

**ROGÉRIO GONÇALVES ARAÚJO**

**APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS DO TOGAF E DE SOA NA  
MODERNIZAÇÃO DA ARQUITETURA DE SISTEMAS LEGADOS**

**Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção de título de  
MBA em Tecnologia da Informação.**

**São Paulo  
2011**

**ROGÉRIO GONÇALVES ARAÚJO**

**APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS DO TOGAF E DE SOA NA  
MODERNIZAÇÃO DA ARQUITETURA DE SISTEMAS LEGADOS**

**Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção de título de  
MBA em Tecnologia da Informação.**

**Área de Concentração:  
Tecnologia da Informação**

**Orientador:  
Prof. Dr. Nelson Tanomaru**

**São Paulo  
2011**

MBA / TI  
2011  
A15a

**FICHA CATALOGRÁFICA**

*m2011E*

Araújo, Rogério Gonçalves

Aplicação de princípios do TOGAF e de SOA na modernização da arquitetura de sistemas legados / R.G. Araújo. -- São Paulo, 2011.

p. 71

*PECE*

Monografia (MBA em Tecnologia da Informação) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Educação Continuada em Engenharia.

1. Sistemas de informação 2. Sistemas distribuídos I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia II. t.

*2166 165*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Dr. Nelson Tanomaru pela orientação, disponibilidade e ensinamentos que foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

À minha esposa Luciana pela paciência, compreensão e pelo constante estímulo.

Aos meus pais Amélio e Nair que me deram toda a base para enfrentar os desafios e suportar as adversidades.

Aos meus irmãos Marcelo e Rodolfo, sogros Paulo e Lenita e minhas cunhadas Lucélia e Elizabeth pelo apoio e incentivo.

E a todos aqueles que ajudaram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

*"Insanidade é fazer sempre as coisas de  
uma mesma maneira e esperar um  
resultado diferente".*

(Albert Einstein)

## RESUMO

A evolução de uma estrutura organizacional sempre será assunto chave das empresas, seja qual for seu ramo de atuação. A preocupação com a arquitetura corporativa vem se destacando, principalmente em processos que envolvem as áreas de TI. Modelos sustentáveis, processos bem definidos, infraestrutura enxuta e eficiente são metas que as empresas buscam sistematicamente. A arquitetura orientada a serviços já é uma realidade no mundo corporativo e com ela muitos desafios são apresentados devido ao alto grau de complexidade e integração dos processos de negócio. Apesar da SOA estar ocupando um espaço importante nas organizações, os sistemas legados ainda possuem papel de destaque, principalmente por concentrar grande parte da inteligência de negócio das organizações. O TOGAF em sua versão 9, traz um framework que pretende estabelecer orientação e disciplina na condução de mudanças da arquitetura corporativa. Este trabalho apresenta estudo dos conceitos da SOA e do TOGAF combinados para uma proposta de modernização de sistemas legados, com o objetivo de obter um modelo que possa ser reutilizado em outros ciclos de modernização. Para aplicar estes conceitos, será utilizado um caso de modernização de um sistema legado em uma instituição financeira de grande porte, que estabeleceu a implantação de sua arquitetura tecnológica de forma iterativa, através de ciclos de implementação. A avaliação dos resultados identificou os benefícios e os pontos de atenção desta combinação.

## ABSTRACT

The organizational structure evolution will always be a key issue of companies, whatever their field of expertise. The concern that many companies has with enterprise architecture is growing, especially in processes involving IT areas. Companies are seeking insistently models sustainable, well-defined processes, infrastructure lean and efficient. The service-oriented architecture is already a reality in the corporate world and many challenges are presented due to the high degree of complexity and integration of business processes. Despite the SOA to be occupying an important place in organizations, legacy systems still have a prominent role, mainly by concentrating much of the business intelligence of the corporate environment. The TOGAF in version 9, provides a framework that seeks to establish guidance and discipline in driving changes in enterprise architecture. This study describes the concepts of SOA and TOGAF combined to a proposed modernization of legacy systems with the aim of obtaining a model that can be reused in other modernization cycles. To apply these concepts, this study will be based in a case to modernize a legacy system in a large financial institution, which established the iterative deployment of technology architecture, through deployment cycles. The assessment identified the benefits and points of attention of this combination.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>IV</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>V</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>VI</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 CONTEXTO INICIAL.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 OBJETIVO .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 ABRANGÊNCIA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2 PARTE TEÓRICA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 FRAMEWORK TOGAF -VERSÃO 9 – DEFINIÇÕES E BENEFÍCIOS.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1 TOGAF-ADM – CONCEITUAÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.2 TOGAF – ARCHITECTURE CONTRACTS (CONTRATOS DE ARQUITETURA) .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.3 TOGAF – ARCHITECTURE GOVERNANCE (GOVERNANÇA DE ARQUITETURA) .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.3.1 Governança de Tecnologia e Infraestrutura .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.3.2 Repositório de Arquitetura.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 SOA – SERVICE-ORIENTED ARCHITECTURE (ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇO)</b>	<b>13</b>
<b>2.2.1 SOA – PRINCÍPIOS E BENEFÍCIOS .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.2 SOA-RM – REFERENCE MODEL (MODELO DE REFERÊNCIA) .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.3 SOA-RA – REFERENCE ARCHITECTURE (ARQUITETURA DE REFERÊNCIA) .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.3.1 Arquitetura da Informação.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.3.2 Arquitetura de Dados e Aplicativo .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.3.3 Arquitetura de Infraestrutura .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.4 GOVERNANÇA DE SERVIÇOS.....</b>	<b>22</b>

<b>3 APLICAÇÃO DO TOGAF-ADM E GOVERNANÇA DE ARQUITETURA PARA MODERNIZAÇÃO DE SISTEMAS LEGADOS.....</b>	<b>25</b>
<b>    3.1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>25</b>
3.1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO AMBIENTE CORPORATIVO .....	26
3.1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ARQUITETURA DE SISTEMAS .....	27
3.1.3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA .....	35
<b>    3.2 DETALHAMENTO DA PROPOSTA.....</b>	<b>35</b>
3.2.1 DETALHAMENTO DOS PASSOS DO TOGAF – ADM .....	37
3.2.1.1 Artefatos por Fase no TOGAF-ADM .....	39
3.2.2 APLICAÇÃO DO TOGAF-ADM PARA MIGRAR SISTEMAS LEGADOS .....	39
3.2.2.1 Definição da Arquitetura de Negócios - Fase B – TOGAF-ADM .....	39
3.2.2.2 Definição da Arquitetura de Sistemas de Informação Fase C – TOGAF-ADM	
45	
3.2.2.3 Definição da Arquitetura de Tecnologia - Fase D – TOGAF-ADM .....	49
3.2.3 GOVERNANÇA DE ARQUITETURA BASEADA NO TOGAF-ADM.....	55
3.2.3.1 Governança de Serviços e Requisitos de Negócios.....	55
3.2.3.2 Governança de Dados e Aplicações .....	59
3.2.3.3 Governança de Tecnologia e Infraestrutura .....	61
3.2.4 COMBINANDO SOA E TOGAF .....	63
<b>    3.3 ANÁLISE DE RESULTADOS .....</b>	<b>64</b>
3.3.1 PONTOS POSITIVOS DA APLICAÇÃO DOS CONCEITOS .....	64
3.3.2 PONTOS DE ATENÇÃO DA APLICAÇÃO DOS CONCEITOS .....	64
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>66</b>
<b>    4.1 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO.....</b>	<b>66</b>
4.1.1 UTILIZAÇÃO DO TOGAF .....	66
4.1.2 APLICAÇÃO DA SOA .....	67
4.1.3 AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DO TOGAF COMBINADO COM SOA.....	67
4.1.4 CONTRIBUIÇÕES PARA A ARQUITETURA CORPORATIVA .....	68
<b>    4.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>68</b>
<b>    4.3 RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>70</b>

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>71</b>
--	-----------

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE ARQUITETURA (ADM).....	9
FIGURA 2 VISÃO DE ALTO NÍVEL DA ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS .....	15
FIGURA 3 SOA FOUNDATION .....	17
FIGURA 4 REPRESENTAÇÃO DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO NA SOA-RA.....	18
FIGURA 5 REPRESENTAÇÃO DA ARQUITETURA DO APLICATIVO NA SOA-RA .....	20
FIGURA 6 REPRESENTAÇÃO DA ARQUITETURA DE INFRAESTRUTURA NA SOA-RA.....	21
FIGURA 7 APLICAÇÃO DOS CONCEITOS NA PROPOSTA DE MODERNIZAÇÃO .....	26
FIGURA 8 ARQUITETURA ATUAL DO SISTEMA LEGADO DE EMPRÉSTIMOS E FINANCIAMENTOS .....	29
FIGURA 9 ARQUITETURA ALVO DO SISTEMA LEGADO DE EMPRÉSTIMOS E FINANCIAMENTOS	31
FIGURA 10 VISÃO ARQUITETÔNICA DA SOLUÇÃO PARA O SISTEMA DE REFINANCIAMENTO DE DÍVIDAS .....	34
FIGURA 11 RELACIONAMENTO ENTRE TOGAF-ADM E SOA-RA.....	36
FIGURA 12 TAREFAS ESSENCIAIS TOGAF-ADM.....	38
FIGURA 13 BPMN FUNÇÕES DE NEGÓCIO DE REFINANCIAMENTO DE DÍVIDAS.....	42
FIGURA 14 DIAGRAMA DE CASO DE USO .....	43
FIGURA 15 DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO - SYSREF .....	48
FIGURA 16 VISÃO DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS NA ARQUITETURA.....	49
FIGURA 17 ARQUITETURA LÓGICA DE APLICAÇÃO DO PRIMEIRO CICLO DE VIDA DA NOVA ARQUITETURA .....	52
FIGURA 18 ARQUITETURA LÓGICA DE APLICAÇÃO DO PRÓXIMO CICLO DE VIDA DA NOVA ARQUITETURA .....	54
FIGURA 19 MODELO DE GOVERNANÇA DE ARQUITETURA .....	55

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 ASPECTOS DO CICLO DE VIDA DO SERVIÇO [12].....	24
TABELA 2 ARTEFATOS POR FASE DO TOGAF-ADM.....	39
TABELA 3 ANÁLISE PARA ATUALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE NEGÓCIOS .....	45
TABELA 4 ARTEFATO TOGAF PARA REGISTRO DE SERVIÇOS DE NEGÓCIOS .....	58
TABELA 5 ARTEFATO TOGAF PARA REGISTRO DAS BASES DE DADOS .....	60
TABELA 6 ARTEFATO TOGAF PARA REGISTRO DA PLATAFORMA DE SERVIÇOS .....	62
TABELA 7 ARTEFATO TOGAF PARA REGISTRO DOS COMPONENTES LÓGICOS DE TECNOLOGIA .....	62

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

EA	- Enterprise Architecture
SOA	- Service Oriented Architecture
ADM	- Architecture Development Method
SCA	- Service Component Architecture
EAI	- Enterprise Application Integration
EBS	- Enterprise Bus Service
TOGAF	- The Open Group Architecture Framework
COTS	- Commercial off-the-shelf
SOA-RM	- SOA – Reference Model
SOA-RA	- SOA – Reference Architecture
SLA	- Service Level Agreement
OLA	- Operational Level Agreement

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contexto Inicial

No atual cenário do segmento financeiro brasileiro, as instituições buscam eficiência operacional<sup>1</sup>, produtos inovadores e atualizados<sup>2</sup>, rapidez na obtenção das informações para tomada de decisões, além da redução de riscos. Estas necessidades visam não somente o crescimento orgânico, como também a visibilidade completa de seus ativos, devido ao alto grau de competitividade e de constantes movimentos de fusões e aquisições<sup>3</sup>.

