LUIZ PAULO ROCHA YANAI

**MISLP: MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS BASEADO EM
LINGUAGEM DE PADRÕES**

São Paulo
2010

LUIZ PAULO ROCHA YANAI

**MISLP: MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS BASEADO EM
LINGUAGEM DE PADRÕES**

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

Área de Concentração:
Engenharia Elétrica - Sistemas
Digitais

Orientadora: Profa. Dra. Selma Shin
Shimizu Melnikoff

São Paulo
2010

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, de setembro de 2010.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

FICHA CATALOGRÁFICA

Yanai, Luiz Paulo Rocha

MISLP: método de identificação de serviços baseado em linguagem de padrões / L.P.R. Yanai. -- ed.rev. -- São Paulo, 2010.

124 p.

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

1. Métodos de desenvolvimento de software 2. Arquitetura de software 3. Ciclo de vida de desenvolvimento de software I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais II. t.

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a todos que de
alguma forma acreditaram em mim.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS que criou toda a vida.

À Profa. Dra. Selma Shin Shimizu Melnikoff, pela orientação, pela dedicação e pelo constante estímulo transmitido durante todo o trabalho.

À Profa. Dra. Rosana Teresinha Vaccare Braga e ao Prof. Dr. Kechi Hiramã, por sua participação na banca de defesa e pelos comentários que muito contrubuíram para o resultado desta pesquisa.

À minha namorada Andréia Hidemi Kubo pela enorme paciência, por vezes abstando-se de compromissos para não prejudicar o desenvolvimento deste trabalho.

À empresa IntVision Solutions por permitir que eu freqüentasse as disciplinas durante o horário comercial.

Aos meus pais cuja importância está no sentido da minha existência.

E a todos que colaboraram direta ou indiretamente, na execução deste trabalho.

*Tudo deveria se tornar o mais
simples possível, mas não
simplificado.*

(Albert Einstein)

RESUMO

YANAI, L. P. R. MISLP: *Método de Identificação de Serviços baseado em Linguagem de Padrões*. São Paulo: Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2010. 124 p. Dissertação de Mestrado em Engenharia.

Os principais trabalhos existentes de identificação de serviços na Arquitetura Orientada a Serviços (*Service Oriented Architecture* - SOA) deixam claro a importância de alinhar os serviços com os processos de negócios e também a necessidade de torná-los mais reusáveis possível. Contudo, na prática, foi observado que os métodos existentes são complexos ou detalham pouco os passos para se alcançar tais objetivos. Neste contexto, o Método de Identificação de Serviços baseado em Linguagem de Padrões (MISLP) buscou identificar os serviços através de atividades padrão de processos de negócio de um determinado domínio. Estas atividades padrão foram detalhadas seguindo-se os princípios de SOA e utilizando-se os Padrões de Projeto SOA, os quais estabelecem os critérios para obtenção de serviços reusáveis. Foram definidos critérios para avaliar os serviços resultantes da aplicação do método, com os serviços definidos de forma *ad-hoc* no desenvolvimento de três sistemas reais.

Palavras-chave: Engenharia de Software. Arquitetura Orientada a Serviços (SOA).

ABSTRACT

YANAI, L. P. R. PLMSI: *Pattern Language-based Method for Services Identification*. São Paulo: Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2009. 124 p. Dissertação de Mestrado em Engenharia.

The main existing works about services identification make clear the importance of aligning services with business processes and also the need to make them more reusable as possible. However, in practice, the existing methods are either complex or they provide low details about the steps to achieve these goals. In this context, the Pattern Language-based Method for Service Identification (PLMSI) sought to identify services through standard activities from business processes of a given domain. These standard activities were detailed according to the principles of Service Oriented Architecture (Service Oriented Architecture - SOA) and using SOA Design Patterns, which establish the criteria for obtaining reusable services. Criteria were defined to evaluate output services from the method, comparing with services defined on an ad-hoc development of three real systems.

Keywords: Software Engineering. Service-Oriented Architecture (SOA).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo geral contendo os componentes e papéis básicos de SOA (ERL, 2009)	24
Figura 2 - Principais conceitos descritos no modelo de referência SOA (OASIS, 2007)	27
Figura 3 - Fases do Ciclo de Vida da metodologia de projeto e desenvolvimento orientado a serviços (PAPAZOGLU; VAN DEN HEUVEL, 2006)	31
Figura 4 – Níveis de abstração do modelo orientado a serviços (PAPAZOGLU; VAN DEN HEUVEL, 2006)	32
Figura 5 - Disciplinas da Modelagem Orientada a Serviços (BELL, 2008)	35
Figura 6 - Derivação de um Serviço Conceitual (BELL, 2008)	37
Figura 7 - Três técnicas diferentes para identificação de serviços (BIEBERSTEIN et al., 2008)	40
Figura 8 - Influências no desenvolvimento de padrões - Adaptado de Erl (2009)	44
Figura 9 - Processo de Construção de Linguagem de Padrões (Braga, 2002)	47
Figura 10 - GRN: Uma Linguagem de Padrões para Gestão de Recursos de Negócios (BRAGA, 2002)	50
Figura 11 - Padrão Quantificar o Recurso (BRAGA, 2002).	51
Figura 12 - Padrões de Projeto SOA - Adaptado de Erl (2009)	52
Figura 13 - Uma empresa particionada em inventários de serviços por domínios (ERL, 2009)	54
Figura 14 – Exemplo de Processo de Desenvolvimento Orientado a Serviço (FUGITA, 2009)	58
Figura 15 - Proposta de Método de Identificação de Serviços usando Linguagem de Padrões	60
Figura 16 - Grade estratégica, adaptado de McFarlan (1984) e Nolan e McFarlan (2005)	72
Figura 17 - Ciclo de Crédito Bancário (TECTO CREDITO, 2010).	76
Figura 18 - Modelo do domínio de Crédito Bancário com seus processos envolvidos	78
Figura 19 - Modelo estático para o domínio de Crédito Bancário	79

Figura 20 – Principais casos de uso que fazem parte do Ciclo de Crédito Bancário	82
Figura 21 - Grafo de Fluxo de Aplicação dos Padrões do domínio de Crédito Bancário	85
Figura 22 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Cadastrar o Cliente	88
Figura 23 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Monitorar o Cliente	90
Figura 24 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Cadastrar a Documentação	113
Figura 25 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Cadastrar o Produto	114
Figura 26 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Cadastrar a Garantia	116
Figura 27 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Tarifar a Transação	118
Figura 28 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Operacionalizar o Produto	119
Figura 29 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Contratar o Produto	121
Figura 30 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Cadastrar a Proposta	122
Figura 31 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Pagar a Contratação	123
Figura 32 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Consultar Restrições	124

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação dos principais métodos de Identificação de Serviços	41
Tabela 2 - Resumo dos padrões identificados para o domínio de Crédito Bancário .	86
Tabela 3 - Lista de Serviços Candidatos após a aplicação dos Padrões de Projeto SOA.....	90
Tabela 4 - Serviços definidos para o projeto A	94
Tabela 5 - Serviços definidos para o projeto B	95
Tabela 6 - Serviços definidos para o projeto C	97
Tabela 7 - Comparação de equivalência entre Serviços obtidos do MISLP e por método desconhecido	99

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BPEL	<i>Business Process Execution Language</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i>
CBD	<i>Component-Based Development</i>
CCF	Cadastro de Emitentes de Cheque sem Fundos
CRUD	<i>Create, Retrieve, Update and Delete</i>
EAI	<i>Enterprise Application Integration</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ESB	<i>Enterprise Service Bus</i>
GRN	Gestão de Recursos de Negócios
IOF	Imposto sobre Operações Financeiras
MAPOS	Método de Análise de Projeto Orientado a Serviços
MISLP	Método de Identificação de Serviços baseado em Linguagem de Padrões
OASIS	<i>Organization for the Advancement of Structured Information Standards</i>
PLOP	<i>Pattern Languages of Programming.</i>
ROI	<i>Return On Investment</i>
SCR	Sistema de Informações de Crédito do Banco Central
SEI	<i>Software Engineering Institute</i>
SERASA	Centralização dos Serviços dos Bancos S/A
SOA	<i>Service Oriented Architecture</i>
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i>
SOMA	<i>Service Oriented Modeling and Architecture</i>
TI	Tecnologia de Informação

SPC Sistema de Proteção ao Crédito

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	MOTIVAÇÃO.....	18
1.2	OBJETIVO	18
1.3	JUSTIFICATIVA	18
1.4	METODOLOGIA DE TRABALHO	20
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	21
2	SOA E IDENTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS.....	23
2.1	DEFINIÇÃO DE SOA	23
2.2	PRINCÍPIOS DA ORIENTAÇÃO A SERVIÇOS	28
2.3	TÉCNICAS DE IDENTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS	29
2.3.1	<i>Papazoglou e Van Den Heuvel</i>	30
2.3.2	<i>Bell</i>	34
2.3.3	<i>Bierberstein</i>	38
2.4	COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS DE IDENTIFICAÇÃO DE SERVIÇO	40
2.5	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	42
3	PADRÕES E LINGUAGEM DE PADRÕES	43
3.1	TIPOS DE PADRÕES	43
3.2	LINGUAGEM DE PADRÕES	46
3.3	PADRÕES DE PROJETO DE SERVIÇOS EM SOA.....	51

3.3.1	<i>Padrões de Projeto de Inventário de Serviços</i>	53
3.3.2	<i>Padrões de Projeto de Serviços</i>	55
3.3.3	<i>Padrões de Projeto de Composição de Serviços</i>	55
3.4	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	56
4	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS BASEADO EM LINGUAGEM DE PADRÕES (MISLP)	57
4.1	CONTEXTO DE MISLP EM UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO	57
4.2	VISÃO GERAL DO MÉTODO	60
4.3	CRIAÇÃO DA LINGUAGEM DE PADRÕES PARA UM DOMÍNIO ESPECÍFICO	61
4.3.1	<i>Levantamento de Informações do Domínio</i>	62
4.3.2	<i>Criação do Modelo Estático do Domínio</i>	63
4.3.3	<i>Criação do Modelo Dinâmico do Domínio</i>	64
4.3.4	<i>Identificação de Padrões de Negócio do Domínio</i>	65
4.3.5	<i>Criação do Grafo de Fluxo de Aplicação de Padrões</i>	66
4.3.6	<i>Especificação de Padrões</i>	67
4.4	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	69
5	APLICAÇÃO DO MISLP	70
5.1	SELEÇÃO DO DOMÍNIO	71
5.2	APLICAÇÃO DO MISLP	73
5.2.1	<i>Levantamento de Informações do Domínio</i>	73
5.2.2	<i>Criação do Modelo Estático do Domínio</i>	78
5.2.3	<i>Criação do Modelo Dinâmico do Domínio</i>	80
5.2.4	<i>Identificação de Padrões do Domínio</i>	83
5.2.5	<i>Criação do Grafo de Fluxo de Aplicação dos Padrões</i>	83
5.2.6	<i>Especificação de Padrões</i>	86
5.3	COMPARAÇÃO COM PROJETOS REAIS	92

5.3.1	<i>Contexto da Comparação</i>	92
5.3.2	<i>Comparação dos Serviços Identificados com Serviços de Sistemas Reais</i>	94
5.4	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	100
5.5	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	101
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
6.1	CONCLUSÕES	103
6.2	CONTRIBUIÇÕES	103
6.3	TRABALHOS FUTUROS	104
	REFERÊNCIAS	106
	APÊNDICE A – GLOSSÁRIO DE TERMOS DO DOMÍNIO DE CRÉDITO BANCÁRIO	109
	APÊNDICE B – PADRÕES DA LINGUAGEM DE PADRÕES DO DOMÍNIO DE CRÉDITO BANCÁRIO	112

1 INTRODUÇÃO

A filosofia de orientação a serviços é utilizada há muito tempo na sociedade. As empresas são exemplos deste modelo, através do fornecimento de serviços especializados utilizados por diversos consumidores (ERL, 2005). Com a evolução da sociedade, houve a especialização de atividades para pessoas que apresentassem habilidades, de forma a diminuir custos e aumentar o conhecimento sobre atividades específicas. Esta linha de evolução é similar à idéia dos antigos romanos que estabeleceram a filosofia de “Dividir para Conquistar”. Desta forma, ao invés de todos se preocuparem em resolver todos os problemas, às vezes, não tão bem, é melhor dividir um determinado problema complexo em problemas menores e mais simples para que pessoas com perfis diversos pudessem resolvê-los de forma mais adequada (ERL, 2009).

Os conceitos de orientação a serviços foram inseridos no contexto da Tecnologia da Informação (TI) e os sistemas de informação passaram a ser considerados como fornecedores de serviços especializados para outros sistemas, com a finalidade de reutilizar e aproveitar melhor os recursos existentes. A estruturação de sistemas fornecedores de serviços deu origem à Arquitetura Orientada a Serviços (ERL, 2005).

Esta abordagem procura resolver o problema do abismo existente, há muito tempo, entre as demandas de negócio e a infraestrutura fornecida pela TI (BIEBERSTEIN et al., 2008). Desde os anos 60, as empresas enfrentavam o problema de traduzir os requisitos de negócio em sistemas que automatizassem e auxiliassem nas atividades principais do negócio. As principais dificuldades encontradas eram que os requisitos negócios, às vezes, não listavam as reais necessidades dos usuários por não representar um entendimento comum entre os usuários de negócio e os desenvolvedores (BLASCHEK, 2002). Além disso, a infraestrutura de TI não era flexível o bastante para acompanhar as mudanças dos requisitos impostos pelo mercado.

Com a popularização dos computadores advindos do computador pessoal (*Personal*

Computer - PC), surgiram muitas empresas de TI que ofereciam os mesmos serviços que as equipes internas das empresas falhavam em entregar. Com o aumento da concorrência e a pressão das empresas pela redução de custos, os fornecedores de TI passaram a padronizar e reutilizar soluções e também a infraestrutura de TI. Dentre as padronizações, uma que tem especial contribuição para integração e flexibilização da infraestrutura de TI são os *web services*. Os *web services* consistem em um conjunto de padrões que foram definidos por grandes fabricantes de software para cooperação entre negócios baseados na Internet (BIEBERSTEIN et al., 2008). Esta padronização foi a base para o surgimento de SOA que tem no conceito de serviço a pedra fundamental para construção de sistemas com uma visão orientada a negócios e independência de infraestrutura tecnológica.

Desta forma, SOA pode ser considerada uma abordagem importante na área de desenvolvimento de sistemas de informação, por trazer benefícios estratégicos aos negócios (ERL, 2005):

- Aumento da interoperabilidade dos sistemas: o uso de padrões tais como os *web services* traz um arcabouço tecnológico que facilita a integração de diferentes tecnologias e sistemas;
- Aumento do alinhamento do negócio com a tecnologia: com a possibilidade de estruturar sistemas na forma de serviços, abriu-se a oportunidade de se definir sistemas partindo das definições de serviços, feitas pela área de negócio;
- Aumento do retorno de investimentos (ROI – *Return On Investment*): o principal fator que contribui para se obter um retorno sobre o investimento em TI é a redução de custos de operação da empresa. Uma das formas de redução de custos que SOA traz é através do reuso da infraestrutura de TI que é decorrente da criação de serviços que são reusados por diferentes processos da empresa;
- Agilidade organizacional: as mudanças de requisitos de negócios decorrentes das condições do mercado podem ser traduzidas de forma ágil através da reorganização dos processos e serviços fornecida como suporte pelo SOA.

1.1 Motivação

Para que um sistema, desenvolvido segundo a abordagem SOA, apresente as vantagens reais, os serviços devem estar alinhados com o negócio, para que eles possam ser efetivamente reusáveis. Ainda, os serviços devem apresentar nível de abstração alto para que diferentes processos dentro de uma organização possam usar o serviço e reduzir custos de desenvolvimento.

Estas características impactam significativamente na flexibilidade do sistema e na agilidade do desenvolvimento, pois um serviço que não está alinhado com o negócio acaba por engessar o processo que o utiliza e dificulta o reuso do mesmo no desenvolvimento de outros sistemas por apresentar características muito específicas.

Desta forma, a identificação de serviços com as características descritas é uma tarefa essencial para obter as reais vantagens de SOA.

1.2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é definir um método de identificação de serviços para desenvolvimento de sistemas de software baseados em SOA, o qual permita obter serviços que apresentem aderência aos processos de negócio. O método foi desenvolvido levando em consideração os aspectos positivos e negativos obtidos com base na análise dos principais métodos de identificação de serviços existentes.

Este método deve ser coerente com os processos de desenvolvimento orientado a serviços existentes, podendo ser incluído no ciclo de desenvolvimento auxiliando na obtenção dos resultados esperados.

1.3 Justificativa

Na literatura, as principais propostas existentes de processo de desenvolvimento de

sistemas orientado a serviços são os de Papazoglou e Van Den Heuvel (2006), Bell (2008), Bieberstein et al. (2008) e, mais recentemente, o MAPOS (Método de Análise e Projeto Orientado a Serviços) de Fugita (2009) que propôs uma consolidação dos processos anteriores. Todas estas propostas tratam a questão da identificação de serviços dentro das disciplinas de Análise e Modelagem.

Papazoglou e Van Den Heuvel (2005) destacam que o objetivo final do desenvolvimento de serviços é identificar o serviço correto, organizá-los dentro de uma hierarquia lógica de conceitos, de forma a fornecer suporte para os processos de negócios. Sua técnica de identificação de serviços se baseia em heurísticas diversas para identificar o nível adequado de granularidade.

Bell (2008) propôs um método de identificação de serviços orientado à criação de taxonomias e à utilização de árvores de decisão como mecanismo de identificação dos chamados serviços conceituais. Os serviços conceituais representam os serviços no estágio inicial da identificação e especificação durante a fase de projeto.

Outra técnica apresentada na literatura é a de decomposição de domínio citada por Bieberstein et al. (2008), na qual um determinado domínio de negócio é decomposto em suas áreas funcionais e subsistemas. Os processos de negócios que fazem parte de cada área funcional ou subsistema são analisados para extrair os serviços mais relevantes a serem implementados.

Apesar da existência dessas técnicas de identificação de serviços, ainda há uma grande dificuldade em se definir uma granularidade adequada para os serviços de um sistema em SOA, visto que os passos de identificação de serviços estão descritos de forma muito superficial e subjetiva. Devido a isso, diversas organizações ainda não perceberam os benefícios do SOA ou definem os serviços de forma inadequada, devido à falta de guias e práticas para a identificação dos serviços.

A proposta de criação de um processo de identificação de serviços em SOA veio da observação, pelo autor, dos Padrões de Projeto de serviços em projetos de um mesmo domínio de negócio, tais como varejo e setor financeiro, e da consolidação de alguns Padrões de Projeto tais como os apresentados por ERL (2009). Foi

constatado que as aplicações, dentro desses domínios, possuem requisitos similares que atendem certas necessidades de negócios, e que podem ser traduzidas em serviços de negócio e, por conseguinte, em serviços de TI.

O uso de Linguagem de Padrões em Braga (2002) baseia-se nesta mesma constatação, pois visa a definição de processos baseados em padrões de negócio para a construção de *frameworks* que atendam determinados domínios de negócios.

Dentro do processo de criação de Linguagem de Padrões, o uso de Análise de Domínio auxilia no alinhamento dos padrões com os processos de negócios.

Uma Linguagem de Padrões auxilia na documentação dos padrões de negócios específicos de um domínio e guia a aplicação dos padrões no desenvolvimento de um sistema para este domínio.

Para a identificação de serviços, o uso de Linguagem de Padrões pode ser feito, de forma similar, para documentar os padrões de negócio de um domínio, padrões estes que são traduzidos em serviços com maior consistência e reusabilidade, constituindo um repositório de serviços mais eficiente, dentro dos recursos de TI de uma organização.

Uma vez definidos e construídos, os serviços podem ser utilizados diretamente na construção de outros sistemas, para atender um nicho específico dentro de um domínio de negócio considerado.

