relação entre os atributos de informação da classe InfAgenteContato e os objetivos do gerenciamento.

Classe de informação: <u>InfCanal</u>			
i. Sincronismo de informações	ii. Coleta de dados	iii. Monitoração de desempenho	iv. Controle e configuração
<ul style="list-style-type: none"> - Identificação do canal; - Estado do canal (Ativo, Ocupado, Inativo ou Erro); - Capacidades, indicando as operações suportadas pelo canal, de acordo com o nicho de negócios do sistema de CRM; - Localização geográfica do canal, de forma que este possa ser associado a uma ou mais localidades convenientes para o cliente e para a corporação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Histórico de informações de sincronização, descritas em (i) , compreendido pelos <i>logs</i>; - Histórico de informações de monitoração de desempenho e detecção de falhas, descritas em (iii) , compreendido pelos <i>logs</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados das operações realizadas no canal: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Ok</i>, indicando sucesso na operação; ▪ <i>Erro</i>, indicando falha na operação. - Contadores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Duração de cada estado do canal, definidos em (i); ▪ Contagem de cada resultado de operação; ▪ Total de operações realizadas, indicando a carga sobre o canal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle sobre os estados do canal, permitindo ativação, desativação ou testes; - Controle sobre as operações suportadas, permitindo a ativação ou desativação de determinadas operações; - Controle sobre associações com aplicações; - Controle sobre associações com contatos.

Tabela A.2: Relação entre os atributos de informação da classe InfCanal e os objetivos do gerenciamento.

Classe de informação: <u>InfAplic</u>			
i. Sincronismo de informações	ii. Coleta de dados	iii. Monitoração de desempenho	iv. Controle e configuração
<ul style="list-style-type: none"> - Identificação da aplicação; - Estado da Aplicação (Ativa, Processando, Inativa ou Erro); - Capacidades, indicando as operações suportadas pela aplicação, de acordo com o nicho de negócios do sistema de CRM; - Localização, indicando a área geográfica que a aplicação pode servir, de forma que esta possa ser associado a uma ou mais localidades convenientes para o cliente e para a corporação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Histórico de informações de sincronização, descritas em (i) , compreendido pelos <i>logs</i>; - Histórico de informações de monitoração de desempenho e detecção de falhas, descritas em (iii) , compreendido pelos <i>logs</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados das operações realizadas pela aplicação: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Ok</i>, indicando sucesso na operação; ▪ <i>Erro</i>, indicando falha na operação. - Contadores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Duração de cada estado da aplicação, definidos em (i); ▪ Contagem de cada resultado de operação; ▪ Total de operações realizadas, indicando a carga sobre a aplicação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle sobre os estados da aplicação, permitindo ativação, desativação ou testes; - Controle sobre as operações suportadas, permitindo a ativação ou desativação de determinadas operações; - Controle sobre associações com canais.

Tabela A.3: Relação entre os atributos de informação da classe InfAplic e os objetivos do gerenciamento.

Classe de informação: <u>InfInteração</u>			
i. Sincronismo de informações	ii. Coleta de dados	iii. Monitoração de desempenho	iv. Controle e configuração
<ul style="list-style-type: none"> - Identificação da interação; - Identificação do(s) canal(is) envolvido(s); - Identificação da(s) aplicação(ões) envolvida(as); - Identificação do contato, permitindo a identificação do cliente e do PTC origem; - Estado da interação, compreendendo a composição dos estados do(s) canal(is), aplicação(ões) e contato(s) envolvidos; - Capacidade da interação, compreendendo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ tempo de vida máximo; ▪ volume máximo de transferência de informações; ▪ operações que podem ser realizadas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Histórico de informações de sincronização, descritas em (i) , compreendido pelos <i>logs</i>; - Histórico de informações de monitoração de desempenho e detecção de falhas, descritas em (iii) , compreendido pelos <i>logs</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resultado geral das operações realizadas pela interação: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Ok</i>, indicando sucesso nas operações; ▪ <i>Nok</i>, indicando que pelo menos algum erro ocorreu nas operações; ▪ <i>Erro</i>, indicando falha geral na interação. - Contadores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Duração de cada estado da interação, definidos em (i); ▪ Contagem de cada resultado geral de interação; ▪ Contagem do número de falhas em operações dentro de interações <i>Nok</i>; ▪ número de interações realizadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle sobre a interação, permitindo o escalonamento de novas interações; - Controle sobre o conjunto de operações que podem ser acessados dentro de uma interação.

Tabela A.4: Relação entre os atributos de informação da classe InfInteração e os objetivos do gerenciamento.