Devido ao alto grau de dependência da tecnologia de informação em seus processos de negócios, os bancos se transformaram em caçadores de soluções tecnológicas eficientes e inovadoras. Como os conceitos de Arquitetura Corporativa tornam-se cada vez mais difundidos, o segmento financeiro não fica alheio a esta movimentação e também está aplicando esses conceitos às suas estruturas organizacionais. Os principais bancos brasileiros possuem suas infraestruturas de TI baseadas em mainframes e sistemas centrais concebidos em linguagens de 3ª geração em sua grande maioria desenvolvidos nas décadas de 1970 e 1980, e que sofreram diversas atualizações durante este período para atender ao grande avanço tecnológico, devido à criação de produtos bancários.

O grande desafio é tornar as Arquiteturas Tecnológicas dessas instituições modernas, sustentáveis e alinhadas às missões corporativas, sem desestabilizar os processos de negócios, com as mudanças de rumos que precisam ser feitas e sem paralisar a evolução natural dos sistemas legados.

---

<sup>1</sup> <http://www.financialweb.com.br/noticias/index.asp?cod=62255> - 60% dos bancos nacionais vão ampliar investimento em TI

<sup>2</sup> <http://www.itweb.com.br/noticias/index.asp?cod=58432> - Gestores de TI dos bancos acusam falta de tempo para inovar

<sup>3</sup> <http://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/000-940cdeb9d0f2cdca003770c6f1bdd3ea.pdf> - FUSÕES E AQUISIÇÕES BANCÁRIAS E A EVOLUÇÃO DA

EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS MAiores BANCOS PRIVADOS NO BRASIL - João Adelino de Faria Júnior e Luiz Fernando de Paula

## **1.2 Objetivo**

O objetivo desta monografia é apresentar estudo da combinação dos conceitos de SOA e do framework TOGAF, em proposta de modernização de sistema legado em uma instituição financeira. Serão colocadas em prática as diretrizes da Arquitetura Corporativa com foco nos conceitos de orientação a serviços.

Esta combinação visa criar um modelo sustentável e eficiente para evolução de arquitetura tecnológica que por um lado, utiliza a disciplina dos processos extraídos do framework TOGAF-ADM, com destaque para as tarefas essenciais das fases de Arquitetura de Negócios, Arquitetura de Sistemas de Informações e Arquitetura Tecnológica, e por outro lado utiliza os recursos da SOA-RA que permitem a integração de padrões e especificações do ambiente orientado a serviços.

Com este estudo pretende-se extrair um modelo que possa ser aplicado em processos de contínuo aprimoramento da arquitetura tecnológica, no desenvolvimento e implementação de sistemas e também para efetiva atualização de sistemas legados.

## **1.3 Motivação e Justificativa**

Os sistemas legados ainda são peças importantes para vários segmentos, especialmente para as instituições financeiras. A modernização desses sistemas deve ser constante e requer em certos casos, uma total reengenharia. Para que não sejam desperdiçados recursos nesta modernização, aplicar técnicas atualizadas, modelos sólidos e eficientes devem ser considerados como itens essenciais desta tarefa.

Apesar de inúmeras publicações relacionadas à combinação do TOGAF e SOA, este assunto é na grande maioria tratado no âmbito conceitual e abordado de forma generalista, sem a identificação e aplicação prática em casos reais, para medição de sua eficiência no ambiente corporativo. Em muitos dos artigos são encontradas críticas tratando isoladamente cada conceito.

Em avaliação de materiais acadêmicos e publicações relacionadas a este assunto, não foram encontrados materiais que apresentam propostas para criação de modelos práticos direcionados a modernização de sistemas legados, tomando como base o TOGAF e SOA, incluindo a aplicação e com detalhes de implementação.

Este documento apresentará a importância da SOA e do TOGAF como referências dessa modernização, destacando os aspectos de flexibilidade e governança que podem ser proporcionados para as instituições financeiras.

## ***1.4 Abrangência***

Será apresentada uma proposta de modernização de uma arquitetura atual de um sistema legado para uma nova arquitetura baseada em serviços. Para isso serão aplicados os principais conceitos de SOA em seu modelo de referência, tais como; Arquitetura de Informações, Arquitetura do Aplicativo, Arquitetura de Infraestrutura.

Também será abordada a manutenção dos níveis das Arquiteturas de Negócios e de Tecnologia, através da adoção de contratos de governança da Arquitetura Corporativa.

Pretende-se dar foco às regras de padronização de desenvolvimento de serviços e aplicações, utilizando os conceitos descritos no framework TOGAF versão 9, em seu capítulo 22, que aborda o uso do modelo ADM - TOGAF para definir uma governança da arquitetura corporativa da instituição financeira.

## ***1.5 Metodologia de Elaboração***

Este trabalho será elaborado a partir de extração de conceitos de artigos, livros e casos publicados sobre a Arquitetura Corporativa, SOA e TOGAF. Os materiais serão avaliados e será feita compilação das práticas e dos conceitos que tragam maior benefício para o atual contexto das instituições financeiras brasileiras. Com base no conteúdo extraído dessas pesquisas, também será feita uma proposta de

aplicação dos conceitos em um sistema legado que possui uma arquitetura desatualizada. Sobre esta aplicação serão avaliados os resultados e uma conclusão será apresentada.

Para melhor entendimento dos conceitos e aplicações no caso, as informações serão organizadas, conforme segue:

- **Capítulo 1** – Introdução – Visão geral do trabalho.
- **Capítulo 2** – Parte Teórica – Apresenta os conceitos que servirão de alicerce para o desenvolvimento do trabalho. Neste capítulo serão abordados:
  - **TOGAF**
    - Definições e Benefícios
    - ADM
    - Governança de Arquitetura
    - Contratos de Arquitetura
    - Repositórios de Arquitetura
  - **SOA**
    - Princípios e Benefícios
    - Arquitetura de Referência
    - Governança de Serviços
- **Capítulo 3** – Aplicação do TOGAF-ADM e Governança de Arquitetura para Modernização de Sistemas Legados – Apresentar a aplicação da teoria destacada no capítulo 2 em um exemplo real de mercado, com o objetivo de comprovar a eficácia dos conceitos e comprovar os benefícios.

Este capítulo está organizado da seguinte maneira:

- Contextualizar o cenário em que serão aplicadas as técnicas e conceitos no exemplo, que prevê um novo ciclo de vida na modernização de um sistema legado.
  - Demonstrar a aplicação do TOGAF-ADM, nas Fases B, C e D no novo ciclo de vida do sistema legado.
  - Aplicação da Governança da Arquitetura, baseado na SOA e no TOGAF, para demonstrar seus benefícios.
  - Apresentação análise dos resultados no contexto aplicado.
- **Capítulo 4 – Conclusões** – Neste capítulo serão apresentadas as conclusões do trabalho, considerações finais e recomendações de novos estudos ou aprofundamento do tema deste trabalho.

## 2 PARTE TEÓRICA

Este capítulo apresenta o embasamento teórico do trabalho. Nele são apresentados os principais conceitos do TOGAF-ADM em sua versão 9, com ênfase em três fases do ciclo do ADM.

Também serão abordados os conceitos de governança tecnológica, com destaque em contratos e repositórios de serviços e os conceitos de governança que suportam o uso de SOA, com destaque para o modelo e para a arquitetura de referência.

### **2.1 Framework TOGAF -Versão 9 – Definições e Benefícios.**

TOGAF é um framework que detalha métodos e disponibiliza um conjunto de ferramentas para desenvolver uma arquitetura corporativa. É baseado em um modelo de processo iterativo suportado pelas melhores práticas e um conjunto de reutilização de ativos da arquitetura existente [2]. O TOGAF visa garantir os benefícios descritos abaixo [3] [4]:

- Descreve um método para definir uma arquitetura de sistemas de informação a partir de blocos de construção (building blocks).
- Mostra como esses blocos se encaixam.
- Apresenta um conjunto de ferramentas de apoio.
- Define um vocabulário comum, que permite melhor comunicação.
- Recomenda padrões para definição do projeto de arquitetura.
- Modelo iterativo permite a condução do cenário atual de arquitetura para o cenário idealizado pela empresa, sem prejuízo para o negócio.
- Melhoria na utilização de TI para conduzir as adaptações da arquitetura às mudanças do negócio.

- Maior aproximação das parcerias entre os grupos de negócios e TI.
- Foco nos objetivos da empresa.
- Maior visibilidade da arquitetura para redução da complexidade dos sistemas existentes.
- Agilidade de novos sistemas de TI.
- Maior alinhamento de TI aos objetivos de negócio.