1.4 Metodologia de Trabalho

A metodologia de trabalho consistiu das seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica sobre a teoria de modelagem de serviços, mais especificamente, sobre a identificação de serviços, para levantar e consolidar as técnicas mais relevantes;
- Estudo sobre Linguagem de Padrões: uma vez identificadas como uma das técnicas promissoras, os conceitos desses assuntos foram estudados;

- Seleção do domínio para definir o processo de identificação de serviços. A seleção foi feita com base na experiência prévia do autor em um domínio específico e nos padrões existentes e consolidados para sistemas reais dentro deste domínio;
- Estruturação do MISLP: foi feita inicialmente a descrição do domínio selecionado, utilizando-se o método de Gomaa para modelagem do domínio, definido originalmente para linha de produtos de software (Gomaa, 2004); a seguir, definiu-se a Linguagem de Padrões com base no processo de criação de Linguagem de Padrões utilizado em Braga (2002);
- Identificação dos serviços a partir de Linguagem de Padrões: Os padrões da linguagem foram utilizados para extrair os serviços do domínio escolhido;
- Realização de um estudo de caso: o método de identificação de serviços resultante foi aplicado no contexto específico do caso selecionado para que fosse possível fazer uma comparação com resultados reais;
- Avaliação do processo de identificação de serviços: foram definidos critérios de avaliação do processo e aplicados para os resultados do estudo de caso.

1.5 Estrutura do Trabalho

Este trabalho é composto por seis capítulos.

O capítulo 1 apresenta o contexto em que se insere a pesquisa, o objetivo a ser alcançado, a localização do trabalho em relação aos trabalhos correlatos na área e a metodologia de trabalho da pesquisa.

O capítulo 2 apresenta os conceitos básicos da Arquitetura Orientada a Serviços e discute as técnicas existentes de identificação de serviços.

O capítulo 3 apresenta uma revisão sobre a técnica de Linguagem de Padrões e o seu relacionamento com as outras definições de Padrões de Projeto.

O capítulo 4 apresenta o método proposto para identificação de serviços, onde são

detalhados os passos a serem realizados, as entradas e os produtos de cada passo.

O capítulo 5 apresenta um estudo de caso, para identificar os serviços no domínio de Crédito Bancário e, posteriormente, é feita a avaliação dos serviços resultantes através da comparação com dados de projetos reais.

O capítulo 6 apresenta as conclusões, as contribuições e sugestões de trabalhos futuros.

2 SOA E IDENTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS

Antes de estudar as técnicas de identificação de serviços, é importante fixar os conceitos da orientação a serviços e dos princípios que devem ser seguidos para o desenvolvimento de um projeto SOA. Não há um consenso dos autores dos trabalhos sobre SOA acerca das características de um serviço, sendo que cada autor descreve seus próprios conjuntos de características focando em aspectos diferentes do paradigma (FUGITA, 2009). Como ainda não há uma consolidação dos conceitos de SOA, são apresentadas as principais definições da literatura.

Este capítulo tem o objetivo de introduzir os conceitos de SOA e de seu principal componente, o serviço.

2.1 Definição de SOA

SOA é um estilo arquitetônico que fornece a infraestrutura de TI necessária para diferentes aplicações trocarem dados e participarem de processos de negócios em um ambiente distribuído e heterogêneo (NEWCOMER; LOMOW, 2005). SOA representa um modelo em que as funcionalidades são divididas em unidades distintas (serviços) que podem estar distribuídas através de toda uma rede. Estes serviços podem ser combinados e reutilizados de forma a atender às necessidades de negócios das corporações (ERL, 2005).

Uma característica importante presente nestas definições é a independência de localização e de tecnologia dos serviços. Atualmente, dentro das organizações existe um ambiente bem heterogêneo de aplicações e plataformas de tecnologia. Estas aplicações podem estar distribuídas pelas diversas unidades das organizações atingindo amplitude, às vezes, global. Para atender estes requisitos, o serviço SOA trabalha com uma interface bem definida de exposição da sua funcionalidade e abstração da tecnologia de implementação e da localização. Dessa forma, o cliente que invoca uma funcionalidade de um serviço precisa conhecer

apenas a interface de comunicação, sem se importar com a tecnologia de implementação e local onde é executado.

Os componentes de uma arquitetura orientada a serviços para atender este modelo apresentado podem ser vistos na Figura 1 e são os seguintes:

- **Fornecedor de Serviços:** fornece o serviço que possui a lógica de negócio que o consumidor está necessitando;
- **Consumidor de Serviços:** realiza uma busca no registro de serviços para verificar os serviços disponíveis e os respectivos endereços para poder realizar a invocação do serviço desejado. É o papel do cliente do serviço;
- **Registro de Serviços:** contém a descrição dos serviços que estão disponíveis para serem consumidos pelos consumidores de serviços.

A comunicação entre os componentes é realizada através da troca de mensagens conforme esquema mostrado na Figura 1.

Figura 1 - Modelo geral contendo os componentes e papéis básicos de SOA (ERL, 2009)

Para que o serviço possa ser descoberto pelo consumidor, o fornecedor deve registrar o serviço em um registro de serviços. A forma de comunicação entre o consumidor de serviços e o fornecedor é estabelecida pelo contrato de serviço. Este contrato determina as funcionalidades disponíveis que são chamadas de competências do serviço (ERL, 2009).

Segundo Dan et al (2006), SOA foi idealizada para criar um ambiente organizado

dinamicamente, com serviços distribuídos, que podem ser compostos e interoperáveis. Estes serviços têm como características serem:

- Autocontidos e modulares;
- Interoperáveis;
- Fracamente acoplados;
- Com localização transparente;
- Passíveis de composição.

Ainda segundo Jia et al. (2007), um sistema que usa os conceitos de SOA possui as seguintes características:

- Componentes com alta granularidade;
- Fraco acoplamento;
- Serviços autônomos;
- Distribuídos;
- Composição dinâmica de serviços.

O conceito de granularidade apresentado por Jia et al. (2007) refere-se a quantidade de lógica que é disponibilizada pelo componente. Quanto mais alta a granularidade, mais lógica está incluída nas funcionalidades. Um serviço tem uma ligação forte com processos de negócios e, desta forma, contempla uma maior quantidade de lógica.

O *Open Group* é um consórcio industrial para definir padrões abertos de infraestrutura de computação que sejam neutros em relação a tecnologias e fornecedores. Realizou um projeto específico para a definição de SOA que estabeleceu a seguinte definição: *Service-Oriented Architecture (SOA)* é um estilo arquitetural que fornece suporte para orientação a serviço. Orientação a serviço é uma forma de pensar em termos de serviços e desenvolvimento baseado em serviços e os resultados dos serviços (OPEN GROUP, 2007).

Segundo a definição deste projeto, um serviço:

- É uma representação lógica de uma atividade repetitiva de negócio que tem um resultado específico (por exemplo, crédito de cheques, fornecimento de dados de clima, etc.);
- É autocontido;
- Pode ser composto de outros serviços;
- É uma caixa preta para os clientes dos serviços;

Ainda, segundo *Open Group* (2007), tem-se as seguintes características do estilo arquitetural do SOA:

- É baseado na definição de serviços;
- A representação de serviços utiliza descrições de negócios e implementa serviços usando orquestração e coreografia;
- Estipula requisitos únicos para infraestrutura;
- Requer governança da representação do serviço e implementação;
- Requer “*Litmus Test*”¹, para determinar o que entende por bom serviço.

O OASIS (*Organization for the Advanced of Structured Information Standard*) é um consórcio global que conduz o desenvolvimento, a convergência e a adoção de padrões para *e-business* e *web services*. OASIS criou um modelo de referência para a Arquitetura Orientada a Serviços que é muito conhecido. Neste modelo, SOA é descrita como um paradigma de organização e utilização de funcionalidades distribuídas que podem estar sob o controle de diferentes domínios. SOA fornece um meio uniforme de oferecer, descobrir, interagir e usar funcionalidade para produzir os efeitos desejados de forma consistente com as pré-condições e expectativas (OASIS, 2007).

Os conceitos principais contidos neste modelo de referência estão apresentados na Figura 2.

¹ Teste baseado em um único fator.

Segundo este modelo, o serviço é um mecanismo para disponibilizar uma ou mais competências através de uma interface pré-definida e consistente com a descrição do serviço. A descrição do serviço representa a informação necessária para usar o serviço. A visibilidade expõe a questão do relacionamento entre o fornecedor de serviços e o consumidor que necessitam ter acesso um ao outro.

Figura 2 - Principais conceitos descritos no modelo de referência SOA (OASIS, 2007).

O contrato e a política representam um acordo entre as partes envolvidas e condições de uso de um serviço respectivamente. O contexto de execução é um conjunto de elementos de infraestrutura, entidade de processo, políticas e acordos, que são definidos como parte de uma interação com um serviço. A interação é a atividade envolvida em fazer uso de uma competência disponibilizada pelo serviço de forma a obter um efeito no mundo real. O efeito no mundo real representa o objetivo particular associado com a interação com um serviço. Esta interação pode, por exemplo, retornar uma informação desejada ou efetuar a mudança de estado em entidades compartilhadas pelos envolvidos.

SEI é uma entidade relevante na pesquisa de arquitetura de software que apresentou um trabalho de avaliação de arquiteturas orientadas a serviços, no qual foi feita a seguinte definição de SOA (BIANCO et al, 2007).

SOA é um estilo arquitetural em que sistemas são constituídos de usuários de serviços e fornecedores de serviços. Um estilo arquitetural define um vocabulário de componentes e tipos de conectores, e restrições sobre como eles podem ser

combinados. Para SOA, os tipos de componentes básicos são usuário de serviço, fornecedor de serviço, tipos de componentes auxiliares, como o *Enterprise Service Bus (ESB)*, e o diretório de serviços. Os tipos de conectores SOA incluem chamadas síncronas e assíncronas, usando protocolo *SOAP*, *http*, e/ou infraestrutura de mensageria. Muitas propriedades podem ser atribuídas para estes tipos de componentes e conectores, mas eles são específicos para cada tecnologia de implementação.

As definições apresentadas nesta seção dão uma visão geral sobre as características de um serviço e os conceitos correlatos. Para o desenvolvimento de serviços é necessário levar em consideração os princípios básicos que levam à criação de serviços que apresentam tais características. A seção a seguir apresenta os princípios da orientação a serviços.

2.2 Princípios da Orientação a Serviços

Erl (2007) consolidou os conceitos de SOA apresentados na literatura e estabeleceu os princípios para o projeto de serviços. Os princípios são:

- Contrato Padronizado de Serviço: os serviços devem seguir um padrão de contrato.
- Baixo Acoplamento: os contratos de serviços devem impor poucos requisitos de acoplamento com os clientes e com o ambiente.
- Abstração do Serviço: os contratos de serviços devem conter apenas informações essenciais e suficientes sobre o propósito do serviço.
- Reusabilidade do Serviço: os serviços possuem lógicas que podem ser reusadas como recursos corporativos.
- Autonomia do Serviço: os serviços devem ter controle sobre todo o seu escopo de execução.
- Ausência de informação de estado: quando possível, o serviço não deve guardar informação de estado.

- Disponibilização de Serviço: os serviços devem prover informações de comunicação de forma que eles possam ser descobertos e invocados.
- Composição de Serviços: os serviços podem ser compostos por outros serviços independentemente do tamanho e complexidade da composição.

Um método de identificação de serviços deve levar em conta estes princípios apresentados e devem estar alinhados com o processo de negócio no qual os serviços devem interagir. A seguir são apresentadas as principais técnicas de identificação de serviços que usam os conceitos e os princípios discutidos anteriormente.

2.3 Técnicas de Identificação de Serviços

Em qualquer processo de modelagem de serviços em SOA, um dos passos mais importantes, que sempre é destacado, é a Identificação de Serviços. Pode-se considerar que a utilização de SOA pode ser vantajosa ou não, dependendo de como os serviços foram modelados a partir da identificação dos serviços.

De acordo com Erl (2005), os dois principais benefícios de se utilizar SOA são:

- Aumento do ROI (*Return Over Investment*)
- Aumento da agilidade da organização

O investimento em TI nas organizações sempre foi uma grande preocupação por parte dos gestores, pois é muito difícil calcular os benefícios que o uso da tecnologia traz e, desta forma, a tecnologia acaba sendo classificada como custo. Este problema é bem destacado no Paradoxo da Produtividade (KRAEMER, 2001) que surgiu na década passada com a frase do economista Robert Solow, “Você pode ver a era dos computadores em todos os lugares menos nas estatísticas de produtividade”. SOA traz, com a questão de reuso dos serviços, um novo fator que auxilia na defesa do investimento em TI. A criação de serviços que podem ser reusados por mais de um processo de negócio de uma organização promove a melhor utilização dos recursos de infraestrutura e, por consequência, diminui custos

de desenvolvimento de novas soluções.

A estruturação das soluções orientada a serviços também aumenta a agilidade da organização em acompanhar as mudanças do mercado por oferecer uma maior flexibilidade nas soluções construídas. Como apresentado anteriormente, os serviços têm, como características, baixo acoplamento e facilidade em composição de serviços, o que permite maior adaptação da infraestrutura de TI aos requisitos de negócio.

No entanto, essas metas somente são obtidas se os serviços forem construídos seguindo adequadamente os princípios de SOA, listados na seção 2.1.

Nas seções seguintes, são apresentados os principais processos de análise e projeto orientado a serviços da literatura, organizados por autor: Papazoglou e Van Den Heuvel (2006), Bell (2008) e Bierberstein (2008).

O foco do detalhamento é a atividade de identificação de serviços de cada processo, utilizando para isto a seguinte estrutura:

- Ciclo de Vida: apresenta o ciclo geral de desenvolvimento destacando as disciplinas de análise e projeto.
- Insumos de Entrada: lista as fontes de informação necessárias para a atividade de identificação de serviço.
- Etapas da Identificação de Serviços: detalha os passos relevantes para a identificação do serviço.
- Análise do Método: análise dos pontos fortes e fracos do método.

2.3.1 Papazoglou e Van Den Heuvel

Ciclo de Vida

A metodologia de projeto e desenvolvimento orientado a serviços de Papazoglou e Van Den Heuvel (2006) é parcialmente baseada no RUP (Krutchen, 2004), no desenvolvimento baseado em componentes e na modelagem de processo de

negócios. As fases da metodologia são mostradas na Figura 3.

Na fase de planejamento ocorre a análise de viabilidade do projeto, quando os objetivos são definidos e os requisitos são reunidos. Na fase de análise e projeto, a análise é baseada na análise de caso de negócio que considera várias alternativas de implementação dos processos de negócios: encapsular serviços existentes ou adquirir novos serviços. Ainda nesta fase, o projeto tem o objetivo de identificar e especificar *web services* e processos de negócios. A fase de construção e testes trata da implementação e teste destes *web services* e processos de negócios usando as especificações produzidas pela fase anterior. A fase de provisionamento trata da medição, classificação e tarifação do serviço para assegurar a aderência ao modelo de negócio e também da implantação e inclusão destes serviços no repositório corporativo. Por fim, os serviços são executados e monitorados dentro dos processos de negócio durante a fase de execução e monitoramento. O ciclo se inicia novamente com o surgimento de novos requisitos e necessidades da organização.

Figura 3 - Fases do Ciclo de Vida da metodologia de projeto e desenvolvimento orientado a serviços (PAPAZOGLU; VAN DEN HEUVEL, 2006)

Insumos de Entrada

Para se chegar a um serviço correto, os autores sugerem que o processo de identificação de serviços comece a partir de um domínio de negócio, também chamado de domínio de serviços (Figura 4). Esse domínio é detalhado através da camada de processos de negócio, que consiste de um subgrupo de processos de negócios da organização que compartilham objetivos e características funcionais.

Esses processos de negócios constituem a entrada para a fase de análise e projeto, descrita anteriormente, que realiza a reengenharia dos processos atuais para obter os processos mais adequados para o negócio (modelagem *as-is* e *to-be*) e definem os serviços que estão representados na camada de serviços de negócio.

Figura 4 – Níveis de abstração do modelo orientado a serviços (PAPAZOGLU; VAN DEN HEUVEL, 2006)

Etapas da Identificação de Serviços

A meta principal buscada, na orientação a serviços, é a identificação e construção de serviços corretos, organizando-os em uma hierarquia de serviços e coreografando-os para fornecer suporte aos processos de negócios da organização (PAPAZOGLU; VAN DEN HEUVEL, 2006).

As etapas correspondentes dentro da análise são as seguintes:

- **Identificação de Processo:** visa à identificação dos serviços que precisam ser agregados em um processo de negócio, a partir da abstração das necessidades de negócio.
- **Definição de Escopo de Processo:** define as atividades e as interações que estão no escopo do processo de negócio.
- **Análise de *gap* de negócio:** avalia os serviços existentes no *portfólio* da organização para fazer o mapeamento com as necessidades dos processos de negócios.
- **Realização do serviço:** avalia vários cenários de realização para verificar custos, riscos, benefícios, etc. As opções de realização citadas são: *green-field*, *top-down*, *bottom-up* e *meet-in-the-middle*. A realização *green-field* parte de uma nova implementação de serviço para especificar uma nova interface de serviço. A realização *top-down* é um desenvolvimento que parte dos requisitos de negócio para se especificar e desenvolver os componentes que implementam o serviço. No sentido contrário, a realização *bottom-up* parte dos recursos existentes e faz o encapsulamento dos mesmos para a disponibilização de lógicas de negócio para os processos. O meio termo das duas últimas realizações é o *meet-in-the-middle* onde se busca mapear os recursos existentes para atender aos requisitos dos processos de negócio.

Os autores recomendam a pesquisa de práticas da organização para identificação dos serviços tais como modelos de referência de setor. Um exemplo de modelo de referência é o RosettaNet que ajuda o desenvolvedor não recriar um padrão já

existente (KHALAF, 2007).

As etapas correspondentes a fase de projeto são as seguintes:

- Identificação da Granularidade de Serviço: existem diversas heurísticas para identificar o nível adequado de granularidade. Um exemplo é a utilização da identificação de conceitos de negócio que possuem alta coesão e baixo acoplamento.
- Projeto visando Reusabilidade de Serviço: para se ter maior reusabilidade é necessário diminuir a dependência do serviço de um contexto específico e torná-lo simples.
- Busca da Capacidade de Utilização para Criação de Serviços Compostos: os fatores que afetam a capacidade de composição de um serviço são a coesão e o acoplamento.

Análise do Método

No processo de identificação de serviços apresentado, nota-se a preocupação dos autores na utilização dos recursos existentes e também na constante análise de ROI antes da realização. O processo é bem focado em processos de negócios e traz diversas recomendações referentes aos princípios de SOA que devem ser seguidos. Contudo, a apresentação do método de análise e projeto dos serviços não detalha ou apresenta exemplo dos passos para obtenção dos serviços.

2.3.2 Bell

Ciclo de Vida

Bell (2008) descreve um processo para modelagem de serviços, focando o desenvolvimento no ciclo de definição do serviço em que são definidos os seguintes tipos de serviço:

- Serviço conceitual: representa uma linguagem comum entre a área de

negócio e a TI, a qual abstrai conceitos relativos a soluções para problemas da organização.

- Serviço de análise: representa possíveis soluções para as preocupações da organização, levando em consideração software legado ou abstrações de recursos que podem participar da solução.
- Serviço de projeto: é um elemento de modelagem que permite a visualização e o planejamento futuro do comportamento do serviço, estrutura das mensagens e relações entre serviços. Leva-se em consideração um contrato padronizado de comunicação e estrutura de mensagens.
- Serviço solução: é um artefato de software tangível construído pelas equipes de TI e de negócios. Finaliza o ciclo de desenvolvimento e está implantado e em execução.

Esse processo inicia-se com a disciplina de Conceitualização orientada a Serviços conforme mostrado na Figura 5. Esta disciplina conta com uma atividade inicial de levantamento dos atributos que representam os requisitos de negócio e que, depois servem de insumo para a construção do serviço conceitual.