Classe de informação: <u>InfContato</u>			
i. Sincronismo de informações	ii. Coleta de dados	iii. Monitoração de desempenho	iv. Controle e configuração
<ul style="list-style-type: none"> - Identificação do contato; - Grafo de interações, de InfInteração, envolvidas no contato; - Associação com InfCliente, inferido a partir do grafo de interações; - A localização do cliente a partir das informações de InfInteração e InfAgenteContato; - Estado do contato (Andamento ou Concluído); - Lista de elementos de InfNegócios envolvidos no contato. 	<ul style="list-style-type: none"> - Histórico de informações de sincronização, descritas em (i) , compreendido pelos <i>logs</i>; - Histórico de informações de monitoração de desempenho e detecção de falhas, descritas em (iii) , compreendido pelos <i>logs</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contagem de contatos realizados; - Contagem dos tempos compreendidos por cada interação; - Contagem sobre os resultados gerais de cada interação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Habilitação ou desabilitação do contato; - Controle sobre as interações realizadas, permitindo orientar a montagem de cada interação que fará parte do contato: escolha de cada canal e cada aplicação a serem envolvidas.

Tabela A.5: Relação entre os atributos de informação da classe InfContato e os objetivos do gerenciamento.

Classe de informação: <u>InfProduto</u>			
i. Sincronismo de informações	ii. Coleta de dados	iii. Monitoração de desempenho	iv. Controle e configuração
<ul style="list-style-type: none"> - Identificação do produto; - Disponibilidade do produto para o cliente; - Características do produto, definidas de acordo com o nicho de negócios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Histórico de informações de sincronização, descritas em (i) , compreendido pelos <i>logs</i>. 	N.A.	N.A.

Tabela 4.6: Relação entre os atributos de informação referentes a classe *InfProduto* e os objetivos do gerenciamento.

Classe de informação: <u>InfCliente</u>			
i. Sincronismo de informações	ii. Coleta de dados	iii. Monitoração de desempenho	iv. Controle e configuração
<ul style="list-style-type: none"> - Identificação do cliente; - Lista de contatos; - Lista de negócios; - Valor; - Preferências para contato, compreendendo horário, local e canal de acesso; - Localizações para contato, compreendendo todos os canais por onde pode se ter acesso ao cliente; 	<ul style="list-style-type: none"> - Histórico de informações de sincronização, descritas em (i) , compreendido pelos <i>logs</i>; - Histórico de informações de monitoração de desempenho, descritas em (iii) , compreendido pelos <i>logs</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Volume de negócios associados ao cliente; - Tempo médio ocupado pelo cliente para cada operação; - Número de interações com o sistema de CRM; - Contagem de falhas, nas interações realizadas com o sistema de CRM. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle sobre operações que o cliente pode realizar.

Tabela 4.7: Relação entre os atributos de informação referentes a classe InfCliente e os objetivos do gerenciamento.

Classe de informação: <u>InfNegócio</u>			
i. Sincronismo de informações	ii. Coleta de dados	iii. Monitoração de desempenho	iv. Controle e configuração
<ul style="list-style-type: none"> - Identificação do cliente. - Identificação do produto; - Lista de contatos relacionando o cliente ao produto; - Estado atual do negócio: Ativo, Acompanhamento, Finalizado ou Cancelado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Histórico de informações de sincronização, descritas em (i) , compreendido pelos <i>logs</i>; - Histórico de informações de monitoração de desempenho, descritas em (iii) , compreendido pelos <i>logs</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contagem de contatos realizados; - Contagem dos erros identificados no desenvolvimento do negócio; - Contagem dos tempos empreendidos; - Contagem do custo geral do negócio; 	N.A.

Tabela A.8: Relação entre os atributos de informação referentes a classe InfNegócio e os objetivos do gerenciamento.

Classe de informação: <u>InfCampanha</u>			
i. Sincronismo de informações	ii. Coleta de dados	iii. Monitoração de desempenho	iv. Controle e configuração
<ul style="list-style-type: none"> - Identificação da campanha; - Período de vigência da campanha; - Lista de clientes (identificação de clientes) versus seus produtos de interesse (identificação dos produtos); - Lista de aplicações para veiculação da campanha (identificação da aplicação); - Lista de canais para a veiculação da campanha (identificação do canal); 	<ul style="list-style-type: none"> - Histórico de informações de sincronização, descritas em (i) , compreendido pelos <i>logs</i>; - Histórico de informações de monitoração de desempenho, descritas em (iii) , compreendido pelos <i>logs</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo da campanha; - Retorno da campanha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle para habilitação ou desabilitação da campanha; - Alteração do período de vigência; - Controle de associação da campanha a clientes específicos.

Tabela A.9: Relação entre os atributos de informação da classe InfCampanha e os objetivos do gerenciamento.