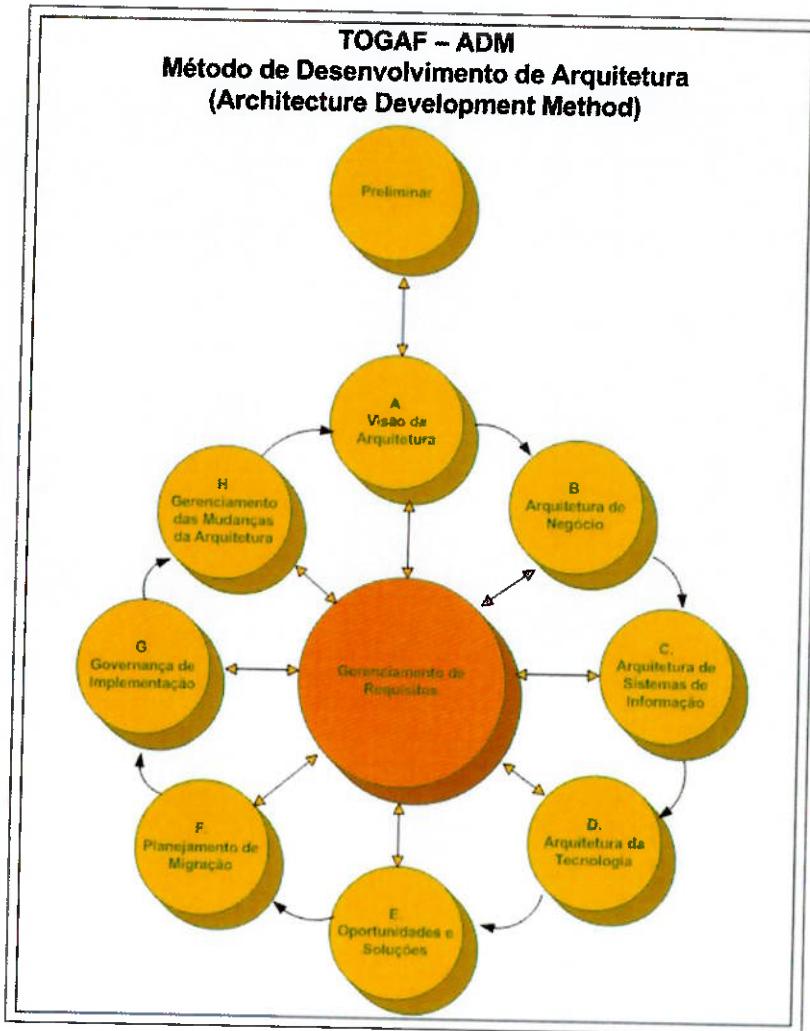
Como o framework TOGAF define processos para governar uma arquitetura corporativa, este trabalho irá avaliar e extrair os passos e os artefatos mais adequados ao cenário em estudo, com isso, pretende-se propor um modelo reutilizável, com políticas e definições de governança, para ser aplicado nos ciclos de vida de modernização do sistema legado.

### 2.1.1 TOGAF-ADM – Conceituação

O TOGAF Architecture Development Method (ADM) prevê um processo iterativo para desenvolvimento de arquiteturas corporativas. O ADM estabelece um framework de arquitetura, conteúdo de desenvolvimento de arquitetura e governança de arquiteturas. As fases do ADM são [2]:

- **Fase Preliminar:** descreve as atividades de preparação e iniciação para atender a diretiva de negócio para uma nova arquitetura da empresa.
- **Fase A: Architecture Vision** descreve a fase inicial de um ciclo de desenvolvimento da arquitetura. Ela inclui informações sobre como definir o escopo, a identificação dos envolvidos, criando a visão da arquitetura e obtenção de aprovações.
- **Fase B: Business Architecture** descreve o desenvolvimento de uma arquitetura de negócio.

- **Fase C:** Information System Architecture descreve o desenvolvimento da Arquitetura de Sistemas de Informação para um projeto de arquitetura, com foco em dados e aplicações.
- **Fase D:** Technology Architecture descreve o desenvolvimento da Arquitetura de Tecnologia para um projeto de arquitetura.
- **Fase E:** Opportunities & Solutions realiza o planejamento inicial de implementação e identificação dos veículos de entrega para a arquitetura definida na fase anterior.
- **Fase F:** Migration Planning aborda a formulação de uma sequencia detalhada das arquiteturas de transição, bem como uma aplicação de apoio e plano de migração.
- **Fase G:** Implementation Governance proporciona uma supervisão da implementação nos aspectos relacionados à governança dos contratos da Arquitetura.
- **Fase H:** Change Management Architecture estabelece procedimentos para o gerenciamento de mudança para a nova arquitetura.
- **Gerenciamento de requisitos:** o processo de gestão dos requisitos ao longo do ADM, ou seja, como os requisitos são identificados, armazenados e também como transitam pelas fases do ADM de forma contínua.



Fonte: TOGAF, Versão 9

**Figura 1 Ciclo de Desenvolvimento de Arquitetura (ADM)**

O foco de estudo neste trabalho serão as fases B, C e D do TOGAF-ADM. A partir dessas fases, são extraídas as principais informações de negócio, sistemas de informação, tecnologia e infraestrutura, que serão essenciais para completar a iteração do ciclo de vida da arquitetura.

Por se tratar de um framework, os passos e os artefatos descritos em cada fase do TOGAF-ADM, são abrangentes e genéricos, para cobrir os cenários possíveis nas diversas realidades empresariais. Desta forma este trabalho pretende conduzir avaliação dos passos e artefatos mais adequados para a realidade de uma instituição financeira que pretende modernizar seus sistemas legados, a partir de um conceito baseado na SOA.

### **2.1.2 TOGAF – Architecture Contracts (Contratos de Arquitetura)**

No capítulo do TOGAF versão 9, que trata dos contratos de arquitetura, são abordados aspectos essenciais para o sucesso da arquitetura orientada a serviços. Primeiramente é imperativo que seja utilizado um sistema de monitoramento das atividades relacionadas à arquitetura. Podemos destacar dentre os assuntos que necessitam de atenção neste processo, verificação de mudanças, integridade, tomada de decisões e auditoria. Outros aspectos essenciais que merecem destaque para o sucesso de uma arquitetura são: a obediência aos princípios da arquitetura, normas e suas exigências, além da identificação dos riscos inerentes a este processo.

A definição dos papéis e responsabilidades das práticas e dos processos, pois é a definição clara do que deve ser feito e por quem, com a devida disciplina, que garantem a governança da arquitetura. É importante destacar que estas responsabilidades devem ser distribuídas por todos os níveis da organização, pois as áreas de tecnologia da informação não podem e não devem absorver sozinhas, esta pesada tarefa. Os contratos definem os produtos, níveis de qualidade e aderência aos padrões arquitetônicos que serão realizados em um projeto. É importante ter em mente que o objetivo final é possuir uma arquitetura tecnológica dinâmica, que responda rapidamente à evolução das tecnologias e de negócios, sem restrições desnecessárias [2].

### **2.1.3 TOGAF – Architecture Governance (Governança de Arquitetura)**

Considera-se que governança da arquitetura trata da gestão e do controle da arquitetura corporativa e de outras arquiteturas no âmbito de toda a empresa, conforme práticas e orientações descritas abaixo:

- Implementar um sistema que controle as atividades de criação e de monitoramento dos componentes da arquitetura corporativa, para garantir a efetiva introdução, implementação e evolução dos elementos da arquitetura dentro da organização;

- Implementar um sistema para assegurar o cumprimento das normas internas e externas e as obrigações regulamentares;
- Estabelecer processos que suportam a gestão eficaz dos processos acima dentro dos parâmetros acordados;
- Desenvolver práticas que garantam a responsabilidade de cada uma das partes interessadas e que fiquem claramente identificados os papéis, dentro e fora da organização.

Para se obter resultados aceitáveis em uma Governança de Arquitetura, alguns fatores são considerados chaves. São esperadas como boas práticas:

- Reuso, reforma das políticas de arquitetura, procedimentos, regras, estruturas organizacionais e serviços de suporte;
- Relatórios e uma estrutura organizacional que responda pela governança da arquitetura;
- Ferramentas de integração para assegurar os processos, critérios de controle, SLA's e OLA's da governança da arquitetura.

É importante esclarecer que a governança de arquitetura faz parte de uma hierarquia de estruturas de governança. A sustentação desta hierarquia vem da Arquitetura Corporativa, integrando a Governança de Tecnologia e a Governança de TI.

Para que esta estrutura dê os resultados esperados, a gestão estratégica da empresa deve estar alinhada às políticas de governança de arquitetura, e para que isso aconteça, devem ser atribuídos papéis e responsabilidades a todos os níveis da hierarquia [2].

Para que as práticas e orientações definidas em uma arquitetura corporativa sejam seguidas, os processos da governança da arquitetura auxiliam na divulgação das informações relacionadas à administração e a auditoria da arquitetura. A especialização da governança da arquitetura possibilita a elaboração mais precisa

dos processos e consequentemente garantindo melhor gestão dos recursos. A seguir são descritas as principais atribuições na especialização da Governança da Arquitetura.

### **2.1.3.1 Governança de Tecnologia e Infraestrutura**

O ambiente de tecnologia deve garantir para o cenário de negócios o apoio necessário para a eficiência operacional, o que compreende [13]:

- Integração das informações, para os usuários, internos e externos.
- Qualidade nos produtos fornecidos aos clientes.
- Garantir a segurança e confiabilidade das informações
- Manter um desempenho compatível com as necessidades do negócio.
- Reduzir custos, com a eliminação de redundâncias e duplicidades dos ativos de TI.
- Gerir a aderência das soluções adquiridas de fornecedores (COTS), garantindo a eficiência na customização dos pacotes e o relacionamento com os provedores das soluções.

### **2.1.3.2 Repositório de Arquitetura**

Em grandes organizações, o volume da produção arquitetônica é enorme, exige uma taxonomia formal para os diferentes ativos arquitetônicos, em conjunto com processos e ferramentas de armazenamento do conteúdo produzido [2]. Para que a evolução da arquitetura seja consolidada, o repositório é um elemento chave que deve ser considerado na governança. Nele são armazenadas todas as regras, padrões e informações que servirão de base para estabelecimento da arquitetura, para o fluxo de informação entre as fases de um ciclo, assim como para os ciclos evolutivos da arquitetura.

Na biblioteca de referência, estão registradas as boas práticas ou templates de materiais que podem ser usadas na construção da arquitetura. Ela oferece orientações, modelos, padrões e outras formas de material de referência que podem ser aproveitados, a fim de acelerar a criação de novas arquiteturas.

- Padrões arquitetônicos
- Registro de produtos e serviços de fornecedores
- Templates definidos corporativamente
- Boas práticas resultantes dos projetos implementados.
  - Padrões de Negócios
  - Padrões de Dados
  - Padrões de Aplicações
  - Padrões de Tecnologia

A governança de arquitetura é parte importante desse estudo, pois as práticas definidas por esta seção do TOGAF, tais como, políticas, repositórios, regras e as definições de papéis e responsabilidades, são alguns conceitos utilizados como base para implementação do modelo proposto. Todas as regras e padrões sugeridos pelo TOGAF propiciam a garantia de aplicação das boas práticas nos ciclos de vida seguintes da arquitetura corporativa.