Figura 5 - Disciplinas da Modelagem Orientada a Serviços (BELL, 2008)

Uma vez identificados e classificados em uma taxonomia da organização, os serviços conceituais são analisados junto com as informações dos recursos existentes na organização para avaliar a utilização do serviço e fazer seu refinamento, se for o caso. Este passo ocorre na disciplina de Análise e Descoberta orientadas a Serviços. Nesta disciplina, o serviço é avaliado em relação às suas características, tais como granularidade, reusabilidade, acoplamento e oportunidade de implantação.

O alinhamento entre um domínio de negócio e os serviços ocorre na disciplina de Integração de Negócio orientada a Serviços, através do alinhamento de granularidade. A disciplina envolve a construção de perspectivas de negócio da organização e a identificação de domínios de negócio aos quais os serviços melhor se associam. O resultado é a definição do melhor nível de abstração para integração de serviço.

As disciplinas seguintes tratam do Projeto orientado a Serviços e a elaboração das Arquiteturas Conceitual e Lógica.

Insumos de Entrada

De acordo com Bell (2008), a melhor abordagem para a identificação de serviços é partir, primeiramente, da análise dos requisitos de negócio para traduzi-los em entidades de software e serviços. Contudo, os requisitos de negócios não são a única fonte de extração de atributos para a concepção do serviço. Outras fontes podem ser:

- Documentação do domínio do problema
- Documentação de modelagem de processos de negócios
- Documentação de estratégia de negócios e tecnologia
- Requisitos técnicos, especificações entre outros.

Etapas de Identificação de Serviços

Como apresentado no ciclo de vida do processo, existe uma evolução de fases do serviço até que o mesmo se torne um serviço final para consumo pelo cliente. Durante esta evolução existem atividades que auxiliam na definição de serviço.

As etapas da definição de serviço são as seguintes:

- Análise de atribuição: através do estudo dos insumos de entrada do processo, são identificados atributos que o produto de software final deve possuir. O resultado final desta etapa é uma lista de atributos chave que serão utilizados

para a identificação de serviços conceituais.

- Identificação de serviços conceituais: esta etapa parte da lista de atributos chave resultantes da etapa anterior para construir serviços conceituais e classificá-los em uma taxonomia de conceitos da organização. A técnica utilizada para identificar os serviços conceituais é a criação de árvores de decisão conceitual. As árvores de decisão conceitual combinam atributos do tipo *sweet spot*² relacionados de forma binária para criar regras que auxiliam a identificar serviços conceituais. A Figura 6 apresenta um exemplo de árvore de decisão baseado nos atributos liquidez e retorno que, combinados às regras de negócios, auxiliam na identificação dos serviços conceituais derivados.

Figura 6 - Derivação de um Serviço Conceitual (BELL, 2008)

Bell (2008) observa que a atividade de identificação de serviços conceituais necessita de um especialista de domínio que facilite a categorização das abstrações.

² Sweet Spots é lista de atributos que melhor descrevem os requisitos de negócios.

Análise do Método

O processo de Bell (2008) é um processo completo, porém complexo para se chegar aos serviços que serão realmente utilizados e reusados pela organização. A complexidade da utilização do processo vem das várias etapas de definição do serviço. Um serviço passa por várias etapas de definição nas quais é refinado até chegar ao serviço final que é implementado e disponibilizado para execução.

2.3.3 Bierberstein

Ciclo de Vida

A IBM criou uma extensão para o RUP (*Rational Unified Process*) chamada RUP-SOMA que é baseada em uma técnica de projeto e análise orientados a serviços desenvolvidos pela IBM e apresentada por Bieberteinstein (2008).

As quatro fases do RUP são: Concepção, Elaboração, Construção e Transição. Por ser baseado no RUP, o processo de desenvolvimento é o mesmo do RUP diferindo apenas nas atividades de análise e projeto de serviços.

Na Iniciação é feita a elicitação e a análise dos requisitos do sistema, junto com a definição de custo e prazo do desenvolvimento do sistema. A Elaboração parte dos requisitos do domínio do problema para propor uma arquitetura para a solução final levando em consideração o escopo definido na Concepção. Na Construção são produzidos os componentes de software junto com a documentação associada. A Transição lida com a implantação da solução construída no ambiente final e inclui treinamento para os usuários finais e aceitação da solução.

Insumos de Entrada

Os insumos de entrada para o SOMA são as descrições e modelos de processos de negócios *to-be*. Os serviços a serem construídos serão usados em uma orquestração para coreografar os processos de negócios como uma rede de serviços colaborativos em tempo de execução. Desta descrição, vem a necessidade

de tomar, como insumo de entrada, informações de processos de negócios e requisitos de negócios.

Outras entradas podem ser as definições de metas dos negócios da organização que servem como base para medida do sucesso da implantação dos serviços.

Etapas de Identificação de Serviços

As técnicas usadas para identificação de serviços no processo descrito por Bieberstein et al. (2008) são (Figura 7):

- **Decomposição de domínio (*Top-down*):** A técnica de decomposição de domínio analisa as áreas funcionais e os subsistemas que fazem parte de um domínio e depois analisa também processos de negócios e casos de uso de negócios. Esta técnica é semelhante à técnica de Papazoglou e Van Den Heuvel (2006) descrita anteriormente. Uma ressalva do autor quanto à técnica de decomposição de domínio é que ela não é recomendada para uso freqüente, pois pode representar retrabalho, uma vez que podem existir projetos relacionados dentro da mesma organização.
- **Análise dos ativos já existentes (*Bottom-up*):** A partir dos recursos existentes na organização podem ser identificados componentes que tem potencial de reuso. Estes componentes são identificados como candidatos a serem expostos como serviços.
- **Modelagem dos serviços meta:** Caso as lógicas dos serviços identificados pelas técnicas *Top-Down* e *Bottom-Up* não incluam todas as necessidades de negócio, as lacunas de necessidades constituem uma oportunidade para a definição de serviços meta. O termo serviço meta refere-se a um serviço voltado para atender uma meta de negócio;

Figura 7 - Três técnicas diferentes para identificação de serviços (BIEBERSTEIN et al., 2008)

O resultado da atividade de identificação, que é uma combinação das três técnicas descritas, é uma lista de serviços candidatos que, posteriormente, serão avaliados para se extrair os serviços mais relevantes para serem expostos.

Análise do Método

As abordagens para identificação de serviços do SOMA são similares ao utilizado no processo de Papazoglou e Van Den Heuvel (2006) e ambos trabalham com foco em processos de negócios. Os passos para identificação do serviço são detalhados, mas não houve enfoque para a garantia dos princípios da orientação a serviço como reusabilidade e coesão.

2.4 Comparação dos Métodos de Identificação de Serviço

Como não existe uma padronização das diversas propostas de desenvolvimento orientado a serviços, ainda existe espaço para discussão sobre prós e contras de cada proposta e desenvolvimento de novas técnicas (RAMOLLARI; DRANIDIS; SIMONS, 2007).

A Tabela 1 apresenta a comparação dos métodos de identificação de serviços de acordo com os seguintes critérios:

- Insumos de Entrada: este critério visa avaliar as fontes de informação utilizadas pelos métodos e serve como forma de avaliar a completude de informação disponível para análise.
- Uso de padrões de mercado: este critério avalia se o método prevê o uso de padrões de mercado para a definição de serviços;
- Abordagens de Identificação de Serviços: existem quatro abordagens principais observadas em quase todos os métodos: desenvolvimento novo, *top-down*, *bottom-up* e *meet-in-the-middle*.
- Uso de técnica de Análise de Domínio: este critério avalia se o método prevê o uso de análise de domínio; como os serviços representam soluções para problemas de domínio, a análise de domínio é importante na sua identificação.

Tabela 1 - Comparação dos principais métodos de Identificação de Serviços

Critérios	Papazoglou e Van Den Heuvel	Bell	Bieberstein
Insumos de Entrada	Domínio de negócio Processos de negócio	Requisitos de negócio Documentação de domínio Modelagem BPM Documentação de estratégia de negócio e tecnologia Requisitos e especificações técnicos	Processos de Negócio Metas de Negócios
Uso de padrões de mercado	Prevê	Prevê	Não Prevê
Abordagens de Identificação de Serviços	<i>Green field</i> <i>Top-down</i> <i>Bottom-up</i> <i>Meet-in-the-Middle</i>	<i>Top-down</i>	Desenvolvimento novo <i>Top-down</i> <i>Bottom-up</i>
Uso de técnica de Análise de Domínio	Sim	Sim	Sim

2.5 Considerações do Capítulo

Os métodos estudados possuem algumas similaridades com relação aos recursos utilizados identificação de serviços e as fontes de informação para a análise. Pela Tabela 1 de comparação dos principais métodos de identificação de serviços, nota-se que o método apresentado por Bell é o mais completo, pois utiliza maior quantidade de insumos de entrada. Contudo, o método é bem extenso e possui muitas atividades para realizar a definição completa do serviço. Os outros dois métodos são baseados principalmente na modelagem de processos de negócio e trazem um enfoque maior na questão de reutilização dos recursos existentes da infraestrutura de TI.

Uma característica presente em todos os métodos estudados e que é um dos motivadores desta pesquisa é a utilização da análise de domínio de negócio no processo de identificação de serviços. O próprio conceito de serviço está muito relacionado com a solução de problemas gerais do domínio.

Conclui-se da análise dos principais métodos de identificação de serviços que os métodos possuem certa similaridade nas abordagens e que todos tem a preocupação em alinhar os serviços com o negócio. O ponto fraco das técnicas apresentadas é a falta de detalhamento dos passos para se extrair os serviços como em Bieberte in (2008) e Papazoglou e Van Den Heuvel (2006);

3 PADRÕES E LINGUAGEM DE PADRÕES

Os padrões vêm tornando-se popular como ferramenta para projeto de software (BUSCHMANN et al., 1996). O uso de padrões traz benefícios para o produto final, pois é uma forma de garantir a qualidade do software e também auxilia na diminuição do tempo de desenvolvimento de soluções. Com a utilização de padrões, a própria comunicação sobre o projeto de software e o entendimento da arquitetura de um sistema fica facilitada.

O objetivo deste capítulo é apresentar os principais tipos de padrões existentes no desenvolvimento de software dando ênfase ao conceito de Linguagem de Padrões e Padrões de Projeto SOA, pois foram identificados como recursos relevantes para o processo de análise e modelagem de serviços.

3.1 Tipos de Padrões

O conceito de Padrões de Projeto foi criado pelo arquiteto Christopher Alexander na década de 70. Os padrões discutidos por Alexander eram de construção civil que consistiam de soluções comuns observadas em diferentes projetos arquitetônicos. Em seus livros sobre arquitetura, ele definiu as características básicas de um padrão e a forma em que o padrão deve ser descrito (ALEXANDER, 1977). Um padrão de projeto encapsula o par problema e solução, aplicado de forma clara em mais de uma situação. Segundo Alexander (1977), o formato básico de descrição de um padrão é composto de cinco partes:

- Nome: nome que descreva a solução.
- Exemplo: representações que ilustram uma aplicação do padrão.
- Contexto: descrição das situações onde o padrão pode ser aplicado.
- Problema: descrição do problema que motiva a aplicação do padrão.
- Solução: relacionamentos estáticos e regras dinâmicas descrevendo como

construir artefatos de acordo com o padrão.

A partir deste conceito, a comunidade de TI desenvolveu os seus próprios Padrões de Projeto para utilizar os benefícios obtidos com sua aplicação. Houve um grande movimento para o uso de Padrões de Projeto a partir disso, que resultou na criação de outras categorias de padrões utilizadas no desenvolvimento de software. A Figura 8 mostra a evolução de desenvolvimento de padrões destacando as influências na definição de cada tipo de padrão. A figura 8 foi adaptada de Erl (2009), com a inclusão dos Padrões de Projetos de Negócios.

Figura 8 - Influências no desenvolvimento de padrões - Adaptado de Erl (2009)

A seguir são descritos estes padrões:

- A Linguagem de Padrão de Alexander (ALEXANDER, 1977), da área de construção civil, foi a base conceitual para o desenvolvimento dos Padrões de Projeto Orientado a Objetos.
- Os Padrões de Projeto Orientado a Objetos descrevem soluções para problemas de software utilizando construções com elementos da orientação a objetos tais como classes e interfaces. Exemplos destes padrões são os padrões GoF (GAMMA, 1995).
- Dentro da Engenharia de Software, os padrões orientados a objetos foram base

para criação de vários outros padrões tais como os padrões de integração de aplicações (HOHPE, 2004). Estes padrões oferecem uma abstração um pouco maior que o nível de classes e são voltados para solução de problemas na integração entre aplicações.

- Com a evolução dos sistemas surgiram novos problemas e desafios que demandaram a criação de novos padrões. No contexto de um ambiente de TI bastante heterogêneo e com necessidade de flexibilidade para as aplicações, os Padrões de Projeto SOA trazem soluções para atender a estes novos requisitos e constituir uma arquitetura mais ágil e aderente aos princípios de SOA (ERL, 2009).
- Foi adicionado um nível mais alto de abstração no diagrama de evolução dos padrões, onde se encontram os padrões de negócio ou padrões de análise (FOWLER, 1997), que estão mais ligados aos requisitos de negócio do que nos de tecnologia. Os padrões de negócio representam soluções para problemas de negócio relativos a um domínio específico. Um exemplo de domínio específico é o de Gestão de Recursos de Negócio; como exemplo de padrão deste domínio pode-se citar o padrão Armazenar Recursos (BRAGA, 2002).

Apesar dos padrões serem uma forma interessante de reutilização de soluções para problemas conhecidos, nem sempre a aplicação de padrões de forma isolada traz benefícios para o modelo de negócio ou para a arquitetura do software. No caso da arquitetura, o resultado pode ser complexo e pode apresentar falta de qualidade de desenvolvimento e uso operacional (BUSCHMANN et al., 1996).

As duas formas principais de integrar padrões na construção de sistemas são utilizando refinamento ou combinação de padrões. No refinamento, um padrão B refina a estrutura e comportamento de outro padrão A, para resolver algum problema ou detalhe de implementação. A combinação de padrões ocorre quando dois ou mais padrões são arranjados de tal forma a criar uma estrutura maior ou um novo padrão que resolve um problema mais complexo.

Analisando no nível de arquitetura, a utilização de vários padrões pode auxiliar a definir uma arquitetura de um sistema, apresentando os problemas que a arquitetura

visa resolver e a ordem de resolução dos mesmos. Se aplicar uma seqüência fixa de padrões para definir uma arquitetura, pode-se ter como resultado, uma estrutura de sistema para um contexto específico. Desta forma, o sistema resultante pode solucionar apenas um conjunto fixo de problemas para um contexto fixo.

Para gerar uma solução mais genérica, uma alternativa é a integração de múltiplas seqüências de padrões, através da inclusão de pontos de decisão onde são escolhidos quais padrões podem ser utilizados para atingir diferentes estilos arquitetônicos. De acordo com o estilo arquitetônico alvo, define-se quais padrões serão aplicados na seqüência para definir a estrutura do sistema (BUSCHMANN et al., 1996). Esta forma de utilização de padrões é chamada de Linguagem de Padrões e está apresentada na próxima seção.

3.2 Linguagem de Padrões

Uma Linguagem de Padrões representa o conhecimento essencial de projeto de um domínio específico, isto é, a experiência ganha por gerações de desenvolvedores na solução de classes de problemas similares (BRUGALI; MENGA, 1999). Para Coplien (1998), uma Linguagem de Padrões é uma coleção estruturada de padrões que dependem uns dos outros, para transformar as necessidades e restrições em uma arquitetura. Enquanto um padrão resolve um problema isolado, o agrupamento de padrões em uma Linguagem de Padrões auxilia o reuso e pode guiar o desenvolvimento de uma aplicação completa (BRUGALI; MENGA, 1999).

Um ou mais padrões definem o ponto de entrada de uma linguagem. A navegação na rede de padrões da linguagem, a partir do ponto de entrada, define uma seqüência de padrões que define o sistema em desenvolvimento.

O processo definido pela Linguagem de Padrões fornece um guia concreto e preciso no desenvolvimento de sistemas para um domínio específico, auxiliando a responder questões como:

- Quais os problemas chave a serem resolvidos?

- Em que ordem geral os problemas devem ser tratados?
- Quais alternativas existem para resolver um problema específico?
- Como as dependências mútuas entre os padrões devem ser tratadas?

Os principais benefícios do uso de uma boa Linguagem de Padrões são:

- Desenvolvimento de sistemas com qualidade;
- Melhoria na comunicação com os desenvolvedores;
- Melhoria na documentação dos sistemas;
- Redução do tempo e do custo de desenvolvimento;
- Aumento da produtividade.

Apesar destes benefícios, deve-se lembrar que Linguagens de Padrões são sempre trabalhos em progresso, pois os padrões, a experiência de projeto e a própria tecnologia evoluem com o tempo.

Para entender melhor o conceito de Linguagem de Padrões é interessante verificar o processo de criação de uma linguagem. Uma proposta interessante de criação de Linguagem de Padrões foi apresentada em Braga (2002). A Figura 9 mostra os passos para construção de uma linguagem de padrões.

Figura 9 - Processo de Construção de Linguagem de Padrões (Braga, 2002)

O processo inicia-se com a atividade de Análise de Domínio ou Engenharia Reversa, cujo objetivo é obter um modelo que represente o domínio alvo. A Análise de Domínio trabalha em cima de informações relativas ao domínio para desenvolver um

modelo coerente com o mesmo. A Engenharia Reversa toma como base um conjunto de sistemas do domínio alvo para produzir modelos que possam ser generalizados e refinados para se tornar um modelo de domínio. O passo seguinte de Determinação de Padrões é utilizado para definir os padrões da Linguagem de Padrões. De acordo com Braga (2002), esta atividade depende bastante conhecimento e experiência sobre padrões do desenvolvedor de padrões. O insumo de entrada para este passo é o modelo de domínio gerado e o resultado é um conjunto de padrões de linguagem para o domínio. Com estes padrões determinados, é feita a análise da interação entre os padrões para estabelecer a ordem com que os padrões devem ser aplicados e também a classificação dos mesmos em padrões principais e opcionais. Uma vez construído o grafo de fluxo de aplicação dos padrões, parte-se para a escrita dos padrões da Linguagem de Padrões utilizando um formato padrão de descrição. Tem-se, então, uma Linguagem de Padrões definida, restando a sua validação. A validação da Linguagem pode ser feita por intermédio de sua aplicação em diferentes sistemas no domínio estudado.

Cunningham (1994) apresenta seis recomendações para a escrita de linguagens de padrões:

- Selecionar uma área de domínio inteira e não somente uma idéia;
- Fazer uma lista de tudo o que aprendeu;
- Elencar cada item da sua lista como uma solução;
- Escrever cada item como um padrão;
- Por fim, escrever uma introdução para sua Linguagem de Padrões que indique quais problemas que a linguagem está tratando.

Visando apresentar melhores práticas para a escrita de padrões, Meszaros e Doble (1998) criaram uma Linguagem de Padrões específica para a escrita de padrões. Nesta linguagem, é descrito como montar, a partir de um grupo de padrões correlacionados, uma Linguagem de Padrões coesa que é mais do que a soma das partes. Os padrões desta Linguagem são os seguintes:

- *Pattern Language Summary*: descreve como apresentar uma visão geral de

um conjunto de padrões.

- *Problem/Solution Summary*: descreve como selecionar um padrão que soluciona seu problema.
- *Common Problems Highlighted*: descreve como deixar claro quais as diferentes alternativas de padrões que podem ser selecionados para resolver o mesmo problema.
- *Running Example*: descreve como facilitar a utilização da Linguagem de Padrões através de um exemplo prático.
- *Heading Convey Structure*: descreve como destacar os padrões individuais dentro de uma Linguagem de Padrões não trivial.
- *Glossary*: descreve como deixar mais clara a terminologia usada na Linguagem de Padrões.

Linguagens de Padrões já foram definidas para diferentes domínios tais como Ensino a Distância (ANACLETO, 2007) e Gestão de Recursos de Negócios (BRAGA, 2002). Um exemplo de Linguagem de Padrões pode ser visto na Figura 10.