## **2.2 SOA – Service-Oriented Architecture (*Arquitetura Orientada a Serviço*)**

Service-Oriented Architecture (SOA) é um estilo arquitetônico que formalmente separa e encapsula funcionalidades de negócios para que outros sistemas possam utilizá-los. Esses serviços devem ser compartilhados através de um mecanismo chamado “contratos de serviços”, juntamente com outro mecanismo onde os fornecedores de serviços possam publicar seus contratos e os consumidores de serviços possam encontrar aqueles que desejam [1]. Segundo o OASIS [5], um

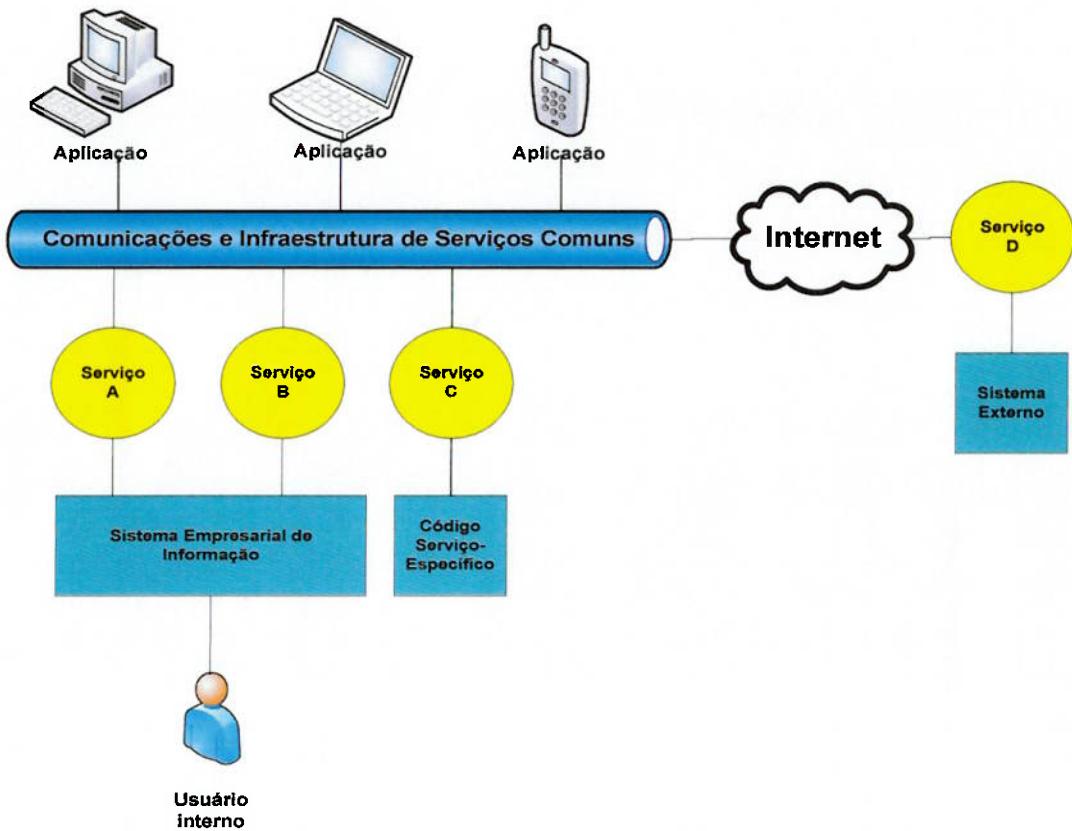
contrato de serviços é uma afirmação mensurável que governa os requisitos e expectativas de duas ou mais partes.

### **2.2.1 SOA – Princípios e Benefícios**

Muitos benefícios podem ser elencados com a implementação da SOA. Além de prover alta disponibilidade, interoperabilidade e confiabilidade, também devem ser citados como importantes benefícios, baixo custo operacional para empresa, baixo custo de desenvolvimento, alta qualidade e grande agilidade para a companhia. Com a criação de serviços, os sistemas passam a ter baixo acoplamento, o que permite manutenções dos serviços sem grandes impactos para os consumidores dos mesmos [1]. Para alcançar os benefícios citados anteriormente, a SOA tem como principais características a reutilização de serviços e a interoperabilidade dos serviços. Estas características possibilitam que sistemas complexos, evoluam de maneira gerenciada e estruturada.

Na figura 2, é apresentada uma visão de alto nível da arquitetura orientada a serviços. Nela características da SOA estão representadas:

1. As interfaces dos serviços são adicionadas aos sistemas legados, enquanto estes permanecem inalterados para os usuários internos (baixo acoplamento).
2. O código de serviço específico é escrito para fornecer a funcionalidade de negócio (autossuficientes e de granularidade grossa).
3. Os serviços se inter-relacionam com as aplicações através de uma camada de comunicações Enterprise Service Bus (ESB), removendo a comunicação direta [10].



Fonte: [10] SMART: The Service-Oriented Migration and Reuse Technique, September 2005.

**Figura 2 Visão de alto nível da arquitetura orientada a serviços**

O Enterprise Service Bus (ESB), oferece uma infraestrutura que promove a independência entre consumidores e provedores de serviços, tornando-se responsável pela conexão de ambos. Os consumidores se conectam ao barramento e não ao provedor que realmente implementa o serviço. Um ESB também implementa elementos adicionais e relevantes, tais como a segurança e garantia de entrega [11].

Nos conceitos citados na literatura sobre SOA, sempre estão presentes atributos como: reutilização, interoperabilidade e baixo acoplamento, que são fundamentais para a criação de uma arquitetura tecnológica moderna. Por este motivo são amplamente mencionados e utilizados neste trabalho.

### 2.2.2 SOA-RM – Reference Model (Modelo de Referência)

Segundo OASIS, um modelo de referência é um framework abstrato para entendimento dos relacionamentos significantes entre as entidades de algum

ambiente. Um modelo de referência consiste de um conjunto mínimo de conceitos unificados, axiomas e relacionamentos com um domínio de um problema particular, e é independente de padrões específicos, tecnologias, implementações, ou outro detalhe concreto. Com base nestas definições, o OASIS também apresenta um Modelo de Referência para Arquitetura Orientada a Serviço, como sendo um framework baseado nos conceitos unificados da SOA, que facilita o entendimento de um ambiente orientado a serviço e do desenvolvimento de padrões consistentes ou especificações que suportem este ambiente [5].

### **2.2.3 SOA-RA – Reference Architecture (Arquitetura de Referência)**

Para chegar ao entendimento da SOA-RA, primeiro os componentes da SOA Foundation precisam ser apresentados:

- **Business Architecture** – São as estratégias, objetivos, e processos de negócios que orientam a arquitetura SOA. Sem o completo entendimento desses elementos não é possível atingir a retorno do investimento derivado da reutilização de processos de negócios prevista pela SOA.
- **Data & Information Architecture** – Os dados e as informações que dão visibilidade para tomada de decisões e direcionam o rumo da empresa.
- **Infrastructure Architecture** – Aborda todos os aspectos de infraestrutura, tais como: rede; servidores; monitoramento; segurança, que dão suporte a SOA.

Na figura 3 estão representados os três componentes da SOA Foundation que conduzem a Arquitetura orientada a Serviços e que são a base para entender o conceito de SOA-RA [5].



Fonte: OASIS

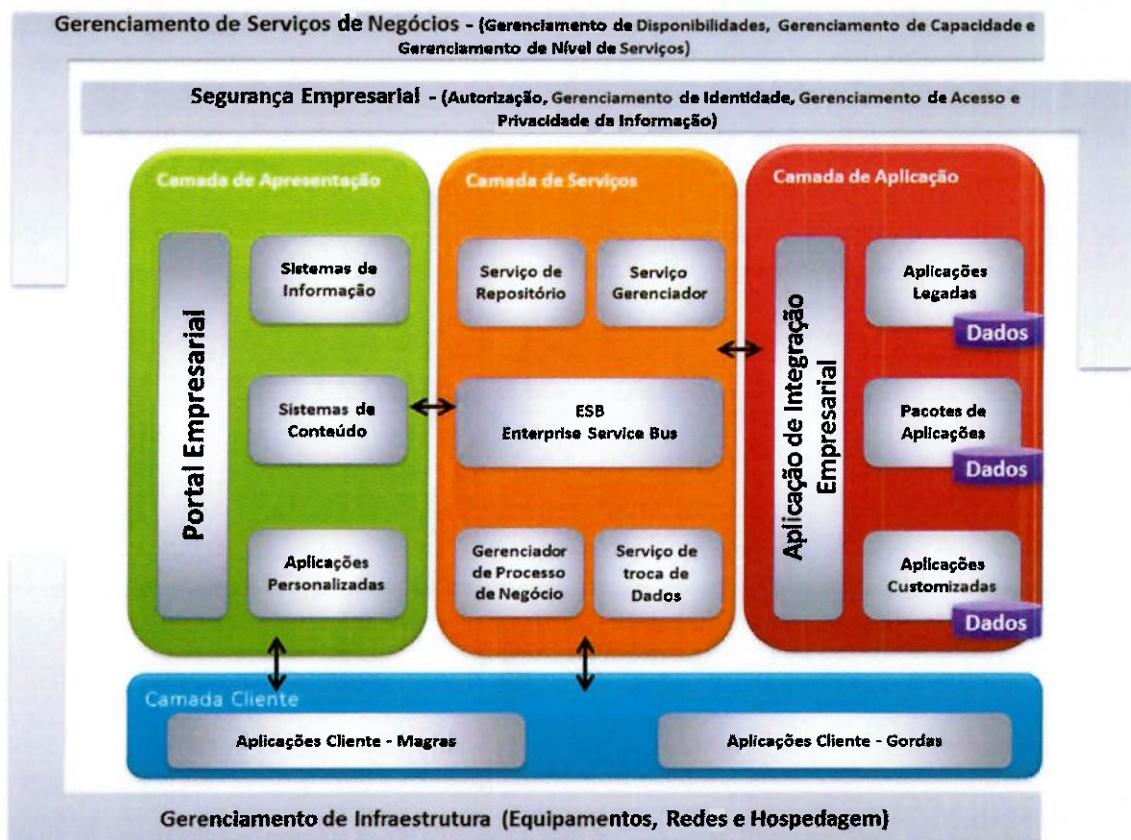
**Figura 3 SOA Foundation**

A SOA Reference Architecture (RA) compreende uma variedade de modelos e especificações que definem uma plataforma lógica de implementação sobre a qual são baseadas as soluções SOA. Esta plataforma combina elementos do SOA-RM com conceitos de arquiteturas comuns de TI, usando modelos e visualizações de domínio comum de arquiteturas. Esta arquitetura também aborda elementos adicionais do SOA, incluindo os conceitos de Enterprise Service Bus (ESB), orquestração e coreografia e camada de serviços [9].

A SOA-RA disponibiliza os recursos da arquitetura de referência e são esses recursos da arquitetura que permitem a integração dos diversos produtos disponibilizados por diversos fornecedores. As soluções de arquitetura tecnológica apresentadas neste trabalho necessitam dos conceitos da SOA-RA para suportar o desenvolvimento, execução e gestão.