A Linguagem de Padrões GRN é composta por padrões de negócio específicos para o domínio de Gestão de Recursos de Negócios. A GRN é constituída por quinze padrões de análise voltados para auxiliar os engenheiros de software a desenvolver aplicações que lidem com gestão de recursos de negócios, mais especificamente, aplicações nas quais seja necessário registrar transações de aluguel, comercialização ou manutenção. Os padrões são aplicados em ordem iniciando pelo padrão Identificar o Recurso e seguindo as opções de fluxos definidos pelas setas entre os padrões no sentido de cima para baixo. Cada padrão da Linguagem de Padrões de GRN é mapeado para soluções de software. Os padrões foram agrupados em três grupos de acordo com seu propósito, como apresentado na Figura 10.

Figura 10 - GRN: Uma Linguagem de Padrões para Gestão de Recursos de Negócios (BRAGA, 2002)

O padrão Quantificar o Recurso apresenta as possíveis soluções para o problema de quantificar os recursos de negócio. De acordo com forma de quantificação, são apresentados os sub-padrões do tipo recursos simples, recurso instanciável, recurso mensurável ou recurso em lotes (Figura 11). Os sub-padrões são padrões que solucionam o problema de acordo com características do problema e do contexto.

Os benefícios da utilização de uma Linguagem de Padrões são (ERL, 2009):

- É possível organizar uma seqüência de padrões usando os padrões já testados em campo.
- Permite garantir consistência para alcançar uma meta de projeto, através da aplicação da seqüência de padrões pré-definida.
- É uma ferramenta de aprendizado que auxilia a entender como uma técnica particular pode ser aplicada e seus efeitos

- É flexível para extensão por parte do engenheiro de software.

Figura 11 - Padrão Quantificar o Recurso (BRAGA, 2002).

Como foi discutido anteriormente, uma Linguagem de Padrões pode auxiliar no desenvolvimento de sistemas guiando o desenvolvimento da estrutura da solução. Esta definição de soluções gerais para domínio de negócio confunde-se com a definição de serviços visto que serviços, por definição, devem expor funcionalidades gerais para fornecer suporte ao processo de um domínio. Neste sentido a técnica de Linguagem de Padrões apresenta-se como uma forma interessante de identificação de serviços. Contudo, uma preocupação importante que foi salientada pelos principais métodos de identificação de serviços foi a de manter o alinhamento com os princípios de SOA. Uma alternativa para realizar este alinhamento é a utilização dos Padrões de Projeto SOA, que são detalhados na próxima seção.

3.3 Padrões de Projeto de Serviços em SOA

A partir das experiências em diversos projetos de sistemas orientados a serviços, Erl (2009) identificou diversos padrões para solução de problemas encontrados na modelagem e construção dos serviços, e catalogação dos mesmos. Estes padrões

foram criados a partir padrões já existentes e também da identificação de vários outros padrões organizando-os nas seguintes categorias:

- Padrões de Projeto de Inventário de Serviços
- Padrões de Projeto de Serviço
- Padrões de Projeto de Composição de Serviços

A Figura 12 apresenta os Padrões de Projeto SOA voltados para identificação e definição de serviços.

Figura 12 - Padrões de Projeto SOA - Adaptado de Erl (2009)

Os padrões foram descritos usando a seguinte forma:

- Problema: descreve o problema que o padrão propõe-se a resolver.
- Solução: descreve a solução do problema usando para isto uma representação visual e textual. A representação visual é composta de três camadas que separam serviços do tipo tarefa, serviços do tipo entidade e serviços do tipo utilitário. Esta classificação dos serviços faz parte do padrão Camadas de Serviço.
- Aplicação: descreve a aplicação da solução para resolver o problema apresentado.
- Impactos: apresenta os impactos da adoção da solução referentes a desempenho, segurança de dados e aos princípios de SOA.

A seguir é apresentada a descrição de cada categoria de padrões e um exemplo de padrão pertencente a ela.

3.3.1 Padrões de Projeto de Inventário de Serviços

Inventário de serviços é uma coleção de serviços pertencentes a uma organização ou domínio. Esses serviços seguem uma determinada padronização e são governados por determinada área ou grupo da organização. Os padrões que se aplicam ao Inventário de Serviços de uma organização visam organizar esta coleção de serviços de forma a facilitar o reuso dos mesmos e eliminar construções que diminuam a eficiência dos recursos de TI.

Dentre os Padrões de Projeto de Inventário está o padrão chamado Inventário de Domínio que foi utilizado neste trabalho. Este padrão, representado na Figura 13, define que os serviços devem ser agrupados em inventários específicos para domínios diferentes, cada qual padronizado e governado independentemente. Desta forma, quaisquer sistemas desenvolvidos em determinado domínio podem ter acesso a serviços consistentes e interoperáveis. Por exemplo, o domínio representado na Figura 13 pelo domínio de negócios A pode ser um domínio referente à área de Marketing. Os serviços pertencentes a este inventário de serviços A seriam específicos para este domínio e poderia haver equivalências de serviços entre inventários diferentes.

A utilização de outros padrões combinados ao padrão de Inventário de Domínio tais como os padrões Normalização de Serviço e Camadas de Serviços, confere ao inventário de serviços maior consistência e ausência de redundância dos serviços. O padrão de Normalização de Serviços estabelece que o inventário de serviços precisa ser projetado levando em consideração o alinhamento da fronteira de cada serviço, isto é, diferentes serviços não podem conter escopos de lógica semelhantes. Já o padrão de Camadas de Serviços define que o inventário deve ser estruturado em dois ou mais camadas de serviços, cada qual responsável por uma abstração lógica da funcionalidade dos serviços.

Figura 13 - Uma empresa particionada em inventários de serviços por domínios (ERL, 2009).

Erl (2009) define três modelos de serviços que formam a base para estas camadas de abstração. São elas:

- Camada de Serviços Tarefa: esta camada agrupa serviços que oferecem um escopo funcional de alto nível apresentando competências relativas a tarefas de negócio. Um exemplo é um serviço para um domínio de Varejo que tem a competência relativa a operação de venda de um produto.
- Camada de Serviços de Entidade: esta camada agrupa serviços referentes a entidades de negócio de um domínio. Exemplos de entidades de negócios incluem os serviços para Clientes, Funcionários, Nota Fiscal, etc. As competências destes tipos de serviços são do tipo CRUD (*create, retrieve, update, delete*).
- Camada de Serviços Utilitários: esta camada agrupa serviços que não estão associados diretamente com modelo de negócios e representam funcionalidades tecnológicas do tipo conversão de dados, envio de e-mail,

etc.

3.3.2 Padrões de Projeto de Serviços

Os Padrões de Projeto de Serviços guiam a definição e implementação de serviços para que os mesmos sigam os princípios de SOA e possam solucionar os problemas de arquitetura encontrados em um projeto complexo.

Dentro dos padrões de projeto de serviços existe ainda uma subdivisão em padrões de identificação de serviços e padrões de definição de serviços.

Um exemplo de padrão de identificação de serviços é o padrão Decomposição Funcional. Este padrão define que a identificação de serviços deve partir de um problema de negócio complexo e quebrá-lo em problemas menores que são resolvidos pela lógica de cada serviço específico.

Um exemplo de padrão de definição de serviço é o padrão Contexto Agnóstico. Este padrão define que lógicas não específicas a um único propósito devem ser separadas em serviços diferentes. Por exemplo, a lógica de cadastro de um cliente não deve estar junto com a de venda de um produto.

3.3.3 Padrões de Projeto de Composição de Serviços

Os padrões de composição de serviços auxiliam na definição da interação entre os serviços em uma composição, de modo a deixar a troca de mensagens e a integridade da composição mais transparentes para o consumidor.

O único grupo de padrões dentro deste padrão de projetos é o padrão Composição de Competências. Dentre deste grupo têm-se os padrões Composição de Competências e o padrão Recomposição de Competências.

O padrão de Composição de Competências define que nos casos em que uma competência de um serviço requer acesso à funcionalidade que reside fora do contexto do serviço, a lógica da competência deste serviço deve ser composta das

competências dos serviços que provêm esta funcionalidade. Por exemplo, a competência de um serviço da camada de tarefa relativa à venda de produtos pode ser composta pela competência de geração de Nota Fiscal do serviço de Nota Fiscal e pela competência de cadastro de cliente do serviço Cliente.

O padrão de Recomposição de Competências define que uma competência de um serviço deve ser projetada para a mesma ser reusada por múltiplas composições de serviços e assim resolver múltiplos problemas.

3.4 Considerações do Capítulo

As características de Linguagem de Padrões descritas neste capítulo reforçam a idéia da utilização desta técnica para auxiliar a identificação de serviços. Além de criar meios para guiar a identificação de serviços, o uso de técnicas de análise de domínio auxilia no alinhamento com os processos de negócio do domínio.

Já os padrões de projeto SOA apresentam soluções para problemas específicos de SOA que visam deixar os serviços projetados de forma aderente aos princípios SOA. Logo, a aplicação de ambos os padrões pode ser considerada uma forma de garantir a aderência ao SOA.

4 MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS BASEADO EM LINGUAGEM DE PADRÕES (MISLP)

Este capítulo tem o objetivo de descrever o MISLP através da contextualização do método dentro de um processo de desenvolvimento orientado a serviços e do detalhamento dos passos do método. As próximas seções apresentam o contexto do MISLP, suas características e suas atividades.

O MISLP foi desenvolvido para facilitar a tarefa de identificar serviços em projetos de sistemas orientados a serviços e guiar os passos e as atividades a serem realizados para se obter serviços com alto reuso. Para isto foi utilizado o conceito de Linguagem de Padrões com o objetivo de guiar os passos de identificação de serviço e também trazer técnicas para análise de domínio. Neste contexto, o MISLP possui duas macro atividades: a criação de uma Linguagem de Padrões no domínio selecionado e a identificação dos serviços a partir dos seus padrões de negócio.

4.1 Contexto de MISLP em um Processo de Desenvolvimento

A identificação de serviços é uma atividade que, em geral, faz parte das fases de análise e projeto de um processo de desenvolvimento orientado a serviços. Durante estas fases, os requisitos levantados são revistos e as soluções são modeladas para atendê-los.

No capítulo 2 foram analisados os processos de identificação de serviços de Papazoglou e Van Den Heuvel (2006), Bell (2008) e Bieberstein et al. (2008) como base para o levantamento das técnicas e dos problemas para realizar a identificação de serviços. Nesta seção, é apresentado um exemplo de processo de desenvolvimento orientado a serviços proposto por Fugita (2009) para exemplificar a inclusão do MISLP dentro de um processo orientado a serviços. Este processo foi selecionado, pois apresenta uma proposta de método de desenvolvimento orientado a serviços que leva em consideração técnicas utilizadas em diferentes processos e,

por isso, serve como exemplo mais geral para inclusão do MISLP. Este processo é constituído pelas fases de modelagem de negócio, análise, projeto e construção, conforme apresentado na Figura 14.

Durante a fase de modelagem de negócio, os processos atuais de negócio são identificados, avaliados e redefinidos para atenderem as metas estabelecidas para o negócio.

Durante a fase de análise, os modelos de processo de negócio redefinidos são utilizados para auxiliar a identificação de serviços candidatos. Ainda nesta fase, decide-se como cada serviço será realizado, analisando-se possibilidades de reuso para cada um, chegando a um conjunto de serviços finais.

Durante a fase de projeto, os serviços identificados são especificados de forma a satisfazerem os requisitos de negócio e serem aderentes aos princípios de orientação a serviços.

Figura 14 – Exemplo de Processo de Desenvolvimento Orientado a Serviço (FUGITA, 2009)

Durante a fase de construção, é feita a implementação do sistema, utilizando-se os serviços identificados, e é realizado o teste do sistema.

Neste contexto, o MISLP pode ser utilizado para apoiar a atividade de Identificação

de Serviços Candidatos do processo de FUGITA (2009) ou para outros processos de desenvolvimento que utilizem a informação de negócio como entrada.

O MISLP considera que sempre deve ser realizada uma análise de domínio que consiste em obter informação dos processos de negócio a serem automatizados. Para isso, utiliza, como insumos de entrada, modelos de processo de negócio usando os padrões de modelagem existentes, por exemplo, BPMN (*Business Process Modeling Notation*), casos de uso de negócio, e qualquer tipo de documentação sobre o domínio do sistema a ser implementado. Como muitos dos serviços identificados *ad hoc* para um sistema podem não ser utilizados por questão de escopo de outro sistema, sugere-se a análise de domínio para garantir que os serviços candidatos que resultarem da atividade de identificação sejam mais independentes de contexto, o que leva a serviços mais reusáveis.

A seleção da técnica de Linguagem de Padrões se apoiou no doutorado de Braga (2002) que utilizou uma Linguagem de Padrões para criação e instanciação de *frameworks*. A autora argumenta que, como os *frameworks* foram definidos a partir dos elementos de uma Linguagem de Padrões que descrevem as atividades típicas do domínio, eles facilitam a reusabilidade do *framework* por outros desenvolvedores. Além disso, a utilização de Linguagem de Padrões ajuda a estabelecer a ordem de aplicação dos padrões identificando, desta forma, os serviços essenciais para qualquer sistema do domínio considerado e aqueles que são complementares, específicos de alguns sistemas.

Seguindo esta idéia, decidiu-se utilizar uma Linguagem de Padrões como uma das descrições do domínio, para que os serviços identificados a partir dela apresentem aderência aos processos de negócio e, portanto, sejam mais reusáveis nos processos. Além disso, uma Linguagem de Padrões passou a constituir uma descrição do domínio para registrar padrões dentro dos processos de negócio e, conseqüentemente, para identificação dos novos serviços ou alteração dos existentes.

Os serviços identificados consistem de um nome representando o escopo do serviço e as competências que contém as funcionalidades providas pelo serviço. O nome do serviço, em geral, é escrito na forma verbo + conceito; se o serviço for de entidade,

seu nome tem somente o nome do conceito. As competências seguem o formato verbo + substantivo, sendo o verbo escrito com letras minúsculas e o substantivo com a primeira letra maiúscula.

4.2 Visão Geral do Método

O método de identificação de serviços proposto estabelece os passos para a obtenção de serviços visando reusabilidade e aderência aos processos de negócio utilizando, para isto, a técnica de Linguagem de Padrões.

A Figura 15 apresenta o método de identificação de serviços definido. Pode-se notar que as atividades do processo de criação de Linguagem de Padrões estão presentes quando ainda não existem os modelos de domínio. As atividades destacadas na Figura 15 representam os pontos do método onde há interação com o repositório de serviços seja para reuso de serviços existentes no desenvolvimento de um novo sistema, seja para utilização dos serviços existentes em composições de novos serviços ou também para o registro dos serviços especificados pelo MISLP.

Figura 15 - Proposta de Método de Identificação de Serviços usando Linguagem de Padrões

Para entender melhor o processo de análise de domínio utilizado pelo MISLP, é apresentado na próxima seção o processo de criação da Linguagem de Padrões para um domínio específico.

4.3 Criação da Linguagem de Padrões para um Domínio Específico

A análise de um domínio específico de aplicação pode ser realizada de diversas formas, como por exemplo, usando técnicas de engenharia reversa de sistemas ou usando o conhecimento de um especialista na área. Contudo, para tornar o processo de análise de domínio melhor guiado e documentado, pode-se utilizar uma Linguagem de Padrões para descrever os padrões de negócio extraídos dos domínios estudados (BRAGA, 2002). Uma Linguagem de Padrões vai permitir que um desenvolvedor entenda e consiga utilizar os padrões de negócios de um domínio de forma mais fácil e coerente.

No MISLP foi feita uma adaptação dos passos para criação de Linguagem de Padrões apresentado por Braga (2002), os quais foram definidos para identificação de *framework*, para o escopo de identificação de serviços para o domínio. A adaptação feita foi com relação à especificação dos *frameworks* que foi transformada em especificação de serviços.

Como descrito na seção 4.1, as principais formas de entrada para o MISLP podem ser através de documentação geral sobre o domínio, modelo de casos de uso de negócios, modelo BPMN entre outros.

Após a adaptação para MISLP, os passos constituintes da criação de Linguagem de Padrões resultantes são os seguintes:

- P1** – Levantamento de Informações do Domínio através do estudo do domínio em questão com relação aos conceitos e processos envolvidos.
- P2** – Criação de modelo estático de domínio usando classes estáticas.
- P3** – Criação de modelo dinâmico de domínio usando casos de uso.
- P4** – Identificação de Padrões do Domínio com base nos produtos dos passos

anteriores.

P5 – Criação do Grafo de Fluxo de Aplicação dos Padrões, que resulta na definição da seqüência de execução de padrões de negócio do domínio para identificação dos serviços.

P6 - Especificação dos padrões de negócio, descritos em termos de serviços SOA, seguindo os princípios descritos por Erl (2007).

Durante a criação de uma Linguagem de Padrões pelo MISLP, existem alguns passos que envolvem a interação com o repositório de serviços da organização seja para buscar informações, seja para incluir novos serviços. A busca de informações sobre os serviços existentes ocorre antes da criação da Linguagem de Padrões, para avaliar a necessidade de criação da Linguagem, e na especificação dos padrões para promover o reuso dos serviços existentes. A inclusão de novos serviços ocorre no final da criação da Linguagem de Padrões com os serviços resultantes da aplicação do método.

A seguir são descritos os passos e as técnicas a serem utilizadas para a criação de Linguagem de Padrões.

4.3.1 Levantamento de Informações do Domínio

O passo P1 representa o início da Análise de Domínio para levantamento dos conceitos principais do domínio, criação do glossário de termos, que auxiliam o entendimento dos conceitos envolvidos, e a descrição dos processos de negócios. As atividades envolvidas neste passo são:

- Levantamento de informações sobre processos que pertencem ao domínio a ser considerado.
- Levantamento de regulamentações que ditam a forma de trabalho dentro do domínio, se existir.
- Criação de glossário de termos do domínio para facilitar o entendimento das descrições dos processos e conceitos do domínio.

A recomendação para este passo é utilizar sempre mais de uma descrição de um processo de negócio de diferentes empresas e também buscar conceitos básicos na literatura associados ao domínio.

4.3.2 Criação do Modelo Estático do Domínio

De posse das informações sobre o domínio de negócio, os próximos passos do MISLP são voltados para a criação de um modelo do domínio. O modelo de domínio tem o objetivo de modelar as similaridades e variações em uma família de sistemas (GOMAA, 1995).

Os passos P2 e P3 (desenvolvimento de modelo estático e dinâmico) são baseados em atividades extraídas da técnica de Análise de Domínio descrita em Gomaa (2004). Ele usa modelos estáticos e dinâmicos para gerar o modelo do domínio no contexto da Linha de Produto de Software.

Conforme Clements e Northrop (2002), uma Linha de Produto de Software é um conjunto de sistemas que usam software intensivamente, compartilhando um conjunto de características comuns e gerenciadas, que satisfazem as necessidades de um segmento particular de mercado ou missão e que são desenvolvidos a partir de um conjunto comum de ativos principais e de uma forma preestabelecida.

A utilização da Análise de Domínio no contexto definido se baseia na idéia de que as características gerais de um domínio particular obtidas na Linha de Produto de Software constituem uma boa fonte para identificação de padrões de negócio. Como os padrões de negócio solucionam problemas característicos de um domínio, os dados obtidos pela análise de domínio fornece meios para a definição destes padrões.

As formas mais utilizadas para representar o modelo estático de um domínio de negócio são através de diagrama de funcionalidades ou classes estáticas estereotipadas. O ponto importante na definição do modelo estático é a classificação dos elementos do modelo em *kernel* (essencial), opcional e variante. Um elemento é classificado como *kernel* se ele for essencial para todos os membros do domínio.

Um elemento opcional é necessário apenas para alguns membros do domínio. Um elemento variante tem diferentes versões para diferentes membros do domínio (GOMAA, 2004).

Como os serviços têm uma abstração maior em relação às classes, o modelo estático do domínio utilizado no método MISLP trabalha com conceitos do domínio.

O modelo estático contém o relacionamento entre os conceitos principais do domínio que são identificados a partir dos termos listados no glossário. Para identificar quais são os conceitos principais, a recomendação é selecionar aqueles encontrados com maior frequência na descrição do domínio ou que representam um conceito essencial no domínio. Gomaa (2004) sugere, como componentes da modelagem estática, entidades físicas ou as que representam dados persistentes.

O modelo estático no MISLP é representado por um diagrama formado por conceitos definido pelo MISLP, chamado diagrama de conceitos. Neste diagrama, os elementos principais são conceitos e não classes e os conceitos identificados podem representar os serviços e não necessariamente as classes no sistema final. Como a descrição de serviços não trata atributos, mas operações chamadas competências, as classes não se adequam à representação deste diagrama.

4.3.3 Criação do Modelo Dinâmico do Domínio

O modelo dinâmico do domínio é responsável por representar as interações que ocorrem entre os conceitos do domínio. Para isto, utilizam-se preferencialmente os casos de uso de negócio para descrever as interações que ocorrem nos processos de negócios. Os casos de uso de negócio descrevem uma sequência de ações executadas durante a realização de um processo de negócio. A construção de casos de uso pode ser feita seguindo, por exemplo, as recomendações de Gomaa (2004). Os casos de uso, por sua vez, também devem ser estereotipados como *kernel*, opcional ou variável.

Esta diferenciação através de estereótipos serve para identificar os atributos e as operações que são comuns dentro de um domínio, para identificar as possíveis

extensões de funcionalidade de acordo com o contexto e para identificar as variações de um determinado conceito.

O modelo dinâmico serve de base para a obtenção das competências que serão agrupadas em serviços do domínio.

4.3.4 Identificação de Padrões de Negócio do Domínio

O passo P4 trata da identificação dos padrões de negócio que estão presentes no domínio de negócio.

A identificação destes padrões é a atividade mais complexa do MISLP, pois requer que o analista que realiza esta atividade, tenha bom conhecimento do domínio de negócio. Segundo Braga (2002), essa atividade depende bastante do conhecimento e experiência sobre padrões do desenvolvedor de linguagens.

Os padrões a serem identificados são padrões de negócio dentro do domínio que serão especificados posteriormente em termos de serviços dentro da arquitetura orientada a serviços. Um exemplo de um padrão de negócio para o domínio de construção civil seria a atividade de fazer a fundação das estruturas, pois, sempre que se constrói qualquer edificação, independentemente do tipo e do contexto, é necessário criar as fundações para dar sustentação ao edifício.

Braga (2002) sugere as seguintes recomendações que devem ser seguidas para que os padrões de negócio sejam definidos de forma uniforme e com maior possibilidade de reuso:

- Pesquisar padrões de negócios já existentes na literatura.
- Estudar Linguagem de Padrões de outros domínios para entender melhor a sua definição e formato de representação.
- Utilizar o resultado das análises do passo anterior como base para definição dos padrões de negócio.
- Os conceitos *kernel* têm maior probabilidade de formar os padrões essenciais

e para os conceitos opcionais, respectivamente, os padrões complementares.

- Cada padrão deve ser adequadamente nomeado de modo a facilitar o reuso por outros analistas.
- Montar uma tabela com os nomes dos padrões e os seus respectivos objetivos para facilitar a escrita dos padrões e definição da Linguagem de Padrões.

Em resumo, os padrões devem representar características que um sistema qualquer do domínio em questão deve possuir.

4.3.5 Criação do Grafo de Fluxo de Aplicação de Padrões

No passo P5, os padrões de negócio identificados no passo P4 devem ser colocados em ordem temporal de aplicação e, para isso, é utilizado um grafo para a representação. A lógica de ordenação dos padrões leva em consideração inicialmente os padrões essenciais, depois os padrões derivados dos primeiros, até chegar aos padrões que tem caráter mais opcional dentro do domínio.

Braga (2002) recomenda como estratégia para definir os grafos:

- Iniciar a construção do grafo de fluxo de aplicação dos padrões pelos padrões que representam funcionalidades mais essenciais do domínio e acrescentar, de forma gradual, os padrões que correspondem às funcionalidades mais específicas e, por último, os opcionais.
- Tomar cuidado com os padrões opcionais, pois eles podem depender da aplicação de algum padrão em um passo anterior no grafo. Por exemplo, um padrão opcional pode depender de estruturas que são definidas em outro padrão para compor a sua funcionalidade.
- Adicionar referência ao fluxo de aplicação de padrões na especificação de cada padrão de negócio, adicionando uma seção chamada Próximos Padrões, que cita os padrões que podem ser aplicados após o padrão especificado.

4.3.6 Especificação de Padrões

O último passo (P6) é a especificação dos padrões de negócio identificados no domínio para servir de guia de utilização destes padrões. Esta especificação define os tipos de serviços que devem ser criados para atender um determinado padrão de negócio. A abordagem proposta pelo método MISLP é especificar os tipos de serviços tomando como base os Padrões de Projeto de serviços sugeridos por Erl (2009). Estes Padrões de Projeto têm a missão de solucionar obstáculos comuns na identificação de serviços para atingir as metas estratégicas e benefícios do SOA.

A escrita dos padrões de negócio deve seguir um formato de descrição definido pelo desenvolvedor da Linguagem de Padrões. De acordo com Braga (2002), os componentes básicos de uma especificação de padrão de negócio devem ser os seguintes:

- Nome do padrão: deve ser relacionado com a intenção do padrão;
- Contexto: deve descrever como e quando o padrão pode ser aplicado;
- Descrição do problema: deve descrever, de forma concisa, o problema que o padrão se propõe a resolver, acerca do contexto anteriormente especificado;
- Influências: deve mostrar os fatores que, dentro do contexto especificado e do problema estabelecido, influenciam a solução proposta e como ela é implementada. Também pode listar limitações e restrições da solução, desvantagens em utilizar o padrão ou o porquê da solução não utilizar outras estratégias;
- Estrutura: pode ser descrito de várias formas, desde que apresente de forma clara a solução proposta pelo padrão. Podem ser criadas ilustrações da solução, com subseções para descrever os participantes da solução bem como a colaboração entre eles.

A forma de representação dos padrões que é utilizada no MISLP é semelhante à proposta por Braga (2002). A diferença é que o MISLP apresenta, na parte referente à Estrutura, a descrição da solução do problema destacando os Padrões de Projeto

SOA utilizados e também uma representação visual dos serviços utilizando a representação utilizada em Erl (2009) com separação em camadas de serviços.

Os padrões de negócio por si só já representam serviços de alta granularidade para o domínio modelado. Contudo, para obter uma maior aderência aos princípios de SOA, recomenda-se a análise dos padrões de negócio para extrair serviços que sigam um ou mais Padrões de Projeto SOA. A aplicação dos padrões depende muito do contexto do problema que o padrão de negócio se propõe a resolver. A primeira abordagem que pode ser aplicada é a utilização dos Padrões de Projetos SOA de Normalização de Serviços, Centralização de Lógica e Camada de Serviço. Estes padrões são básicos e podem ser aplicados a qualquer solução. Os três padrões apresentam soluções para tornar o serviço melhor definido dentro do inventário de serviços. Após a aplicação destes padrões, Erl (2009) recomenda a seguinte sequência de aplicação de grupos de padrões:

1. Padrões de Identificação de Serviços: Decomposição Funcional e Encapsulamento de Serviço.
2. Padrões de Definição de Serviços: Contexto Agnóstico e Competência Agnóstica.
3. Padrões de Composição de Competências: Composição de Competências e Recomposição de Competências.

Os padrões de Decomposição Funcional descreve a divisão de um grande problema ou funcionalidade em problemas/funcionalidades menores de acordo com funções específicas. Os padrões de Encapsulamento de Serviços parte da lógica existente em sistemas legados para expor serviços.

Os padrões de Contexto e Competência Agnósticos descrevem a alteração dos serviços para remover características específicas de um problema.

Os padrões de Composição de Recomposição de Competências descrevem a possibilidade de utilizar uma competência de outros serviços para estender a funcionalidade de uma competência.

Um fato que deve ser levado em consideração na identificação dos serviços é que os serviços entidades formam a base dos sistemas. Os dados que são persistidos

são os únicos registros das transações efetuadas em qualquer sistema logo, se uma transação é efetuada, algum serviço de entidade deve ser acessado.

4.4 Considerações do Capítulo

O método MISLP é baseado em técnicas já estabelecidas de desenvolvimento de software que tomam como premissa, a necessidade de uma análise mais detalhada do domínio para se alcançar resultados que atendam aos processos de negócios do domínio. Para isso, foram selecionadas a técnica de Linguagem de Padrões e a aplicação de Padrões de Projeto SOA.

O uso de Linguagem de Padrões visa tanto guiar os passos para a construção da arquitetura final da solução como para auxiliar na identificação e alinhamento dos serviços com o negócio.

A aplicação dos Padrões de Projeto SOA nos padrões de negócios identificados direciona os resultados para ter aderência aos princípios de SOA. Os serviços resultantes, desta forma, têm alto potencial de reusabilidade e coesão, pois originaram de padrões de negócio que uniformizam a descrição de um processo de negócio e seguem as recomendações dos princípios de SOA para obtenção de serviços.

A representação da arquitetura final do sistema orientado a serviços não é tratada pelo MISLP. Existem algumas propostas de representação de sistemas orientados a serviços tais como o SOADL (DAN et al., 2006), o SCDL (IBM, 2010) e os Grafos Transformacionais (BARESI et al, 2006). Contudo, não existe ainda um padrão definido como discutido em Yanai (2008).

5 Aplicação do MISLP

O MISLP foi definido para obter serviços reusáveis e aderentes aos processos de negócios e aos princípios do paradigma orientado a serviços. Para avaliar a aderência do MISLP ao objetivo do trabalho, foi feita uma aplicação em um domínio selecionado e os serviços obtidos foram comparados com serviços identificados em projetos reais de sistemas orientados a serviços neste mesmo domínio. A comparação é voltada para uma análise qualitativa da aderência dos serviços e de suas competências aos processos de negócio do domínio, aos princípios de SOA e também a uma análise quantitativa relativa ao atendimento do maior número de processos de negócio. Este tipo de avaliação é diferente, por exemplo, da feita por BIANCO (2007), em que a arquitetura SOA é avaliada através dos parâmetros de qualidade tais como segurança, desempenho, interoperabilidade, etc.

Para apresentar esta avaliação, o capítulo foi estruturado em quatro seções.

A seção 5.1 apresenta a seleção de um domínio de negócio mais adequado e representativo para aplicação do método, de forma a obter resultados mais expressivos na comparação com projetos reais. Nesta seção são apontados os critérios que foram utilizados para selecionar o domínio e uma breve descrição do mesmo.

A seção 5.2 detalha a aplicação do método descrito no capítulo 4 para o domínio selecionado. No final desta seção têm-se, como produto final, os serviços identificados a partir da Linguagem de Padrões construída pelo método.

A seção 5.3 apresenta a descrição de projetos reais do domínio selecionado, para comparar os serviços criados nestes projetos com os identificados na seção 5.2.

A seção 5.4 é reservada para a avaliação da aplicação do método, de forma a se argumentar a eficácia do método aplicado.

5.1 Seleção do Domínio

Foi dada uma atenção especial para a seleção do domínio para a aplicação do MISLP, para que se obtivesse um resultado mais representativo. Em alguns domínios de negócio, o uso da TI é mais restrito e isto diminui os ganhos na adoção de SOA. Levando isto em consideração, os seguintes critérios foram utilizados para a seleção do domínio:

- Experiência prévia sobre o domínio: como premissa do MISLP e para efetiva aplicação dos requisitos de uma arquitetura orientada a serviços, é necessário um bom conhecimento do domínio de negócios. Bieberstein et al. (2008) destaca, em seu método de identificação de serviços que é necessário o conhecimento de um especialista do domínio para fazer a decomposição de um domínio de negócio em áreas funcionais e sub-processos, e também para identificar potenciais serviços que atendam as metas de negócios. Bell (2008) também aponta o grupo de profissionais de processos, com conhecimento profundo nos vários processos de uma organização e capacidade de propor soluções de negócios para um problema de domínio, como um dos grupos mais importantes de *stakeholders* para o processo de modelagem de serviços.
- Acesso a informações de projetos neste domínio: como forma de avaliação dos resultados obtidos na análise do domínio escolhido, a comparação com projetos reais se torna uma maneira de obter resultados palpáveis sobre o MISLP. O acesso a informações de projetos facilita e enriquece a comparação com os serviços identificados pelo MISLP.
- Padronização de processos de negócio dentro do domínio e aplicação de regulamentações sobre as atividades: um domínio de negócio cujos processos são bem definidos, seja por padronização da indústria, seja por regulamentações de órgãos externos, são mais facilmente modelados através da análise de domínio. Além disso, quanto maior for a quantidade de informação sobre o domínio, consegue-se maior detalhe nas definições das

atividades e serviços.

- Relevância do domínio com relação à utilização de tecnologia: se a importância de TI em um domínio não é grande, os sistemas automatizados desempenham papel secundário e a otimização dos mesmos não causa muito impacto no desempenho dos processos de negócio.

Com base nos critérios apontados, o domínio escolhido foi o de Crédito Bancário. Os bancos possuem um ambiente muito propício para a aplicação de tecnologias de software por necessitarem de formas de automatização de tarefas e também formas de fazer a gestão e a disponibilização de informação. A TI, há muito tempo, já se tornou uma ferramenta estratégica para os processos bancários (REINEHR; PESSOA; BURNETT, 2008) e neles há uma forte padronização e regulamentação das suas atividades. De acordo com a grade estratégica de McFarlan (1984), apresentada na Figura 16, as aplicações de TI têm papel estratégico quando se tratam de instituições como bancos e seguradoras.

Figura 16 - Grade estratégica, adaptado de McFarlan (1984) e Nolan e McFarlan (2005)

Com relação às regulamentações, toda a operação bancária tem um controle rígido de diversas instituições públicas tais como o Banco Central e o MNI (Manual de Normas e Instruções), além de existir vários acordos que ditam a forma dos bancos operarem, tais como o acordo da Basileia e Sarbanes-Oxley (ANTUNES; PEREIRA,

2007). Também é um domínio que existe um farto material de estudo tanto na academia quanto disponível nas próprias instituições financeiras.

5.2 Aplicação do MISLP

As atividades do MISLP aplicadas no domínio de Crédito Bancário são as listadas na seção 4.3. As próximas seções apresentam o detalhamento da aplicação de cada passo deste método.

5.2.1 Levantamento de Informações do Domínio

Inicialmente é feita a apresentação do domínio de negócio, com base em informações levantadas da literatura e entrevista com um profissional da área.

O levantamento do domínio de Crédito Bancário, apresentado a seguir, foi baseado em SECURATO (2007), onde o autor apresenta as teorias e métodos utilizados para análise de crédito de pessoas físicas e jurídicas.

O termo crédito – do latim *creditum* (confiança ou segurança na verdade de alguma coisa, crença/reputação, boa fama) estabelece uma relação de confiança entre duas ou mais partes em uma determinada operação.

O crédito é um conceito fundamental para o desenvolvimento da sociedade, pois impacta profundamente na questão do melhor aproveitamento dos recursos disponíveis por aqueles que necessitam dos mesmos para o desenvolvimento de novas formas de produzir valor. Aqueles que possuem recursos abundantes e sem nenhuma aplicação imediata podem disponibilizá-los na forma de um empréstimo para aqueles que demonstram confiança em efetuar o ressarcimento dos recursos após um determinado período. Esta abdicação temporária de recursos é compensada por um acréscimo do valor dos recursos tomados proporcional ao tempo de abdicação.

O crédito está presente no dia-a-dia das pessoas principalmente nas relações de

aquisição de bens. Um exemplo disso é quando uma pessoa adquire uma televisão a prazo em uma loja de eletrodomésticos. O consumidor sai com o produto (recurso) da loja e assume o compromisso de pagar todas as prestações da televisão acordadas com a loja em uma operação de crédito ao consumidor. Estas prestações somadas são de valor maior que o valor que seria pago à vista. Nesta situação, a loja de eletrodomésticos oferece um crédito para o consumidor para adquirir o bem, esperando em troca o retorno do valor do bem acrescido dos juros do período.

O crédito, no sentido de aplicação, possui diversas classificações tais como:

- Crédito Bancário: quando o prestador de recursos é um banco;
- Crédito Imobiliário: quando os recursos são voltados para a aquisição de imóveis;
- Crédito ao Consumidor: quando os recursos são destinados à aquisição de bens duráveis, sendo os mesmos utilizados como garantia na operação.

Os bancos, no seu papel de instituições financeiras, têm o crédito como seu principal foco. Os bancos comerciais concentram, principalmente, na forma de depósitos em poupança, os recursos excedentes de grande parte da população e, desta forma, têm a oportunidade de oferecer estes recursos na forma de empréstimo para pessoas ou empresas. Contudo, o perfil das operações, isto é, as formas de oferecimento destes recursos, são determinadas de acordo com o tipo da instituição financeira. Por exemplo, os bancos comerciais estão autorizados a oferecer crédito de curto prazo, tais como capital de giro, desconto de duplicatas, etc., enquanto os bancos de investimento oferecem crédito de médio e longo prazo para financiamento de processo produtivo ou de readequação de capital.

No âmbito nacional, as principais operações estão resumidas a seguir:

- Desconto de Duplicatas: Operação em que recursos são disponibilizados ao cliente com base no valor de duplicatas oriundas de vendas a prazo com prazo máximo de 60 dias. O cliente assume a responsabilidade pelo pagamento caso as duplicatas não sejam pagas.
- *Hot Money*: Operação com prazo de 1 até 10 dias, voltada para suprir, de

forma imediata, as necessidades de recursos de empresas. A garantia para tal operação pode ser uma nota promissória ou duplicatas.

- Capital de Giro: Operação que visa suprir necessidades de capital de giro das empresas.
- Conta Garantida: Operação onde é disponibilizado um limite de crédito em uma conta para o cliente, possibilitando-o a realizar retiradas automáticas até o limite máximo. Pela utilização dos recursos são cobrados encargos e IOF.
- Vendor: Operação onde é passado o direito de recebimento dos pagamentos referentes às vendas a prazo de uma empresa para uma instituição financeira. A instituição, por sua vez, disponibiliza os recursos à vista descontados de uma taxa para a empresa requisitante.

Apesar das várias formas de oferecimento de créditos existentes e da abundância de recursos nas instituições financeiras, é necessária uma análise de crédito para averiguar o risco dos contratantes de crédito não efetuarem o pagamento dos empréstimos ao final do prazo da operação. As instituições financeiras estabelecem políticas de crédito regulamentadas pelo Banco Central para assegurar o bom andamento das operações. Estas políticas tratam da distribuição de carteira por tipo de cliente, definição de mercado alvo das instituições, estabelecimento da concentração de risco por cliente, segmentação dos clientes para um melhor controle gerencial, identificação de estratégias de mercado e estabelecimento de critérios para aceitação de risco de crédito por setor.

As atividades de análise de crédito, concessão e cobrança fazem parte de um ciclo chamado Ciclo de Crédito Bancário. É um ciclo, pois o dinheiro recebido dos pagamentos vai ser emprestado novamente a outros clientes (Figura 17).

O Ciclo de Crédito Bancário de uma instituição financeira consiste de um conjunto de atividades seqüenciais, no qual se destacam:

- a) Aquisição: Busca os possíveis clientes de créditos dentro do apetite de risco do banco credor. Realiza a criação de produtos e serviços que se adequem ao perfil dos consumidores. Faz a captação de propostas através de diversos canais de relacionamento, pré-análise dos dados da proposta e confirmação

dos dados de cadastro do cliente.

Figura 17 - Ciclo de Crédito Bancário (TECTO CREDITO, 2010).