### 2.2.3.1 Arquitetura da Informação

Esta arquitetura é uma representação de conceitos da SOA-RM combinados com modelos de arquitetura de TI, tais como Segurança e Infraestrutura. Na figura 4, estão representados os principais elementos da arquitetura da informação. Por esta visão, além da representação em camadas, típica da SOA, foram inseridos conceitos de segurança da informação, Infraestrutura e gestão dos serviços [8]. No centro da figura foram separados em três camadas (Apresentação, Serviços e Aplicações), os elementos da arquitetura da informação e envolvendo estas camadas estão os elementos de apoio e suporte a arquitetura. A arquitetura de informação exige uma gestão de segurança sólida para garantir a confidencialidade da informação, bem como a gestão de infraestrutura (redes e equipamentos) garante o armazenamento seguro e confiável, e por fim a gestão dos serviços de negócios dá o direcionamento para o tratamento eficaz da informação, alinhando os processos com a estratégia da organização.



Fonte: [8] IBM Usando um ambiente SOA e TOGAF combinado para obter melhor produtividade: Parte 2 - Ago./2010

Figura 4 Representação da Arquitetura da informação na SOA-RM

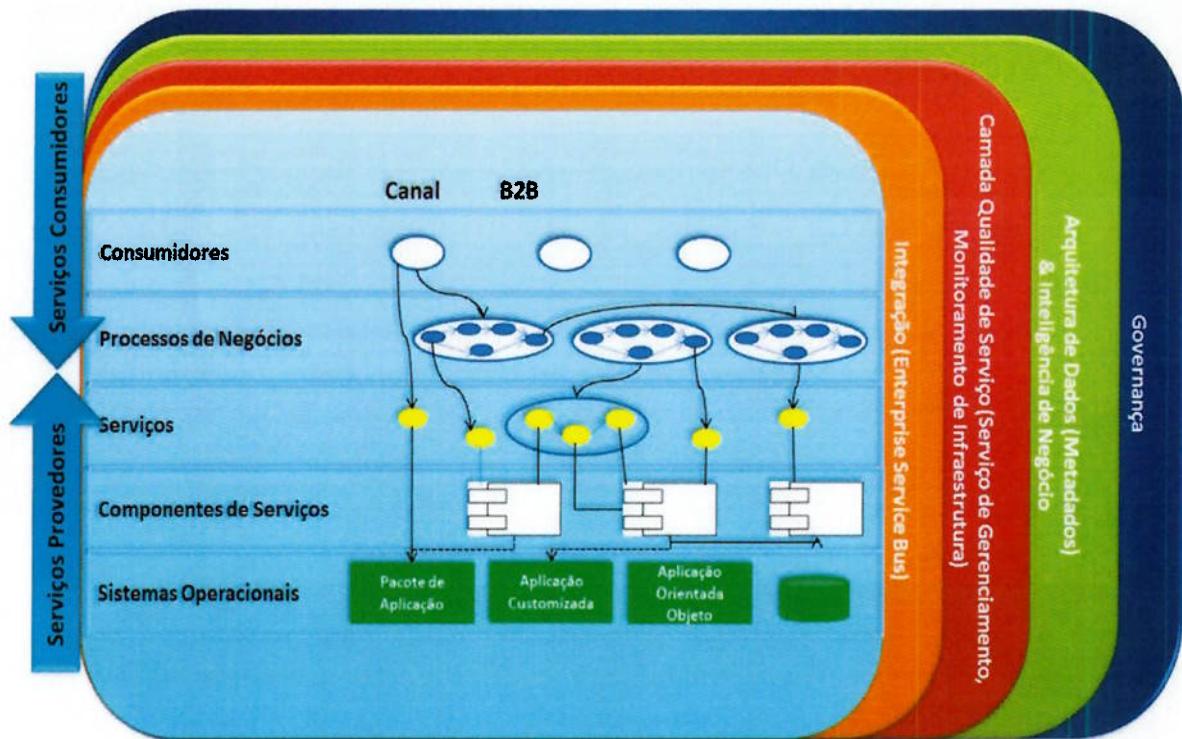
Em uma empresa com a maioria de sua estrutura definida e operacionalmente ativa, esses elementos estão presentes, porém nem sempre dispostos em uma maneira colaborativa que permita atingir uma SOA-RA. Os recursos devem estar dispostos de forma a atender as estruturas e interações do ambiente de informações de SOA, usando camadas, pacotes de processo e sistema e fluxos de informações. Este trabalho visa utilizar esses conceitos para definir e aprimorar a arquitetura corporativa, identificando e definindo os papéis para cada recurso, prevendo um modelo arquitetônico convergente ao SOA-RA.

### **2.2.3.2 Arquitetura de Dados e Aplicativo**

A arquitetura do aplicativo utiliza camadas de serviço para rastrear componentes da plataforma SOA em pacotes e subsistemas da arquitetura da informação. São camadas distribuídas de arquitetura orientada a serviços e camadas corporativas de processo e sistema.

Este modelo pode ser usado para análise de aplicativo corporativo e arquitetura de dados, análise de componentes de serviços e processos de negócios, análise de impacto de arquitetura, planejamento de projeto e atividades e planejamento do gerenciamento de sistemas [8] [11].

A visão arquitetônica da SOA-RA apresentada na figura 5, identifica o serviço no seu estado básico, desde sua identificação como uma funcionalidade de negócios passando pelas camadas de transformação até chegar ao estado final como aplicações automatizadas. Este processo é suportado pelos elementos da arquitetura corporativa, podendo ser destacados, ESB, Qualidade de Serviço, Arquitetura de Informação Metadados e Inteligência de Negócios, além da Governança da Arquitetura. Nesta figura também são identificadas na camada de representação dos serviços, que nos níveis superiores em direção ao centro, são apresentados os serviços consumidores, com perfil mais próximo dos processos de negócios e na mesma visão os níveis inferiores em direção ao centro, estão os serviços provedores, com perfil voltado para aplicações, componentes e sistemas operacionais.



Fonte: [11] IBM Redbooks Patterns: SOA Foundation - Business Process Management Scenario, August 2006.

**Figura 5 Representação da Arquitetura do Aplicativo na SOA-RA**

A arquitetura corporativa identifica os processos de negócios da empresa, com o mapeamento das funcionalidades e dos atores envolvidos, decompondo esses processos em subprocessos e serviços de negócios. Os serviços então são detalhados em componentes de serviços para que sejam apresentados como um conjunto de metadados que descrevem os serviços ao sistema de informação.

Após a atomicidade dos serviços serem identificadas, esses devem ser enquadrados no contexto tecnológico, transformando em componentes suas funcionalidades e definindo os proprietários e responsáveis. O conjunto resultante de definições de processos de negócios, serviços e diagramas é que formam a arquitetura lógica da aplicação.

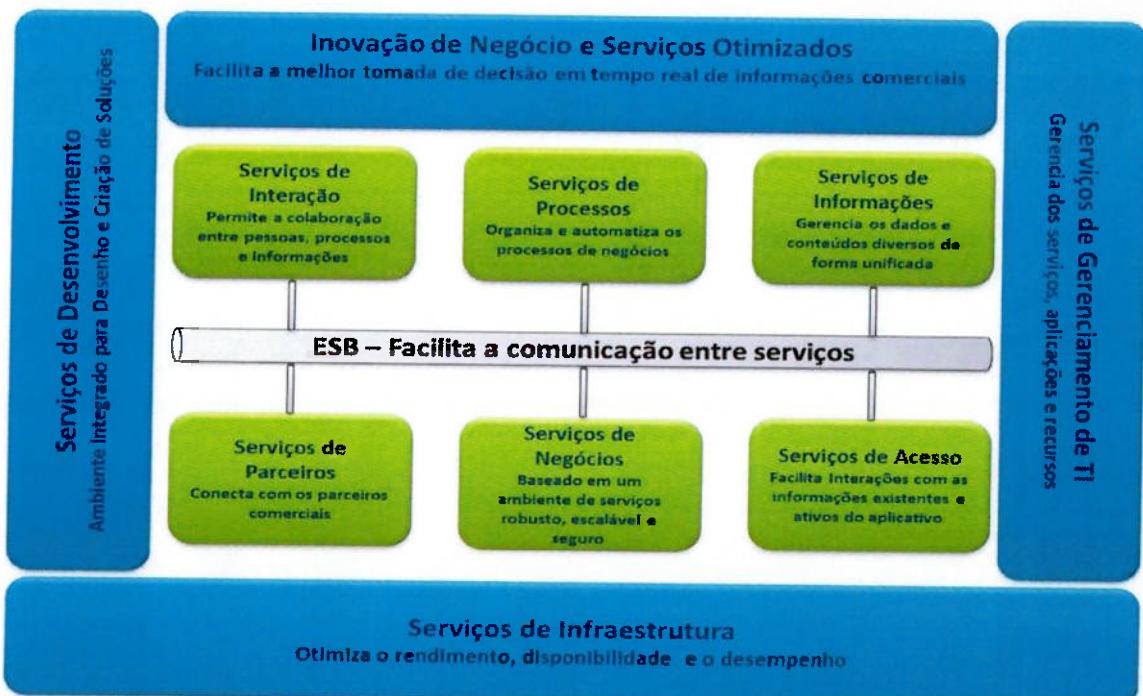
A arquitetura corporativa precisa mapear a arquitetura física, identificar os componentes da aplicação associando-os às linguagens e tecnologias, de acordo com o ambiente utilizado e sua topologia [14].

Esta visão resume os elementos que devem ser considerados para composição da arquitetura de aplicações, durante o processo de modernização do sistema legado, desde a identificação dos serviços de negócios até suas implementações como componentes do sistema.

### 2.2.3.3 Arquitetura de Infraestrutura

A visualização de arquitetura de infraestrutura apresenta os serviços de infraestrutura necessários para configurar, construir, manter e otimizar componentes da plataforma SOA. Um produto típico de fornecedor poderá ter como foco um ou mais desses pacotes de modelo.

Além de ser um modelo de projeto de planejamento e plataforma que pode ser aplicado durante um programa de análise e implementação de arquitetura corporativa, esta perspectiva também é uma ferramenta para identificar ativos existentes de infraestrutura e grupos de ativos que poderão ser afetados pela implementação da SOA. Também é útil ao tomar decisões sobre plataforma e estrutura, durante atividades de análise e seleção de produtos de fornecedores [8] [11].



Fonte: [11] IBM Redbooks Patterns: SOA Foundation - Business Process Management Scenario, August 2006.