- b) **Concessão:** Realiza cadastro e atualização de informações sobre os clientes. Envolvem a avaliação de risco de crédito para cada cliente de acordo com suas informações cadastrais, perfis de consumo e agências de avaliação de riscos existentes no mercado. Trata também do controle da autenticidade das informações prestadas pelos clientes. Existem alguns órgãos que se especializaram na centralização, consolidação e fornecimento de informações de crédito relativo à atuação de um cliente no mercado. Os principais são:

SERASA (Centralização dos Serviços dos Bancos S/A) – Empresa brasileira que presta serviços de informações para decisões de crédito. Ela possui informações de consumidores, empresas e grupos econômicos que podem ser acessadas *on-line/real-time* através de consultas pela Internet.

SPC (Sistema de Proteção ao Crédito) – Sistema que fornece informações de situação de adimplência e inadimplência de pessoas físicas e jurídicas antes de uma entidade realizar um negócio. O SPC é um provedor de soluções para

análise de crédito e cobrança, e outras tecnologias que auxiliem o comércio.

SCR (Sistema de Informação de Crédito do Banco Central) - É um banco de dados sobre operações com características de crédito alimentado mensalmente pelas instituições financeiras.

- c) Monitoramento (Gestão de Clientes): Realiza o monitoramento da situação das operações de crédito do cliente no banco e a sua situação perante o mercado. Faz o controle do limite disponível de crédito de cada cliente e o oferecimento de novos produtos financeiros com base na análise do perfil de consumo e pagamento do saldo devedor. O monitoramento ocorre sobre um grupo de clientes com mesmo perfil de risco e econômico. Quando existir algum atraso ou alguma restrição referente a um dado cliente, é feita um monitoramento mais específico do cliente para avaliar o risco de não receber o pagamento do mesmo.
- d) Cobrança: Estrutura a atividade de cobrança para o recebimento dos pagamentos referentes à operação de crédito. O processo de cobrança envolve a cobrança dos clientes em dia e os clientes inadimplentes, através da execução das garantias vinculadas à operação ou do oferecimento de produtos financeiros específicos para a regularização da operação de crédito.
- e) Recebimento: Em cima das informações referentes a pagamentos recebidos é feita uma qualificação dos clientes que influi na oferta de crédito futura para o mesmo.

Consolidando cada uma das atividades descritas anteriormente nos principais processos de negócio envolvidos, chega-se ao modelo do domínio de Crédito Bancário mostrada na Figura 18; as atividades da Figura 17 foram detalhadas em sub-atividades.

A importância em se criar um glossário de termos é para um maior entendimento dos conceitos dentro do domínio durante todas as fases de desenvolvimento e também como fonte de dados para a definição dos padrões da Linguagem de Padrões do domínio.

Os termos encontrados na documentação junto com uma breve descrição do seu

significado estão no apêndice A.

Figura 18 - Modelo do domínio de Crédito Bancário com seus processos envolvidos

5.2.2 Criação do Modelo Estático do Domínio

Com base nos termos listados no glossário para o domínio de Crédito Bancário e seguindo o processo de modelagem descrito no capítulo 4, chega-se ao Modelo Estático, representado pelo diagrama, apresentado na Figura 19.

O Modelo Estático apresenta os principais conceitos e seus relacionamentos para o domínio de Crédito Bancário. A classificação de cada um dos conceitos nos estereótipos *kernel*, opcional e variante é muito importante para a posterior definição de serviços.

Os conceitos *kernel* que foram identificados são;

- **Risco:** Toda e qualquer transação de crédito possui algum risco associado. É muito importante para a instituição financeira fazer uma gestão dos riscos para que as perdas sejam controladas.
- **Produto:** Uma transação de crédito precisa ser bem definida em termos de

regras de pagamento, prazo, garantias necessárias, forma de liberação de recursos, etc., e esta definição é englobada em um produto de crédito da instituição financeira.

- **Cliente:** Conceito básico que representa o lado que solicita o crédito. O cliente adquire um ou mais produtos de crédito da instituição financeira.
- **Documentação:** Para realizar a identificação de cliente e também fazer a comprovação de existência das garantias apresentadas pelos clientes, existe o conceito de Documentação. A inexistência de documentação do cliente e das garantias inviabiliza uma transação de crédito, pois faz com que o risco de inadimplência seja muito alto.

Figura 19 - Modelo estático para o domínio de Crédito Bancário

- **Tarifa:** A venda e implantação de produtos de crédito nas instituições financeiras geram custos que devem ser cobrados do cliente através de tarifas e taxas.
- **Garantia:** A maioria das transações de crédito necessita de garantias

disponibilizadas pelo cliente para o caso de não pagamento do produto adquirido.

- Proposta: Este conceito representa a intenção do cliente em adquirir um produto de crédito da instituição de crédito e é a ligação entre o cliente, produto, garantias e risco.

O único conceito opcional identificado foi o de Restrição. Uma restrição é qualquer informação ou registro sobre determinado cliente que possa ser considerada na operação de crédito para efeito de aumento de risco e tarifas a serem cobradas, ou mesmo impossibilidade de efetuar transação.

5.2.3 Criação do Modelo Dinâmico do Domínio

O modelo dinâmico representa o comportamento dos conceitos do modelo estático em relação ao domínio. Uma das formas de representar o modelo dinâmico é através do modelo de casos de uso do domínio. A identificação dos casos de uso do domínio de Crédito Bancário foi através da análise da descrição dos processos de negócios pertencentes ao domínio (informação verbal) ³.

A seguir, são apresentados os dois principais processos do domínio que foram levantados com ajuda de um especialista da área de crédito. Os dois processos englobam as atividades do Ciclo de Crédito apresentadas na seção 5.2.1. Para a representação desta informação pode-se utilizar uma representação em BPMN ou técnica similar de modelagem de processos de negócio.

Passos do processo de Prospecção e Concessão de crédito de banco comercial

1. Vendedor da área comercial busca lista de produtos de crédito do banco.

³ Informação obtida de um profissional da área bancária de um grande banco brasileiro

2. Vendedor cria campanhas para cada tipo de produto, associado a um perfil de cliente.
3. A campanha é disparada pelos vendedores para os clientes utilizando os canais alvo da campanha (Ex.: caixa eletrônico, carta, *pop-up* no *internet banking*) – (Fim da prospecção).
4. Cliente entra em contato com área comercial para contratação de produto (Início da concessão).
5. Vendedor formaliza a proposta do produto desejado para cliente e solicita a documentação necessária.
6. Analista de crédito analisa a situação financeira do cliente a partir de sistemas bancários e dos documentos recebidos, além de consultar restrições no Sistema Financeiro Nacional.
7. Dependendo da proposta realizada, a mesa de crédito da instituição faz uma análise do limite solicitado e passa para aprovação de um colegiado, caso haja necessidade (sistema de alçadas dependendo do valor da operação).
8. Caso o crédito seja aprovado, a área de cadastro recebe documentação enviada pelo cliente, verifica a documentação e formaliza a operação e as garantias vinculadas.
9. O desembolso do crédito é solicitado pelo vendedor.
10. O Cliente paga a tarifa da operação.
11. A área responsável pelo produto adquirido faz a operacionalização do desembolso e a disponibilização do crédito para o cliente (Fechamento da concessão do crédito).

Passos do Processo de Monitoramento de Crédito – Processo Geral

1. Analista de risco de crédito monitora a carteira e levanta os indicadores de análise de crédito.
2. Analista de risco acompanha o nível de atraso da carteira.
3. Caso os indicadores passarem de algum patamar, o analista de crédito aciona as áreas responsáveis de crédito.

4. Durante a vigência da contratação, o cadastro do cliente é monitorado pela área de crédito com relação ao crédito.
5. Mensalmente, a área responsável pelo produto realiza a cobrança das parcelas do crédito obtido.
6. Ao final do contrato, a área de produto faz um ajuste nas variáveis do produto e na qualificação de devedores.

A partir da descrição dos processos que envolvem os conceitos e o comportamento dos mesmos dentro do domínio, podem-se extrair os casos de uso de negócio. Para isto, o nome dos casos pode ser extraído, procurando-se a ocorrência do seguinte padrão na descrição dos processos: verbo + conceito. Por exemplo: Analista **verifica documentação**. Verbo = verifica e conceito = documentação. Como o analista tem as opções de cadastrar, consultar, verificar a documentação do cliente, pode-se criar um caso de uso Gerenciar documentação que engloba todos estes casos. Repetindo estes passos, chega-se nos casos de uso mostrados na Figura 20.

Figura 20 – Principais casos de uso que fazem parte do Ciclo de Crédito Bancário

5.2.4 Identificação de Padrões do Domínio

Com base na experiência do autor em projetos deste domínio e nas informações dos modelos estáticos e dinâmicos, chegou-se aos seguintes padrões de negócio:

- Cadastrar Cliente
- Monitorar Cliente
- Cadastrar Documentação
- Verificar Restrições
- Cadastrar Produto
- Cadastrar Garantia
- Contratar Produto
- Tarifar Transação
- Operacionalizar Produto
- Pagar Contratação do Produto
- Cadastrar Proposta

Os padrões Cadastrar Cliente e Monitorar Cliente foram identificados baseados na associação de ambos ao conceito essencial Cliente. Além disso, pelo conhecimento do domínio e pela descrição do domínio apresentada pode-se perceber que as duas atividades são de papel fundamental para o Ciclo de Crédito Bancário. O mesmo pode ser dito com relação aos padrões Cadastrar Documentação, Cadastrar Produto, Cadastrar Garantia. Os padrões Verificar Restrições e Cadastrar Proposta foram identificados com base na observação destes padrões em mais de um sistema no domínio abordado. O restante dos padrões fecha as necessidades básicas de um sistema no domínio considerando o Ciclo de Crédito Bancário.

5.2.5 Criação do Grafo de Fluxo de Aplicação dos Padrões

Com os padrões identificados, passou-se para o passo de criação do grafo de fluxo de aplicação de padrões.

No domínio de Crédito Bancário e nos domínios em geral, os padrões referentes a cadastro são os primeiros padrões a serem inseridos no grafo de fluxo de padrões. Desta forma, os padrões Cadastrar Cliente, Cadastrar Documentação, Cadastrar Produto e Cadastrar Garantia são os primeiros a serem considerados para constituir o grafo para o domínio em questão. A ordem dada a eles no grafo leva em consideração se o conceito envolvido é *kernel*, variante ou opcional e a dependência entre os conceitos. Por exemplo, um documento quase sempre está associado a um cliente, logo o padrão Cadastrar Documentação deve ser aplicado depois do Cadastrar Cliente. Aplicando o raciocínio apresentado, chega-se ao grafo de Linguagem de Padrões da Figura 21.

A Figura 21 mostra o resultado da ordenação temporal da aplicação dos padrões de negócio para o domínio de Crédito Bancário. O grafo foi dividido em três grupos, a exemplo da Linguagem de Padrões GRN de Braga (2002), reunindo padrões de negócio que identificam os elementos de uma operação de crédito (cliente, documentação, garantia, produto, tarifas), padrões que representam as transações de negócio do domínio (Avaliar a Proposta, Contratar e Operacionalizar Produto) e padrões que detalham a transação de contratação (Contratar Produto, Verificar Restrições e Monitorar Cliente).

A importância do grafo de fluxo de aplicação pode ser notada durante a especificação de padrões em composições de serviços, onde os serviços identificados primeiramente são, posteriormente, reusáveis por padrões seguintes, gerando coesão no modelo, pois serviços com mesmas funcionalidades não são criados de forma redundante.

A Tabela 2 contém o resumo dos padrões com o nome de cada um e o objetivo da aplicação de cada um para referência e uso.

Figura 21 - Grafo de Fluxo de Aplicação dos Padrões do domínio de Crédito Bancário

Tabela 2 - Resumo dos padrões identificados para o domínio de Crédito Bancário

Nome do Padrão	Objetivo
Cadastrar Cliente	Engloba funcionalidades do tipo CRUD para a entidade Cliente.
Monitorar Cliente	Engloba funcionalidades de consulta de status dos pagamentos referentes aos produtos contratados.
Cadastrar Documentação	Engloba funcionalidades do tipo CRUD para a entidade Documentação.
Verificar Restrições	Engloba funcionalidades de pesquisa de restrições do cliente.
Cadastrar Produto	Engloba funcionalidades do tipo CRUD para a entidade Produto.
Cadastrar Garantia	Engloba funcionalidades do tipo CRUD para a entidade Garantia.
Tarifar Transação	Engloba funcionalidades para tarifação do produto.
Contratar Produto	Engloba funcionalidades para contratação do produto.
Operacionalizar Produto	Engloba funcionalidades para implantar a operação do produto para um determinado cliente.
Cadastrar Proposta	Engloba funcionalidades para cadastro de propostas de aquisição de produtos pelos clientes.
Pagar contratação do produto	Engloba funcionalidades para contratação dos produtos.

Com os padrões definidos e ordenados, o próximo passo é fazer sua especificação visando a divulgação dos padrões para futuro reuso por outros analistas em outros projetos no mesmo domínio.

5.2.6 Especificação de Padrões

A especificação dos padrões pode ser realizada de diversas formas, desde que forneça informações suficientes para o seu reuso por outro analista. A forma selecionada deve facilitar a compreensão dos analistas sobre a implementação do padrão. Para a especificação dos padrões é utilizada a forma de descrição apresentada no capítulo 4, que contém os seguintes elementos: nome, contexto, problema, influências e estrutura.

É apresentada, nesta seção, a descrição de dois padrões de negócio identificados

para o domínio de Crédito Bancário: Cadastrar Cliente e Monitorar Cliente. Os demais padrões estão descritos no Apêndice B.

PADRÃO CADASTRAR CLIENTE

Nome: CADASTRAR O CLIENTE

Contexto:

O sistema de negócio controla o processo de contratação e liberação de créditos para uma pessoa física ou jurídica. O sistema necessita guardar informações que podem fornecer dados de confiança acerca desta pessoa física ou jurídica. Em linhas gerais, o sistema deve conhecer o cliente para poder dar segurança financeira nas transações relativas a ele.

Problema:

Como armazenar e disponibilizar informações sobre o cliente que deseja solicitar crédito para a instituição financeira?

Influências:

- Os clientes têm, em geral, atributos e qualidades em comum. Guardar as informações pertinentes a cada cliente em particular é importante para a instituição financeira envolvida em seu gerenciamento.
- Operações do tipo CRUD devem ser providas para que seja possível a administração dos novos clientes, alteração do seu cadastro, remoção de informações e busca de clientes.

Estrutura:

A criação de um serviço entidade que representa o cliente (aplicação do padrão Abstração de Entidade) adiciona um alto potencial de reuso ao serviço, visto que separa lógica específica de uma tarefa da entidade do domínio.

Se o cadastro do cliente for composto de outros recursos, a quebra dos componentes do recurso em serviços de entidade (aplicação do padrão Decomposição de Serviço) garante o maior reuso dos componentes diminuindo

também a redundância de informação.

É importante ter um cadastro com formato único para padronizar a gestão dos recursos das diversas formas possíveis. O padrão de Centralização de Lógica define que o serviço entidade criado deverá ser o único serviço relativo à entidade Cliente que poderá ser utilizado dentro do domínio.

A Figura 22 apresenta o serviço Cliente com as competências CRUD.

Figura 22 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Cadastrar o Cliente

PADRÃO MONITORAR O CLIENTE

Nome: MONITORAR O CLIENTE

Contexto:

O sistema de negócio necessita se precaver de possíveis perdas associadas ao não pagamento dos produtos adquiridos pelo cliente. Necessita verificar informações acerca do *status* de pagamentos das parcelas e valor de saldo devedor do cliente. Em linhas gerais, o sistema deve monitorar as atividades do cliente para poder dar segurança financeira nas transações que o envolvem.

Problema:

Como consultar o status das operações atuais de um cliente?

Influências:

- É muito importante saber o valor total de dívidas que cada cliente tem para se ter o nível de risco que se tem ao ofertar mais crédito para ele.
- Além de saber a dívida do cliente, é importante saber a capacidade de pagamento do cliente. Alguns clientes podem assumir dívidas maiores por terem capacidade melhor para gerar renda.
- Um cliente pode ter relação com diversas instituições financeiras ao mesmo tempo. É importante saber qual a situação do cliente em relação às outras instituições para que esta situação não atrapalhe o cliente para que o mesmo possa honrar suas dívidas.

Estrutura:

Uma solução para este problema é criar um serviço tarefa que retorna as informações de dívida do cliente, capacidade de pagamento que é representado pelo seu limite de crédito, *status* das operações de um cliente em relação à própria instituição financeira e *status* das operações de um cliente em relação a instituições externas. Como as duas últimas funcionalidades retornam informações semelhantes, pode-se usar uma única competência para elas. As outras funcionalidades são distintas e devem ter uma competência associada a cada uma. A funcionalidade de consulta de *status* de um cliente necessita de informações obtidas de órgãos externos. O serviço Consultar Restrições já possui competências que consultam informações de órgãos externos sobre o perfil de clientes no mercado. Utilizando o padrão de Composição de Competências, pode-se reutilizar a funcionalidade disponibilizada na competência consultarPerfil.

A Figura 23 mostra a definição do serviço Monitorar Cliente e a sua composição utilizando o serviço Consultar Restrições.

Figura 23 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Monitorar o Cliente

Com base nos padrões de negócio extraídos através da Linguagem de Padrões para o domínio do Ciclo de Crédito Bancário, foram identificados os serviços da Tabela 3.

Tabela 3 - Lista de Serviços Candidatos após a aplicação dos Padrões de Projeto SOA

Nome do Serviço	Competências
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • incluir • alterar • remover • buscar
Monitorar o Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • consultarSaldoDevedor • consultarPerfil
Documentação	<ul style="list-style-type: none"> • incluir • alterar • remover • buscar

Nome do Serviço	Competências
Consultar Restrições	<ul style="list-style-type: none"> consultarPF consultarPJ
Produto	<ul style="list-style-type: none"> incluir alterar remover buscar
Garantia	<ul style="list-style-type: none"> incluir alterar remover buscar
Contrato	<ul style="list-style-type: none"> gerarContrato alterarContrato consultarContrato
Operacionalizar o Produto	<ul style="list-style-type: none"> liberarRecursos gerarCobranca
Limite de Crédito	<ul style="list-style-type: none"> descontarLimite registrarLimite consultarLimite
Pagar Contratação do Produto	<ul style="list-style-type: none"> obterFormasPagamento registrarPagamento consultarPagamentos
Proposta	<ul style="list-style-type: none"> inserir alterar remover buscar
Calcular Risco	<ul style="list-style-type: none"> calcularLimiteCredito
Calcular Risco Façade	<ul style="list-style-type: none"> calcularLimiteCredito

Nome do Serviço	Competências
Tarifar a Transação	<ul style="list-style-type: none"> • calcularTarifa • registrarTarifa • consultarTarifa

5.3 Comparação com Projetos Reais

A avaliação do MISLP foi feita através da comparação dos serviços identificados por este método com os serviços resultantes de projetos reais no mesmo domínio. O contexto da comparação e a análise dos resultados são apresentados nas seções a seguir.

5.3.1 Contexto da Comparação

Os projetos que servem de base para a comparação de serviços foram desenvolvidos pela consultoria AIXZOS⁴ no banco comercial XYZ.

O banco XYZ possui experiência de mais de 50 anos atuando junto ao varejo, trabalhando no sentido de fortalecer as relações existentes na cadeia de distribuição: Indústria - Distribuição - Varejo - Consumidor. Recentemente, o banco entrou em um processo de implantação de ferramentas e metodologia para auxiliar a integração dos seus sistemas e a coreografia de seus processos. Estas ferramentas são baseadas nos conceitos de Arquitetura Orientada a Serviços (*Service Oriented Architecture* - SOA) e Gerenciamento de Processos de Negócios (*Business Process Management* - BPM).

A consultoria AIXZOS possui experiência em soluções envolvendo os conceitos de

⁴ Os nomes da consultoria e do banco são fictícios.

SOA e BPM, e ferramentas que fornecem suporte à modelagem, simulação, automatização, integração e monitoração de processos de negócios. O foco de trabalho da consultoria são projetos em médias e grandes empresas que duram, em média, quatro meses.

A atuação da consultoria no banco XYZ iniciou com um projeto de implantação de uma solução de integração de aplicações (EAI – *Enterprise Application Integration*), desenvolvida pela própria consultoria. Na época do projeto, haviam poucos projetos envolvendo SOA e BPM no Brasil, sendo os projetos voltados, principalmente, para integração de aplicações e implantação de sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*). Anos mais tarde, o banco procurou a consultoria para realizar um projeto piloto de implantação de uma solução utilizando a plataforma BPM e SOA que o banco havia adquirido. Este projeto envolveu uma equipe de cinco consultores e tinha, como escopo, o processo de Instrução de Títulos da área de crédito do banco. Devido ao sucesso da implantação do projeto piloto, outras áreas se interessaram em obter os benefícios da plataforma SOA/BPM. Em consequência disso, três novos projetos foram realizados. Um deles envolveu a área de Ouvidoria, enquanto os outros se voltaram para a área de crédito do banco. Os sistemas da área de crédito, relevantes para esta avaliação, foram os relativos aos processos de Proposta Única de Limites, Aquisição de Crédito e Desembolso.

Descrevendo de forma resumida, o processo de Proposta Única de Limites tem o objetivo de controlar as atividades para definição de limites de crédito dos produtos para cada cliente do banco. A Aquisição de Crédito é um dos produtos do banco e o processo relacionado controla o fluxo de aprovação da liberação de recursos para o cliente. O processo de Desembolso envolve o desembolso do crédito através dos produtos oferecidos pelo banco e controla a liberação de recursos e cadastro de garantias e avalistas para as operações. Estes projetos foram denominados, respectivamente, de A, B e C.

As ferramentas que constituem a plataforma BPM/SOA do banco são as seguintes:

- *IBM WebSphere Business Modeler*, ferramenta para modelagem e simulação dos processos de negócios.

- *IBM WebSphere Integration Developer*, ferramenta para desenvolvimento das aplicações de automatização dos processos e integração com serviços do banco.
- *IBM WebSphere Process Server*, servidor para execução dos processos de negócio descritos em BPEL (Business Process Execution Language) e também para servir de barramento de integração (Enterprise Service Bus – ESB)
- *IBM WebSphere Business Monitor*, ferramental para monitoração de métricas relativas a desempenho dos processos de negócio.
- *IBM WebSphere Service Registry and Repository*, ferramenta que serve de repositório e registro de informações dos serviços do banco.

O período de estudo dos projetos usados para a avaliação foi entre Outubro de 2009 e Maio de 2010.

5.3.2 Comparação dos Serviços Identificados com Serviços de Sistemas Reais

Uma forma de extrair informações numéricas de reuso de serviços é através do cálculo da frequência de uso dos serviços dentro de uma mesma organização em diferentes projetos. As Tabelas 4, 5 e 6 apresentam os serviços e as suas competências que foram definidos em três projetos reais (A, B e C), onde foi utilizado um método diferente do MISLP para identificação de serviços.

Tabela 4 - Serviços definidos para o projeto A

Serviço	Competências
Títulos	<ul style="list-style-type: none"> • listarTítulos • consultarConta • consultarTarefaInstrucao

Nome do Serviço	Competências
Instrução em Títulos	<ul style="list-style-type: none"> • baixarTitulo • baixarTituloDescontado • transferirTituloCarteira • transferirTituloDeDescontoParaCobranca • agendarSustarTitulo • alterarVencimentoSustarTitulo • concederCancelarAbatimentoTitulo • concederCancelarDescontoTitulo • prorrogarTitulo
Encargos IOF	<ul style="list-style-type: none"> • obterValorEncargosIOF

Tabela 5 - Serviços definidos para o projeto B

Serviço	Competências
CCF	<ul style="list-style-type: none"> • consultarConsolidadoCCFPessoa • consultarConsolidadoCCFEmpresa
Estrutura Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> • consultarColaborador • consultarDepartamento • consultarEmpresa
Grupo Economico	<ul style="list-style-type: none"> • consultarGrupoEconomico

Nome do Serviço	Competências
Limite	<ul style="list-style-type: none"> consultarFrequenciaAmortizacao obterParametrosGerais consultarDadosDesempenho consultarDadosSaldoMedio consultarDadosCRM consultarDadosCarteira registrarProposta consultarCartao pesquisarEmpresa consultarCadastroEmpresa consultarDadosProduto obterParametrosCheque consultarLimites
Monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> consultarSituacaoMonitoramento
Redes Neurais	<ul style="list-style-type: none"> criarRequisicaoNeural checarStatusRequisicaoNeural obterDadosRequisicaoNeural
Serasa	<ul style="list-style-type: none"> verificarExistenciaSerasaPJ criarRequisicaoSerasaPJ checarStatusRequisicaoSerasaPJ obterDadosConsolidadoSerasaPJ
Sisbacen	<ul style="list-style-type: none"> verificarExistenciaSisbacen criarRequisicaoSisbacen checarStatusRequisicaoSisbacen obterDadosConsolidadoSisbacen

Tabela 6 - Serviços definidos para o projeto C

Serviço	Competências
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> consultarClienteLegado cadastrarClienteLegado validarCadastroPJ validarCadastroPF consultarCliente consultarCadastroPJ consultarContato consultarEndereco consultarFVT consultarPessoaRelacionada consultarDadoBancario
Conta	<ul style="list-style-type: none"> cadastrarConta consultarSituacaoConta cadastrarLimite alterarLimite consultarConta alterarProduto enviarRecurso
Desembolso	<ul style="list-style-type: none"> registrarDesembolso
Documento	<ul style="list-style-type: none"> consultarDctoExpedicao cadastrarDctoExpedicao consultarDctoDesembolso validarDctoDesembolso alterarSituacaiDctoDesembolso

Nome do Serviço	Competências
Emprestimo	<ul style="list-style-type: none"> consultarClienteOperacao cadastrarClienteOperacao consultarFormaLiquidacao cadastrarFormaLiquidacao consultarLinhaCredito cadastrarLinhaCredito consultarFornecedorVendor cadastrarFornecedorVendor cadastrarPreContrato cadastrarContato implantarAquisicaoCredito
Limite	<ul style="list-style-type: none"> consultarProposta consultarLimiteProposta consultarAvalistaProposta consultarGarantiaProposta consultarCadastroLimite registrarEquivalenciaLimite
Monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> consultarMonitoramento
Produto	<ul style="list-style-type: none"> consultarProduto

Fazendo uma comparação qualitativa de equivalência entre os serviços identificados pelo MISLP e os serviços identificados no banco XYZ, tem-se o resultado apresentado na Tabela 7. As funcionalidades disponibilizadas nas competências foram analisadas e os serviços relacionados foram alinhados com serviços equivalentes obtidos através do MISLP.

Tabela 7 - Comparação de equivalência entre Serviços obtidos do MISLP e por método desconhecido

Nome do Serviço (MISLP)	Serviços com lógica equivalente
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura Organizacional • Cliente
Monitorar o cliente	<ul style="list-style-type: none"> • CCF • GrupoEconomico • Limite • Monitoramento
Documentação	<ul style="list-style-type: none"> • Documento
Consultar Restrições	<ul style="list-style-type: none"> • Redes Neurais • Serasa • Sisbacen
Produto	<ul style="list-style-type: none"> • Produto
Garantia	<ul style="list-style-type: none"> • Limite
Contrato	<ul style="list-style-type: none"> • Emprestimo
Operacionalizar o produto	<ul style="list-style-type: none"> • Instrução em Títulos • Desembolso • Emprestimo
Limite de Crédito	<ul style="list-style-type: none"> • Limite
Pagar contratação do produto	<ul style="list-style-type: none"> • Conta • Empréstimo
Proposta	-
Calcular Risco	<ul style="list-style-type: none"> • Redes Neurais • Limite • Conta
Tarifar a Transação	<ul style="list-style-type: none"> • Conta

Pela Tabela 7, é possível observar que muitos dos serviços criados no banco XYZ

possuem funcionalidades distribuídas em mais de um dos serviços identificados pela MISLP. Ao analisar as competências dos serviços do banco encontra-se certa falta de coesão entre os serviços, visto que certas funcionalidades relativas a um conceito específico, tal como Limite de Crédito, estão distribuídas em mais de um serviço com objetivos diferentes, como no serviço Conta (CadastrarLimite e AlterarLimite) e no serviço Limite (ConsultarLimiteProposta, ConsultarCadastroLimite e RegistrarEquivalenciaLimite). Outro exemplo é a competência ConsultarConta, que está presente tanto no serviço Conta como no serviço Título.

Nenhum dos serviços levantados pelo banco possui competências com características de serviços Entidade. Mesmos serviços que são por definição do tipo Entidade, tais como Cliente e Documento, estão utilizando diversas competências para realizar operação com tipos específicos, o que dificulta à posterior reuso. Como defendido por Street e Gomaa (2008), qualquer competência mais específica pode ser devidamente substituída por parametrização.

Nota-se também uma grande quantidade de serviços para o domínio de Crédito Bancário. Pela análise de equivalência pode-se concluir que um número menor de serviços pode representar as funcionalidades de todos os serviços necessários para o banco. O grande problema da utilização de vários serviços por aplicação é que fica difícil manter coesão dos dados e a autonomia entre os serviços.

5.4 Avaliação dos Resultados

Grande parte dos serviços utilizados nos três projetos do banco XYZ tem competências que se enquadram dentro do escopo das competências dos serviços identificados pelo MISLP.

Na análise dos serviços identificados pelo banco observa-se que existem competências com escopo muito similar em diferentes serviços. Além disso, alguns serviços contêm competências que não se referem diretamente ao contexto do serviço. Esta situação evidencia o problema que os analistas encontram muito freqüentemente, na definição do escopo dos serviços e de suas competências. Para

um desenvolvedor, é muito mais fácil invocar várias competências de um mesmo serviço do que consultar vários serviços para compor sua lógica de negócio. Contudo, o impacto arquitetural é grande quando se analisa a redundância de lógica dos serviços e a interdependência entre os serviços que tornam complexa qualquer necessidade de mudança para atender a demanda de negócio. Além disso, ao tornar determinado serviço muito específico para um processo, fica difícil fazer o reuso das funcionalidades, que é um dos grandes ganhos em se adotar o SOA.

Com relação aos sistemas legados, notam-se algumas competências nos serviços identificados pelo banco que, aparentemente, expõem algumas funcionalidades pré-existentes destes sistemas. Os passos detalhados do MISLP não contemplaram uma análise das funcionalidades já existentes por falta de dados sobre os sistemas legados do banco. Contudo, na prática, no caso da aplicação do MISLP em um projeto real, as competências existentes dos serviços legados seriam compatibilizadas dentro dos serviços identificados, de modo a organizar o escopo funcional e manter coesão com o domínio modelado.

O resultado da aplicação do MISLP foi satisfatório com relação ao atendimento dos objetivos de alcançar um maior potencial de reuso e aderência aos processos de negócio. Uma vez que foram utilizados Padrões de Projeto SOA para a identificação de serviços a partir dos padrões de negócio, os princípios de SOA foram aplicados resultando em serviços aderentes à Arquitetura Orientada a Serviços. Os padrões de negócio obtidos através da análise de domínio deram origem a serviços que contemplam as necessidades básicas do domínio de negócio e, portanto, são aderentes ao domínio. Uma indicação desta aderência é a equivalência de grande parte das funcionalidades utilizadas em sistemas reais com as funcionalidades dos serviços identificados pelo MISLP.

5.5 Considerações do Capítulo

A avaliação que foi conduzida sobre a aplicação do MISLP para o domínio de Crédito Bancário cumpriu em parte os objetivos destacados no trabalho. A

comparação com serviços reais deu uma boa indicação de que a aplicação do método consegue produzir resultados satisfatórios em relação à abrangência do domínio modelado, aderência aos processos do domínio e aderência aos princípios de SOA. Contudo, não foi possível detalhar todos os pontos do método apresentado no que tange o tratamento de serviços já existentes e projeto com uma Linguagem de Padrão já desenvolvida.

6 Considerações Finais

Nesta seção são apresentadas as conclusões do trabalho de pesquisa, apresentando as contribuições decorrentes do trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

6.1 Conclusões

Com base nos resultados obtidos na elaboração e aplicação do MISLP, é possível concluir que a utilização da técnica de Linguagem de Padrões associada aos Padrões de Projeto SOA, trazem grande ganho em questão de aderência aos processos de negócios e aos princípios de SOA, mais especificamente, ao reuso. As técnicas existentes de identificação de serviço apresentam soluções similares, mas apresentam certa subjetividade por não detalharem os passos para obtenção dos serviços e suas competências a partir do modelo do domínio.

É uma tarefa complexa definir o escopo de domínio de negócio que deve ser a base para o processo de identificação de serviços. Um escopo muito específico leva a identificação de serviços mais específicos com pouco potencial de reusabilidade. Por outro lado, um escopo muito amplo resulta em serviços muito genéricos que não atendem a requisitos um pouco mais específicos. Contudo, o que se pode afirmar, com certeza, é que a análise de domínio deve ser o passo inicial para a atividade de identificação de serviços, quando se visa uma maior aderência aos processos de negócio e maior reusabilidade.

6.2 Contribuições

A necessidade principal que deu origem a este trabalho de pesquisa foi a de facilitar o processo de desenvolvimento de sistemas orientados a serviços, focando na atividade de maior importância e maior dificuldade para os analistas, que é a

identificação de serviços.

A busca por métodos existentes na literatura, que trouxessem uma abordagem didática e que auxiliassem na identificação dos principais problemas da atividade de identificação de serviços foi realizada, tendo como resultado uma análise crítica dos principais métodos. A discussão sobre a dificuldade de identificação de serviços trouxe uma boa contribuição para a identificação dos fatores necessários para criar um método que facilitasse esta atividade.

Foi feito também um estudo sobre padrões de projeto de software que auxiliam o desenvolvimento de sistemas orientados a serviço. A aplicação dos Padrões de Projeto SOA de Erl (2009) em um exemplo real ajudou a corroborar a eficácia destes padrões.

A técnica de Linguagem de Padrões foi apresentada como um recurso para a análise de domínio e identificação de padrões de negócio sendo utilizada pelo MISLP.

A principal contribuição trazida pelo trabalho é o Método de Identificação de Serviços baseado em Linguagem de Padrões. O método foi aplicado em um domínio importante no contexto de aplicações de TI, o de Crédito Bancário, e resultou na criação de uma Linguagem de Padrões para o domínio e identificação de serviços com alto potencial de reuso.

A avaliação do método com relação a três projetos reais ajudou a identificar os principais problemas encontrados em serviços que são identificados sem a utilização da análise de domínio e dos Padrões de Projeto SOA, que são a falta de coesão e a definição de serviços específicos para um determinado processo de negócio e para uma determinada organização.

6.3 Trabalhos Futuros

Como não foi possível percorrer todas as situações possíveis de utilização do MISLP, ainda restam alguns estudos para evidenciar o potencial do método. A aplicação do MISLP para um contexto com serviços já existentes não foi realizada e

nem a reutilização de serviços obtidos pelo MISLP em novos sistemas para o domínio modelado.

A validação da Linguagem de Padrão para o domínio de Crédito Bancário pode ser feita através da submissão dos padrões de negócios em conferências PLoP (Pattern Languages of Programming).

Para aumentar a confiança nos resultados apresentados, pretende-se, futuramente, realizar estudos de caso para outros domínios de negócio visando estender e validar a aplicabilidade do método.

Uma outra abordagem é a otimização do método e a criação de regras mais detalhadas para a identificação de padrões de negócios a partir da análise de domínio.

É interessante também utilizar o MISLP dentro de um projeto completo, utilizando um processo existente de análise e projeto de sistemas orientados a serviço tal como o MAPOS de FUGITA (2009).

REFERÊNCIAS

1. ALEXANDER, C. et al. *A pattern language*. New York: Oxford University Press, 1977.
2. ANACLETO, J. et al. COGNITOR: Um Framework baseado na Linguagem de Padrões COG-LEARN. Laboratório de Interação Avançada. Departamento de Computação da Universidade Federal de São Carlos. 2007.
3. ANTUNES, J; PEREIRA, C. SARBANES-OXLEY: Influência na Cultura de Controles Internos de um Banco. Disponível em <http://www.ccontabeis.com.br/18cbc/430.pdf>. Acessado em 23 de Setembro de 2010. Universidade de São Paulo, 2007.
4. BARESI, L. et al. *Style-based modeling and refinement of service-oriented architectures*. Software & System Modeling, 2006.
5. BELL, M. *Service-Oriented Modeling*. John Wiley & Sons, 2008. 366 p. ISBN 9780470141113.
6. BIANCO et al. *Evaluating a Service-Oriented Architecture*. Software Engineering Institute. Technical Report, Setembro 2007.
7. BIEBERSTEIN et al. *Executing SOA: A Practical Guide for the Service Oriented Architect*. IBM Press, 2008. 240 p.
8. BLASCHEK, J. Gerência de Requisitos: O principal problema dos projetos de software. Developer's Magazine. ISLIG-Rio. Rio de Janeiro, 2002.
9. BRAGA, R. Um processo para Construção e Instanciação de Frameworks baseados em uma Linguagem de Padrões para um Domínio Específico. Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – USP, 2002. 232 p.
10. BRUGALI, D. e MENGA, G. (1999). *Frameworks and pattern languages: an intriguing relationship*. ACM Computing Surveys, 32(1):2–7.
11. BUSCHMANN, F. et al. *Pattern-oriented software architecture – a system of patterns*. Wiley, 1996.
12. CLEMENTS, P; NORTHROP, L. *Software Product Lines: Practices and Patterns*. Boston: Addison-Wesley, 2002.
13. COPLIEN, J. O. *Software Design Patterns: Common Questions and Answers*, pages 311–320. Cambridge University Press. in L. Rising - The Patterns Handbook: Techniques, Strategies, and Applications, 1998.
14. CUNNINGHAM, W. (1994). *Tips for writing pattern languages*. Available

- on January 2007 at the URL: <http://www.c2.com/cgi/wiki?TipsForWritingPatternLanguages>.
15. DAN et al. *An Approach for describing SOA*. Wuhan University IEEE Computer Society, 2006.
 16. ERL, T. *Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology and Design*. Prentice Hall, 2005. 792 p. ISBN: 0131858580.
 17. ERL, T. *SOA Design Patterns*. Prentice Hall, Janeiro de 2009. 800p. ISBN: 013613561.
 18. ERL, T. *SOA: Principles of Service Design*. Estados Unidos: Prentice Hall, 2007. 608 p. ISBN: 0132344823.
 19. FOWLER, M. *Analysis Patterns: reusable object models*. Addison-Wesley. Reading MA, 1997.
 20. FUGITA, H. S. MAPOS: Método de Análise e Projeto Orientado a Serviços. 2009. 175 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
 21. GAMMA, E.; HELM, R.; JOHNSON, R. VLISSIDES, J. *Design Patterns: Elements of reusable object-oriented software*. Addison Wesley, 1995.
 22. GOMAA, H. *Designing Software Product Lines with UML. From Use Cases to Pattern-based software Architectures*. Addison Wesley, 2004.
 23. GOMAA, H. *Reusable Software Requirements and Architectures for Families of Systems*. Journal of Systems and Software, 1995.
 24. HOHPE, G.; WOOLF, B. *Enterprise Integration Patterns. Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions*. Addison Wesley, 2004.
 25. IBM. *Service Component Architecture. IBM developerWorks*. 2007. Disponível em <http://www.ibm.com/developerworks/library/specification/ws-sca/>. Acessado em 25 de Setembro de 2010.
 26. JIA et al. *A New Architecture Description Language for Service-Oriented Architecture*. Wuhan University IEEE Computer Society, 2007.
 27. KHALAF, R. *From RosettaNet PIPs to BPEL Process: A Three Level Approach for Business Protocols*. IBM TJ Watson Research Center, Hawthorne, Nova Iorque, 2007.
 28. KRAEMER, K. *The Productivity Paradox: Is it Resolved? Is there a New One? What Does It All Mean for Managers?* Universidade da Califórnia, Irvine, 2001.
 29. McFARLAN, W. *Information Technology changes the way that you compete*. Harvard Business Review. v. 62, n. 3, p. 98-103, maio-junho 1984.