**Figura 6 Representação da Arquitetura de Infraestrutura na SOA-RA**

A figura 6 representa uma visão da Arquitetura de Infraestrutura situando-a no contexto SOA. É possível ver que a camada de negócio interage através da ESB com a camada provedora de serviços de parceiros, serviços de aplicações e serviços de acesso. Suportando esta estrutura de serviços, está instalada a camada de infraestrutura que provê recursos de redes, segurança, monitoramento e data centers, que garantem o funcionamento e desempenho da estrutura de serviços na arquitetura SOA.

#### **2.2.4 Governança de Serviços**

Implementação de SOA sem governança pode levar a arquitetura corporativa ao caos, podendo alcançar o objetivo totalmente inverso ao pretendido com a implementação da SOA. Para obter uma eficiente governança da implementação de SOA, fatores essenciais precisam ser considerados para que se obtenha sucesso neste processo. É essencial criar cadeias de responsabilidade para capacitação das pessoas, criar medições para avaliar a eficácia dos processos, criar políticas para orientar a organização para cumprir os seus objetivos e criar mecanismos de controle para assegurar a conformidade e comunicação para manter todas as partes necessárias informadas [12].

A Governança da implementação de SOA aborda aspectos do ciclo de vida do serviço, podendo ser citados em destaque o planejamento, a publicação, a descoberta, versionamento, gestão e segurança. A tabela 1 elenca alguns desafios, para que a governança de arquitetura seja bem sucedida na cobertura desses aspectos.

Para cada etapa da concepção dos serviços, são listadas ações e os desafios enfrentados. Os arquitetos devem se preocupar com estas situações e criar mecanismos na arquitetura tecnológica para minimizá-los. As ações listadas abaixo são primordiais para uma governança eficaz dos serviços:

- Proprietário do Serviço
- Financiamento do Serviço

- Definição de Serviço
- Modelo de Mensagem do Serviço
- Segurança do Serviço
- Implantação de ciclo de vida do Serviço
- Versionamento do Serviço
- Migração do Serviço
- Registro do Serviço
- Teste do Serviço
- Monitoramento do Serviço

Etapa	Ação	Solução / Desafio
• Estabelecimento de direitos de decisão	• Proprietário do Serviço	Quando vários departamentos se beneficiam da reutilização de um serviço e dependem dela, então quem é o responsável por este serviço? Alguém tem que ser responsável pelo desenvolvimento, implantação e manutenção.
	• Financiamento do Serviço	Um departamento deve financiar o serviço quando muitos departamentos se beneficiam dele? Como os usuários do serviço podem financiá-lo?
• Definir os serviços adequados	• Definição de Serviço	Os serviços devem ser identificados, enquadrados no escopo, e projetados com base nas necessidades de o negócio.
	• Modelo de Mensagem do Serviço	A interface do serviço e mensagens de resposta cujos formatos devem ser definidos e acordados.
	• Segurança do Serviço	Quem está autorizado a utilizar um serviço? O que eles estão autorizados a ver com o serviço? E será que os dados transmitidos devem ser protegidos?
• Gerenciamento do ciclo de vida dos ativos de serviços	• Implantação de ciclo de vida do Serviço	Depois de implantado, um serviço não dura para sempre. O ciclo de vida de implantação de um serviço tem cinco etapas: testado, planejado, ativo, obsoleto, e desativado.
	• Versionamento do Serviço	Quando um serviço é definido e implantado, sua interface e funcionalidade não podem ser alteradas. As mudanças precisam entrar em uma nova versão, que pode ser uma extensão da versão anterior e, portanto, compatível com versões anteriores.
	• Migração do Serviço	Os consumidores de serviços precisam ser atualizados para usarem as versões mais recentes ou novos serviços de modo que os mais velhos possam ser desativados.
	• Registro do Serviço	Habilitar os prestadores a fazer seus serviços conhecidos e os consumidores a utilizar esses serviços e encontrar os fornecedores, tanto em tempo de design quanto em tempo de execução.
• Avaliar a eficácia	• Teste do Serviço	Verifica se um provedor faz o que é suposto fazer.
	• Monitoramento do Serviço	Notificação de suprimentos, quando prestadores pararem de trabalhar, antes que as interrupções afetem as aplicações e usuários.

Tabela 1 Aspectos do ciclo de vida do serviço [12]

### **3 APLICAÇÃO DO TOGAF-ADM E GOVERNANÇA DE ARQUITETURA PARA MODERNIZAÇÃO DE SISTEMAS LEGADOS**

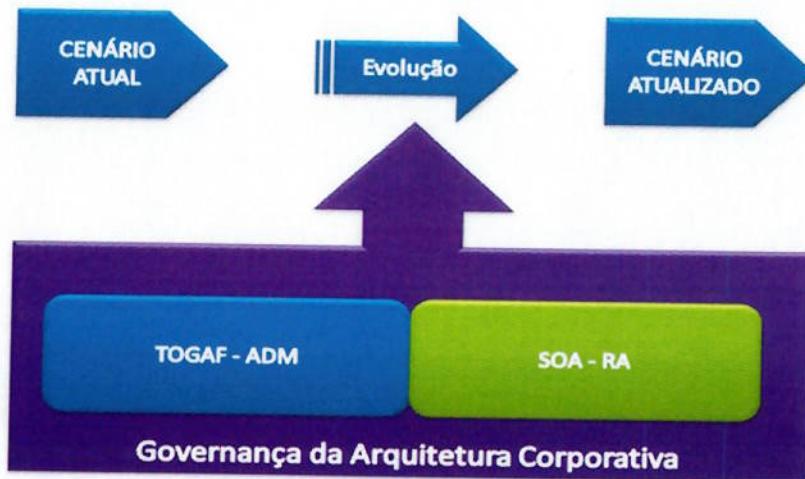
#### ***3.1 Introdução***

A proposta deste documento visa apresentar um processo de migração de sistema legado para arquitetura SOA, com base no TOGAF-ADM, de modo a obter Governança de Arquitetura Corporativa.

Com o objetivo de avaliar a viabilidade de implementação do método de aplicação dos conceitos de TOGAF-ADM, será utilizado como experimentação, um novo ciclo de atualização da arquitetura do sistema de empréstimos e financiamentos de um banco brasileiro, com a implementação de um novo COTS (pacote de mercado) para refinanciamento de dívidas, utilizando como base um ciclo anterior da arquitetura, onde foi implementado outro módulo com as mesmas características, porém para atender a outro produto de empréstimos e financiamentos.

Apesar do desenho de modernização ser baseado em um caso de mercado, o ciclo em que serão aplicados os conceitos descritos por este documento, não chegou a ser desenvolvido e implementado no contexto empresarial. Desta forma este ciclo evolutivo da arquitetura, pode ser considerado como uma aplicação acadêmica.

Pretende-se com esta experimentação extrair os conceitos essenciais para implementação de uma Governança de Arquitetura, baseada no TOGAF-ADM, permitindo padronizar e reutilizar procedimentos durante os ciclos evolutivos de uma arquitetura tecnológica.



Fonte: O autor

**Figura 7 Aplicação dos conceitos na proposta de Modernização**

### 3.1.1 Contextualização do Ambiente Corporativo

Em um projeto para implementação da arquitetura corporativa de um banco brasileiro, algumas premissas foram definidas no processo. Dentre elas a mais importante foi à necessidade de seguir a Service-Oriented Architecture (SOA) como conceito principal, uma vez que os pontos chaves da arquitetura orientada a serviço convergiam com as necessidades das áreas de negócios, dentre elas, destacam-se [6]:

- Redução de Custos com a reutilização de serviços e com desacoplamento de funcionalidades, permitindo maior aderência às necessidades de negócio.
- Agilidade nos desenvolvimentos e nas entregas das aplicações.
- “Time to Market” permitir que os produtos fossem implementados no momento certo para maior retorno do investimento.

Outra demanda dos gestores para a nova arquitetura corporativa foi preparar o ambiente de TI para suportar volume maior de operações. Na concepção da arquitetura corporativa uma das missões era a reestruturação das plataformas e dos sistemas para suportar o aumento de operações, transações e disponibilidade das aplicações e com desempenho compatível com o volume esperado nos diversos canais de acesso disponibilizados para os clientes e gestores dos produtos.

Quando se fala em mudanças em sistemas críticos, não se pode achar que simplesmente serão substituídos por aplicações novas sem nenhum impacto no negócio. Principalmente no setor financeiro a maioria dos sistemas que suportam a inteligência do negócio são sistemas legados, o que define claramente que esses sistemas precisam ser modernizados ou substituídos de forma gradual e segura, para garantir os menores riscos e baixo impacto nos negócios [7].

Para que essas premissas sejam obedecidas, a arquitetura tecnológica deve fornecer uma visão completa da situação que pretende ser alterada. Todos os fatores envolvendo o negócio, as metas e objetivos da empresa precisam estar claros. Outro ponto importante é saber dimensionar dentro daquilo que foi pedido pela área de negócios, os limites de custos, tecnologia e infraestrutura que deverão ser obedecidos durante a condução do projeto.