30. NOLAN, R.; McFARLAN, W. *Information Technology and the Board of Directors*. Harvard Business Review. v. 83, n. 10, p. 96-106, outubro 2005.
31. MESZAROS, G. e DOBLE, J. *A Pattern Language for Pattern Writing*, chapter 29, pages 529–574. Reading-MA, Addison-Wesl, 1998.
32. NEWCOMER, E; LOMOW, G. *Understanding SOA with Web Services*. Addison Wesley. ISBN 0-321-18086-0, 2005.
33. OASIS. *SOA Reference Model TC*. Disponível em http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=soa-rm. Acessado em 28 de Novembro de 2007.
34. PAPAZOGLU, M. P.; VAN DEN HEUVEL, W. J. *Service-Oriented Design and Development Methodology*. International Journal of Web Engineering and Technology (IJWET), v. 2, no. 4, pp. 412-442, 2006.
35. RAMOLLARI, E.; DRANIDIS, D.; SIMONS, A. J. H. A Survey of Service Oriented Development Methodologies. In Proceedings of the European Young Researchers Workshop on Service Oriented Computing (YR-SOC), 2., Leicester, 2007. pp. 75-80.
36. REINEHR, S; PESSOA, M. BURNETT, R. Linhas de Produto de Software no Setor Financeiro no Brasil. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, 2008.
37. SECURATO, J. R. Crédito–análise e avaliação do Risco–pessoas físicas e jurídicas. São Paulo: Saint Paul Institute of Finance, 2007.
38. STREET, J; GOMAA, H. Software Architectural Reuse Issues in Service-Oriented Architectures. Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences, 2008.
39. TECTO CREDITO. Disponível em <http://www.tectocredito.com.br/ciclo.html>. Acessado em 13 de Junho de 2010.
40. OPEN GROUP. *SOA Oriented Architecture*. Disponível em <http://www.opengroup.org/projects/soa/>. Acessado em 27 de Setembro de 2010.
41. YANAI, L. P. R.; MELNIKOFF, S. S. S.; BECERRA, J. R. Modelagem de Arquitetura de Sistemas usando ADLs no contexto de SOA. In Anais do Congresso Internacional de Gestão de Tecnologia e Sistemas de Informação (CONTESI), 5., São Paulo, 2008.

APÊNDICE A – Glossário de Termos do Domínio de Crédito Bancário.

Termo	Descrição
Ações de Vendas	Atividades voltadas para divulgação de produtos e comercialização dos mesmos junto aos clientes
Anotações Negativas	Informações históricas sobre operações financeiras que diminuem a credibilidade de um cliente
Anotações Positivas	Informações históricas sobre operações financeiras que comprovam a credibilidade de um cliente
Borderô	Conjunto de títulos
Canal	<i>Call Center</i> , Agência Bancária, Internet
<i>Checklist</i> de documentos	Lista de documentos necessários que devem ser apresentados pelo cliente para cadastro no banco
Cliente	Pessoa ou Empresa que estabelece relação com a instituição financeira através da aquisição de algum produto ou serviço
Cobrança	Atividade do Ciclo de Crédito Bancário voltado para a análise da forma de cobrança dos clientes com base no risco apresentado para cada um deles
Concessão	Atividade do Ciclo de Crédito Bancário voltado para a avaliação e liberação de crédito para os clientes
Crédito	Confiança dada para uma pessoa ou empresa para honrar suas dívidas assumidas
Documentos	Documentos necessários para a operação de cadastro tais como CPF, RG, etc..
Fraude	Divulgação de informações incorretas de modo doloso com fim de ter vantagem em operação financeira
Garantia	Bens ou posses que podem ser disponibilizadas para garantir o pagamento de uma dívida no caso de inadimplência

Termo	Descrição
Grupo econômico	Conjunto de empresas com personalidade jurídica e direção própria e com interesse econômico integrado e coordenado por uma das empresas
Impedimentos Administrativos	Restrições elencadas pelo usuário gestor
Impedimentos Legais	Impedimentos no nível legislativo de realizar determinada operação
Monitoramento	Atividade do Ciclo de Crédito Bancário voltado para a monitoração do risco associado ao crédito disponibilizado ao cliente e tomada de medidas de controle de risco
Órgãos Externos	Órgãos independentes de caráter privado que reúnem informações de crédito de clientes e dívidas relacionadas à pessoa física ou jurídica
Padrões comportamentais	Conjunto de dados que identificam probabilisticamente a possibilidade de um indivíduo realizar determinada atividade
Pendências Financeiras	É uma pendência de cunho financeiro tais como registro no Cadastro de Cheques Sem Fundo ou dívida de cartão de crédito.
Portfólio de negócios	Lista de Produtos e serviços oferecidos pelo banco aos seus clientes
Pré-Cadastro	Cadastro prévio do cliente antes da realização de qualquer operação.
Produtos	Serviços providos pelo banco sob opção de contratação: cartão de crédito, conta corrente, etc..
Proposta	Registro de uma intenção de um cliente em adquirir um produto ou serviço do banco antes de efetuar efetivamente a aquisição do produto.
Prospecção	Busca por novos negócios ou clientes para alimentar o fluxo de negócio

Termo	Descrição
Restrição Legal	Restrição definida por lei que impede um cliente de abrir uma conta em banco.
Restrições Internas	Restrições registradas para pessoas físicas ou jurídicas, dentro do âmbito do banco relativas a dívidas de cartão, banco, cheque e outros impedimentos legais.
Risco	Probabilidade de alguma coisa ocorrer de modo não planejado
<i>Scorings</i> de Mercado	Combinação de métricas de credibilidade de um cliente com base nas suas relações com o banco e com o restante do mercado
Tarifa	É o valor cobrado pelo banco sobre algum produto, serviço realizado e representa o lucro.
Taxa de Juros	Taxa a ser aplicada sobre o dinheiro emprestado para pagar o custo de oportunidade
Tipo de Conta	Pessoa Física ou Pessoa Jurídica

APÊNDICE B – Padrões da Linguagem de Padrões do domínio de Crédito Bancário.

Nome: CADASTRAR DOCUMENTAÇÃO

Contexto:

O sistema de negócio precisa recuperar informações de natureza legal sobre seus clientes para assegurar a confiança nos dados sobre esta pessoa física ou jurídica. O sistema deve ter uma comprovação das informações fornecidas pelos clientes em forma de documentos.

Problema:

Como armazenar informações e disponibilizar informações sobre documentos referentes a clientes da instituição financeira?

Influências:

- Os documentos têm, em geral, atributos e qualidades em comum. Guardar as informações pertinentes a cada documento em particular é importante para a instituição financeira envolvida em seu gerenciamento.
- Operações do tipo CRUD devem ser providas para que seja possível a administração dos documentos dos clientes, alteração do seu cadastro, remoção de informações e busca de documentos.

Estrutura:

A criação de um serviço entidade que representa o documento (aplicação do padrão Abstração de Entidade) adiciona um alto potencial de reuso ao serviço visto que separa lógica específica de uma tarefa da entidade do domínio.

É importante ter um cadastro com formato único para padronizar a gestão dos recursos das diversas formas possíveis. O padrão de Centralização de Lógica define que o serviço entidade criado deverá ser o único serviço relativo à documentação que poderá ser utilizado dentro do domínio.

Como os documentos sempre estão associados aos clientes, as competências do

serviço de Documentação devem utilizar o padrão de Composição de Competência para adicionar lógica do serviço de Cliente.

A Figura 24 mostra o serviço Documentação e as competências CRUD. É representado também o padrão de Composição de Competência com outro serviço de entidade, Cliente.

Figura 24 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Cadastrar a Documentação

Nome: CADASTRAR O PRODUTO

Contexto:

O sistema de negócio trabalha com produtos para oferecer crédito aos clientes. Cada produto possui condições específicas que atendem a diferentes tipos de clientes. O sistema deve permitir controlar a configuração dos produtos que são oferecidos aos clientes para efetuar, posteriormente, o controle das operações relativas ao produto.

Problema:

Como armazenar e disponibilizar informações sobre o produto a ser oferecido aos clientes pela instituição financeira?

Influências:

- Os produtos têm atributos que descrevem as condições de oferecimento do mesmo. Guardar as informações pertinentes a cada produto em particular é

importante para a instituição financeira envolvida em seu gerenciamento.

- Operações do tipo CRUD devem ser providas para que seja possível a administração dos novos produtos, alteração do seu cadastro, remoção de informações e busca de produtos.

Estrutura:

A criação de um serviço entidade que representa o produto (aplicação do padrão Abstração de Entidade) adiciona um alto potencial de reuso ao serviço visto que separa lógica específica de uma tarefa da entidade do domínio.

É importante ter um cadastro com formato único para padronizar a gestão dos recursos das diversas formas possíveis. O padrão de Centralização de Lógica define que o serviço entidade criado deverá ser o único serviço relativo à entidade criada que poderá ser utilizado dentro do domínio.

Um produto, em geral, requer uma ou mais garantias para ser adquirido. Desta forma, para adicionar as funcionalidades do serviço de garantia ao serviço de Produto, utiliza-se o padrão de Composição de Competências.

A Figura 25 apresenta a estrutura do padrão de Composição de Competências e o serviço Produto do tipo entidade.

Figura 25 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Cadastrar o Produto

Nome: CADASTRAR A GARANTIA**Contexto:**

O sistema de negócio necessita guardar informações sobre as garantias dadas pelos clientes para assegurar a operação de crédito.

Problema:

Como armazenar e disponibilizar informações sobre a garantia dada pelo cliente que deseja solicitar crédito para a instituição financeira?

Influências:

- As garantias têm, em geral, atributos e qualidades em comum. Guardar as informações pertinentes a cada garantia em particular é importante para a instituição financeira envolvida em seu gerenciamento.
- Operações do tipo CRUD devem ser providas para que seja possível a administração das garantias apresentadas, alteração do seu cadastro, remoção de informações e busca das mesmas.

Estrutura:

A criação de um serviço entidade que representa a garantia (aplicação do padrão Abstração de Entidade) adiciona um alto potencial de reuso ao serviço visto que separa lógica específica de uma tarefa da entidade do domínio.

É importante ter um cadastro com formato único para padronizar a gestão dos recursos das diversas formas possíveis. O padrão de Centralização de Lógica define que o serviço entidade criado deverá ser o único serviço relativo à Garantia que poderá ser utilizado dentro do domínio.

Uma garantia, na maioria das vezes, necessita de uma comprovação da sua existência e de sua alienação para a operação. A comprovação é feita através de documentos armazenados pelo sistema. Para realizar a associação das garantias com os documentos é utilizado o padrão de Composição de Competências para utilizar parte da funcionalidade do serviço de Documentação.

A Figura 26 apresenta o serviço de Garantia que faz parte da estrutura do padrão

Cadastrar Garantia.

Figura 26 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Cadastrar a Garantia

Nome: TARIFAR A TRANSAÇÃO

Contexto:

O sistema de negócio controla a tarifação das transações de crédito para o processo de contratação e liberação de créditos para uma pessoa física ou jurídica. O sistema necessita calcular a tarifa a ser aplicada em uma operação específica que será cobrada do cliente, além de registrar tal informação para posterior consulta em futuras operações.

Problema:

Como calcular, armazenar e disponibilizar informações sobre tarifação de operações de crédito?

Influências:

- As tarifas têm, em geral, atributos e qualidades em comum. Guardar as informações pertinentes a cada tipo de tarifa em particular é importante para a instituição financeira envolvida em seu gerenciamento.
- O histórico dos valores da tarifa é importante para a análise do banco. Deve ser possível registrar as tarifas praticadas e consultá-las.

- As tarifas estão intimamente atreladas à quantidade de Risco da operação. Quanto maior o risco, maior a tarifa cobrada.

Estrutura:

A criação de um serviço entidade que representa a tarifa (aplicação do padrão Abstração de Entidade) adiciona um alto potencial de reuso ao serviço visto que separa lógica específica de uma tarefa da entidade do domínio.

É importante ter um cadastro com formato único para padronizar a gestão dos recursos das diversas formas possíveis. O padrão de Centralização de Lógica define que o serviço entidade criado deverá ser o único serviço relativo à entidade criada que poderá ser utilizado dentro do domínio.

O cálculo da tarifa é feito com base no cálculo do risco da operação. Como o Risco é um conceito diferente de Tarifa, deve-se criar um serviço tarefa para disponibilizar a funcionalidade de cálculo de risco da operação.

Para incluir a lógica de cálculo de Risco no cálculo das taxas é utilizado o padrão Façade de Serviço. Este padrão cria um serviço que expõe a lógica do serviço Calcular Risco desacoplando o contrato do mesmo. Desta forma, fica mais fácil alterar a lógica e contrato do serviço Calcular Risco sem impactar o serviço Tarifar a Transação.

O cálculo do Risco é feito utilizando informações dos serviços Cliente, Produto e Garantia. O padrão Composição de Competências é utilizado para incluir a lógica dos três serviços no cálculo do limite de crédito.

A Figura 27 apresenta três serviços do tipo tarefa que fazem parte da estrutura do padrão Tarifar a Transação.

Figura 27 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Tarifar a Transação

Nome: OPERACIONALIZAR O PRODUTO

Contexto:

O sistema de negócio controla a implantação do produto na instituição financeira que consiste no registro da transação, desconto do limite de crédito e liberação de recursos para a conta do cliente.

Problema:

Como realizar a operacionalização do produto?

Influências:

- A operacionalização do produto depende muito das condições definidas pelo mesmo.

Estrutura:

A operacionalização do produto envolve uma lógica para registrar a necessidade de cobrança futura dos valores definidos, uma para diminuir a quantidade de crédito disponível para o cliente e uma para fazer a liberação dos recursos para o cliente.

Como o conceito de limite já foi utilizado em mais de um serviço, é interessante separá-lo em um serviço novo de acordo com o padrão de Centralização de Lógica. Este padrão orienta a centralização de funcionalidades semelhantes em um único serviço no domínio.

O serviço Calcular Risco perde a necessidade das competências registrarRisco e consultarRisco que foram transportadas para o serviço de Limite.

A Figura 28 mostra a estrutura do padrão Operacionalizar o Produto e a representação do padrão Centralização de Lógica.

Figura 28 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Operacionalizar o Produto

Nome: CONTRATAR O PRODUTO

Contexto:

O sistema de negócio controla o processo de contratação e liberação de créditos para uma pessoa física ou jurídica. O sistema necessita registrar a aquisição de um produto de crédito por parte do cliente. Além de registrar é necessário realizar a gestão do contrato durante a vigência do mesmo.

Problema:

Como realizar a gestão de um contrato de operação de crédito baseado em um

produto da instituição financeira?

Influências:

- Um contrato registra as condições de aquisição de um produto válidas durante a vigência do mesmo. É importante para a instituição financeira registrar e disponibilizar as informações pertinentes a cada contrato em particular.
- Um contrato está associado a uma série de documentações que dão legitimidade ao mesmo.

Estrutura:

A criação de um serviço entidade que representa o contrato (aplicação do padrão Abstração de Entidade) adiciona um alto potencial de reuso ao serviço visto que separa lógica específica de uma tarefa da entidade do domínio.

Se o cadastro do contrato for composto de outros recursos, a quebra dos componentes do recurso em serviços de entidade (aplicação do padrão Decomposição de Serviço) garante a maior reusabilidade dos componentes diminuindo também a redundância de informação.

É importante ter um cadastro com formato único para padronizar a gestão dos recursos das diversas formas possíveis. O padrão Centralização de Lógica define que o serviço entidade criado deverá ser o único serviço relativo à entidade criada que poderá ser utilizado dentro do domínio.

O contrato é legitimado através da assinatura de documentos que são armazenados pela instituição financeira. Para incluir a lógica do serviço de Documentação no serviço de Contrato, utiliza-se o padrão de Composição de Competências.

A Figura 29 mostra a estrutura do padrão Contratar o Produto formado pelo serviço Contrato.

Figura 29 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Contratar o Produto

Nome: CADASTRAR A PROPOSTA

Contexto:

O sistema de negócio controla o processo de contratação e liberação de créditos para uma pessoa física ou jurídica. O sistema necessita guardar informações preliminares para a obtenção de um produto. A proposta serve como registro da intenção de aquisição de crédito pelo cliente.

Problema:

Como armazenar informações e disponibilizar informações sobre as propostas de aquisição de crédito realizadas?

Influências:

- As propostas têm, em geral, atributos e qualidades em comum. Guardar as informações pertinentes a cada proposta em particular é importante para a instituição financeira envolvida em seu gerenciamento.
- Operações do tipo CRUD devem ser providas para que seja possível a administração das novas propostas, alteração do seu cadastro, remoção de informações e busca de propostas.

Estrutura:

A criação de um serviço entidade que representa a proposta (aplicação do padrão Abstração de Entidade) adiciona um alto potencial de reuso ao serviço, visto que separa lógica específica de uma tarefa da entidade do domínio.

É importante ter um cadastro com formato único para padronizar a gestão dos recursos das diversas formas possíveis. O padrão de Centralização de Lógica define que o serviço entidade criado deverá ser o único serviço relativo à entidade criada que poderá ser utilizado dentro do domínio.

A Figura 30 mostra a estrutura do padrão Cadastrar a Proposta e o serviços identificado.

Figura 30 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Cadastrar a Proposta

Nome: PAGAR CONTRATAÇÃO

Contexto:

As transações de crédito têm um custo associado pelo cliente. O pagamento deste valor pode ser feito de diversas formas. O sistema de negócio deve suportar as diversas formas de pagamento do saldo devedor do cliente referente ao produto adquirido.

Problema:

Como gerenciar os pagamentos associados às transações de crédito?

Influências:

- O pagamento do saldo devedor pode ser feito à vista ou a prazo.
- A diversidade de formas de pagamento facilita o pagamento dos clientes e os tipos dependem da política adotada pela instituição. Como tipos de forma de

pagamento podem ter: dinheiro, cheque, desconto em conta corrente, boleto bancário, etc.

- O pagamento de parte do saldo devedor leva a liberação de mais crédito para o cliente.
- Muitas vezes o cliente ou mesmo a instituição necessitam de informações sobre os pagamentos de um determinado contrato.

Estrutura:

A criação de um serviço tarefa com as funcionalidades de registro de pagamentos, obtenção das formas de pagamento e consulta de pagamentos satisfaz os requisitos do padrão como mostrado na Figura 31.

Figura 31 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Pagar a Contratação

Nome: VERIFICAR RESTRIÇÕES

Contexto:

O sistema de negócio controla o risco da operação de crédito utilizando informações internas e externas de restrições referentes aos clientes. O sistema necessita consultar e guardar estas informações que podem fornecer dados de sobre esta pessoa física.

Problema:

Como consultar e armazenar informações de restrições sobre o cliente?

Influências:

- As fontes principais de restrições são os seguintes órgãos: SERASA, SPC,

BACEN (SCR) e a própria instituição financeira. Cada um disponibiliza serviços distintos com informações de crédito de pessoas físicas e jurídicas.

- As restrições que as instituições consideram na aquisição de crédito são padronizadas e dependem do tipo de cliente: pessoa físicas ou jurídicas.
- Novas fontes de restrições podem ser incluídas de acordo com a política da instituição.

Estrutura:

Como o tipo de informação de restrição necessária para a análise da operação de crédito depende do tipo de pessoa envolvida, utiliza-se o padrão de Desnormalização de Contrato. Este padrão recomenda a divisão de uma funcionalidade de acordo com os tipos de resposta de forma a atender a diferentes consumidores.

A criação de um serviço tarefa com uma competência para cada tipo de pessoa satisfaz os requisitos do sistema.

A Figura 32 mostra o serviço Consultar Restrições e as competências referentes às funcionalidades de consulta de restrições de pessoa física e jurídica.

Figura 32 - Estrutura dos serviços que implementam o padrão Consultar Restrições