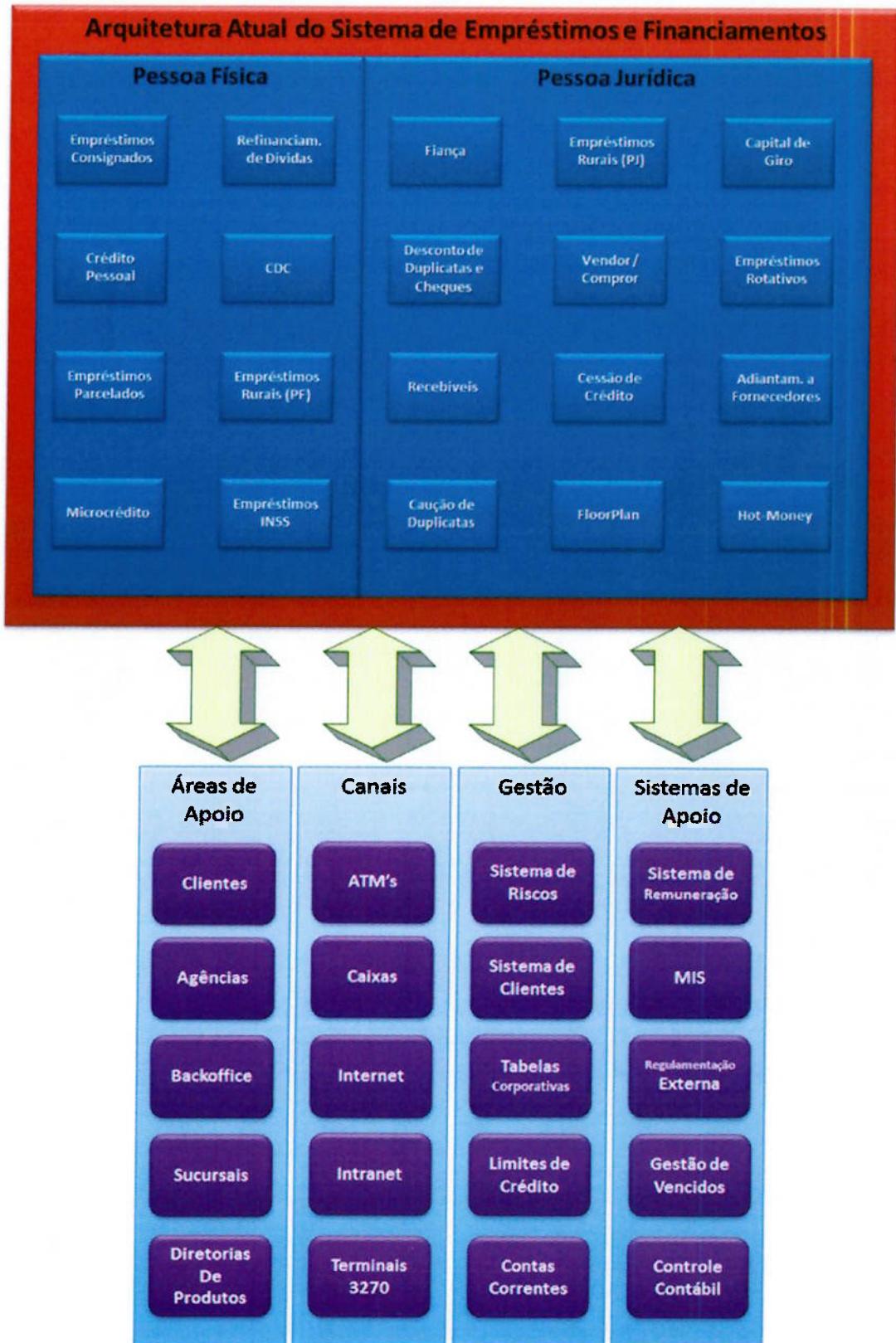
### **3.1.2 Contextualização da Arquitetura de Sistemas**

Entre várias frentes de implementação da arquitetura tecnológica, a reformulação do sistema de controle de empréstimos e financiamentos era destacada como uma das mais importantes, devido ao grau de desatualização e a importância no contexto de negócio. Em um primeiro momento foram feitos os levantamentos das necessidades de negócio e a separação do sistema em blocos especialistas e a visualização da arquitetura-base do sistema atual. Pode-se identificar na figura 8, um sistema único que possui tratamento para diversos produtos, sem uma separação de famílias e sem uma organização da troca de informações com sistemas e canais de relacionamento. Esta situação causava concorrência no desenvolvimento de soluções específicas, dificuldade da homologação das soluções, alto acoplamento com outros sistemas, alta complexidade das soluções.

Implementar novas funcionalidades, ou adequar funcionalidades existentes em um sistema especialista que devido as suas características de concepção tornava-se uma “colcha de retalhos” ao longo do tempo. Funcionalidades que evidentemente poderiam ser utilizadas corporativamente eram mantidas e replicadas pelos sistemas que deveriam preocupar-se apenas com as regras do negócio. Novos canais de

acesso eram incorporados devido à evolução do relacionamento com clientes, porém a desenvolvimento dessas adequações nem sempre obedeciam um modelo estruturado e sustentável. A falta de documentação das constantes manutenções, também gera retrabalho, atraso nos levantamentos, duplicidade de funções entre outros problemas que normalmente são registrados durante o desenvolvimento de manutenções de sistemas legados.

Quando se trabalha com terceirização de serviços de desenvolvimento e manutenção de sistemas legados, geralmente os projetos são mensurados e projetados sem a visualização clara das soluções a serem implementadas, o que gera atraso nas especificações, replanejamentos por escopo mal identificado e retrabalhos por especificações equivocadas.



Fonte: O autor

Figura 8 Arquitetura atual do sistema legado de empréstimos e financiamentos

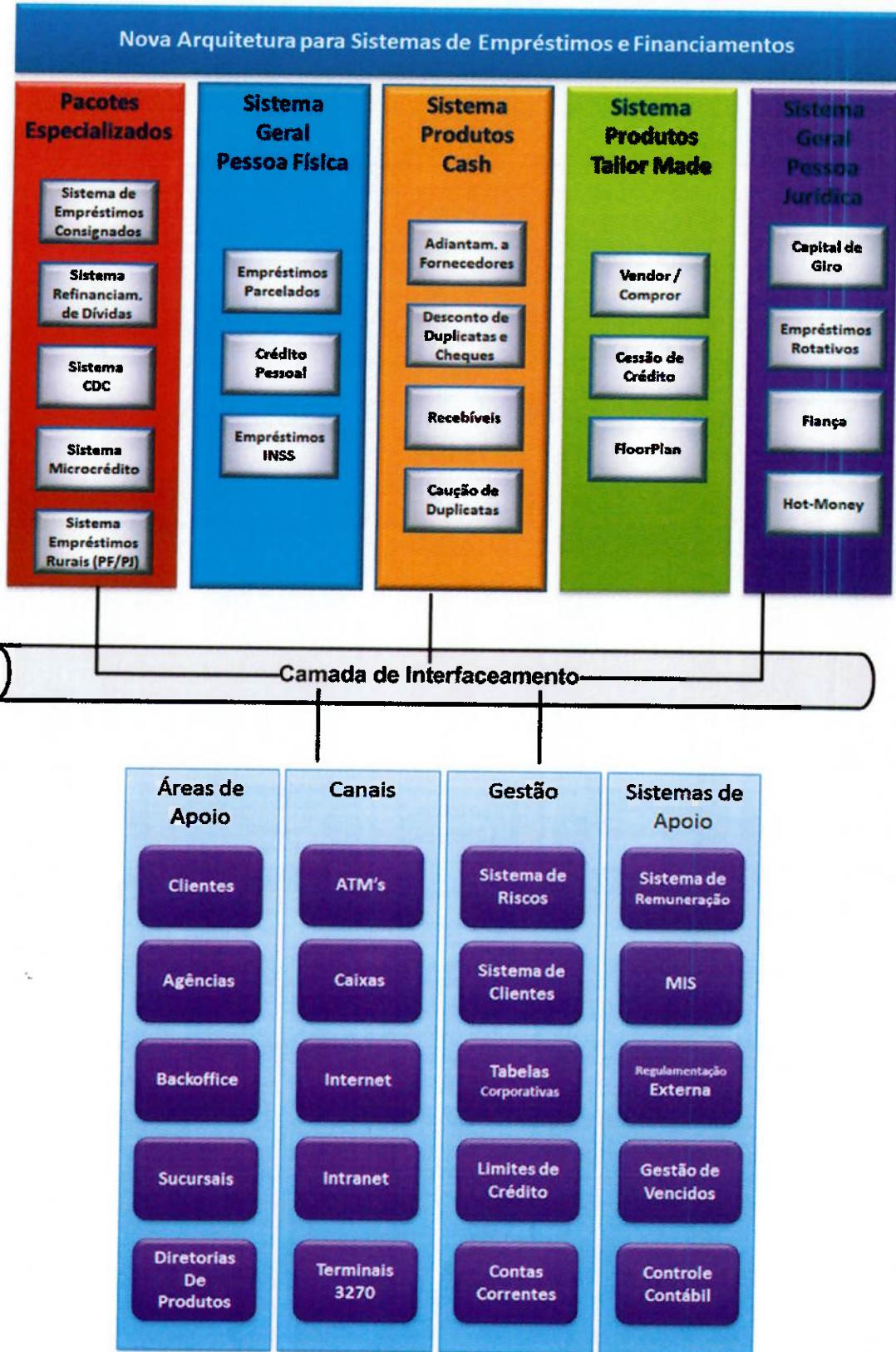
Com base na arquitetura atual e nas diretrizes de negócio, foram definidas ações para completa reengenharia do sistema de empréstimos e financiamentos, traçando os caminhos para a arquitetura-alvo. Conforme figura 9, nota-se que foram feitos agrupamentos das famílias de produtos e as respectivas especializações de acordo com as características similares. Para cada família uma solução de implementação poderia ser escolhida, desde a manutenção no sistema atual criando ciclos evolutivos, como a aquisição de pacotes de mercado (COTS), ou até mesmo o desenvolvimento de um novo sistema para atender aos objetivos e necessidades de negócio.

É importante ressaltar que todos os sistemas que possuíam relacionamento direto, deveriam manter interface com a nova arquitetura através de uma ESB denominada “Camada de Interfaceamento”, que seria capaz de manter comunicação com diferentes plataformas, além de interpretar as informações entre os sistemas através da definição de metadados relevantes para atender, sem impacto, a todos os sistemas legados.

Como a estratégia de implantação da nova arquitetura não foi da conversão total e de uma única vez e sim da aplicação de iterações evolutivas para alcançar a arquitetura desejada, algumas estruturas básicas tiveram que ser implementadas no primeiro ciclo da nova arquitetura. A definição de contratar pacotes especializados, a criação da camada de interfaceamento, a criação de serviços para atender multicanais, foram ações priorizadas para este primeiro ciclo.

A separação, conversão e migração das carteiras de crédito que no estado inicial eram tratadas em uma única aplicação, transferidas para aplicações pulverizadas e especializadas, pretendia garantir mobilidade e agilidade de melhorias, paralelismo de projetos e aumento do desempenho das aplicações.

Como passos seguintes, os processos comuns entre as aplicações seriam gradativamente migrados dos sistemas produtivos para novos sistemas corporativos, deixando as aplicações de negócios preocupadas apenas com os requisitos e funcionalidades específicas do produto.



Fonte: O autor

Figura 9 Arquitetura Alvo do sistema legado de empréstimos e financiamentos

Primeiramente foi realizada reformulação das funcionalidades que atendiam aos canais de interação entre este sistema e os clientes, fornecedores e usuários internos, transformando as rotinas em serviços de negócios utilizando os conceitos SOA. Estes serviços foram estruturados em componentes específicos para atender as camadas de apresentação, aplicação e acesso a dados, podendo acoplar a qualquer momento um novo canal de acesso de clientes e gestores, apenas com a revisão ou com o desenvolvimento de novos componentes da camada de apresentação.

Em outro projeto atrelado à nova arquitetura foi iniciada a separação dos produtos especializados de empréstimos e financiamentos. Um dos estudos da reengenharia do sistema foi à compra de um pacote de mercado (COTS) para atender a modalidade de empréstimos consignados. Esta nova estrutura de integração deveria seguir os conceitos e princípios de SOA, pois a partir da implementação desta solução, outros projetos de especialização, aproveitariam os conceitos com reuso dos serviços e da infraestrutura.

Para tornar a arquitetura aderente a SOA, foram especificados serviços de negócios para integração com sistemas legados do mainframe, utilizando Web Services. Além disso, as informações da carteira de empréstimos consignados, que alimentavam diariamente os sistemas de Resultado, Contábil e Gestão de Crédito, etc. precisavam manter sua integração com esta nova estrutura. Para isso foi criada estrutura chamada “Camada de Interfaceamento”, um EBS (Enterprise Service Bus) que permitia a transferência dessas informações em bases seqüenciais modeladas e padronizadas para que pudesse transformar os dados para todos os sistemas legados.

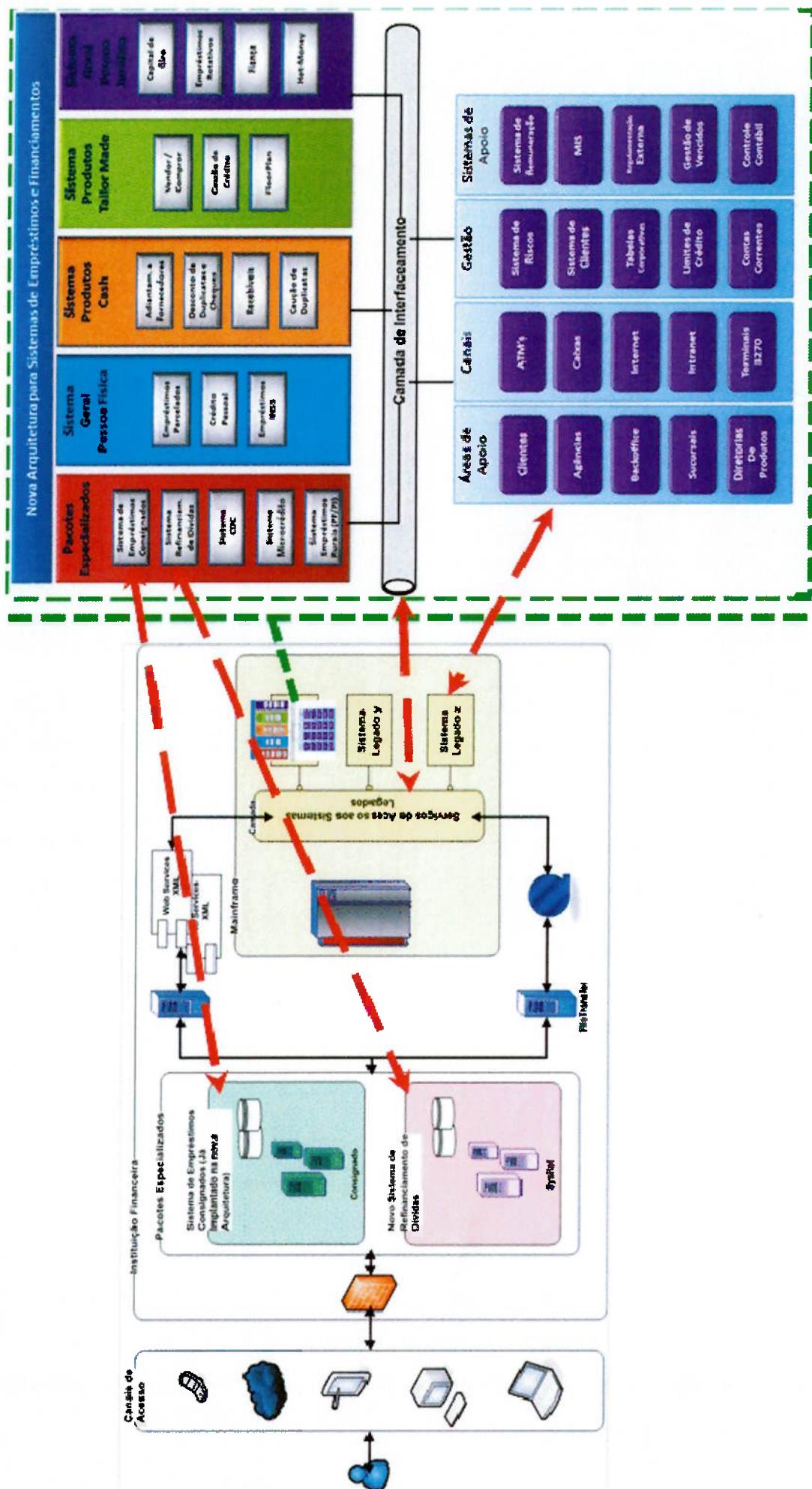
É possível identificar na figura 9 claros conceitos citados no capítulo 2 deste documento, inclusive a representação de integração através de ESB e seus benefícios, conforme demonstrado através da figura 6.

A figura 10 representa o posicionamento de cada elemento descrito na arquitetura de referência, em um contexto físico em um modelo topológico da solução arquitetônica. Através desta figura é possível identificar conceitos da SOA-RA, que além de um ESB para integração de componentes, também identifica

reutilização de componentes e a orquestração de processos através de aplicações especialistas.

É possível também identificar na figura 10 o relacionamento do modelo conceitual, baseado na nova arquitetura de negócios, associada ao modelo prático, utilizando elementos de infraestrutura e elementos da solução de arquitetura de dados e aplicações, que são itens básicos dos conceitos da SOA.

Por outro lado, esta figura também representa conceitos aplicados do TOGAF, uma vez que as fases B, C e D do TOGAF-ADM, estão claramente representadas na figura, pois há o modelo de negócios com a descrição lógica da solução, também há representação do modelo lógico da solução de dados e aplicações. Por fim a representação da topologia técnica, com a apresentação dos principais componentes de infraestrutura que completa os trio do TOGAF-ADM que possuem integração direta com os elementos da SOA-RA, conforme será demonstrada aplicação prática no capítulo seguinte.



Fonte: O autor

Figura 10 Visão Arquitetônica da solução para o Sistema de Refinanciamento de Dívidas

### 3.1.3 Contextualização do Problema

Apesar de ter sido um projeto bem-sucedido, uma importante tarefa que garantiria a continuidade da arquitetura-alvo não foi implementada, pois os processos de Governança da Arquitetura para publicação, divulgação e armazenamento dos serviços e artefatos, não foram devidamente aplicados. Esta situação pode causar entre outros problemas:

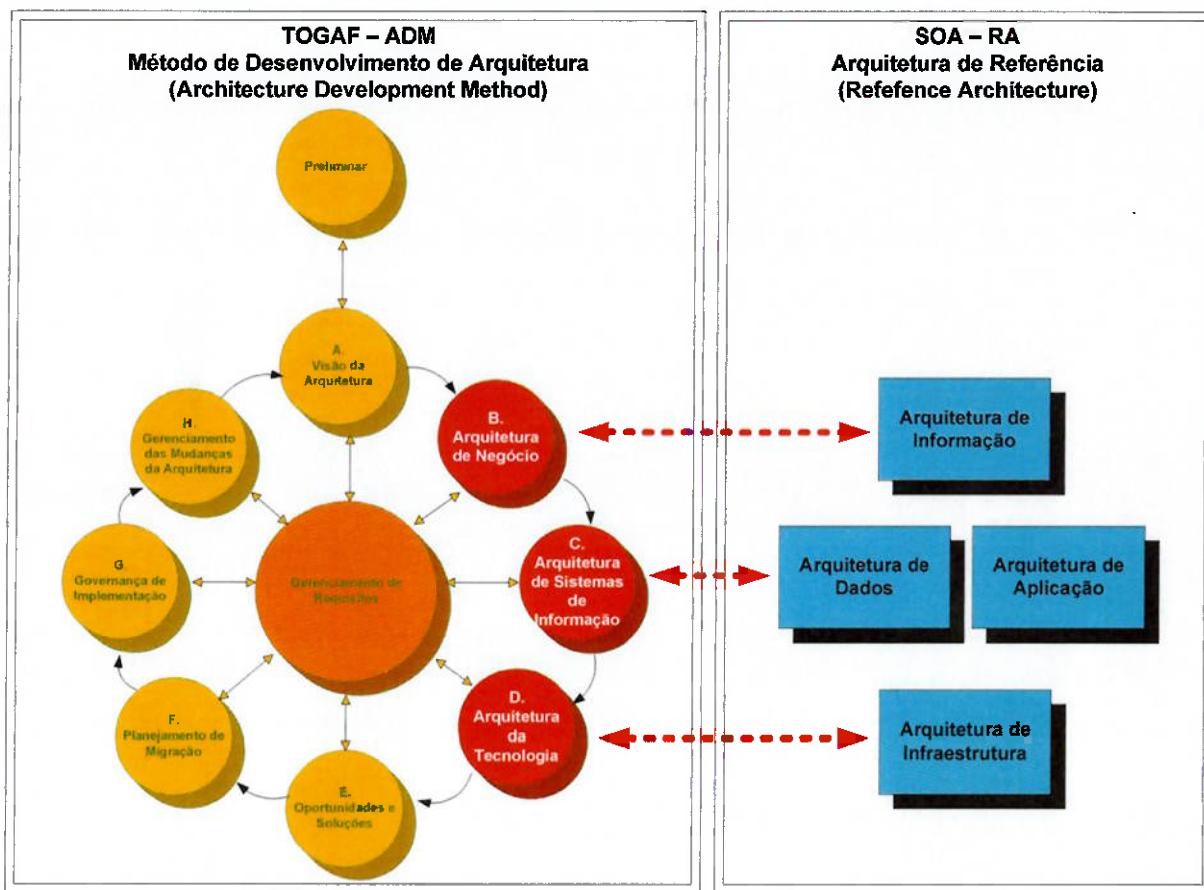
- Retrabalho na busca dos padrões e modelos da arquitetura corporativa;
- Geração de serviços duplicados ou utilizados de forma inadequada;
- Perda do controle de padrões, regras e contratos definidos pela arquitetura.

O processo de implantação da nova arquitetura cria situações de enorme complexidade de gestão dos recursos. Um sistema legado que possuía processamento centralizado, com forte acoplamento a outros sistemas legados, ao passar por uma transformação radical de conceito, para uma arquitetura aberta, novos fatores até então sem importância, na manutenção dos sistemas devem ser considerados com maior destaque, tais como gestão de multiplataforma, segurança de dados, integração de ambientes e tecnologias, entre outros.

Importantes aspectos de governança, tanto do ponto de vista de negócio, quanto do ponto de vista de tecnologia da informação, não podem ser menosprezados. A publicação das mudanças, a atualização das publicações, a manutenção de contratos e acordos de serviços, precisam ser administrados durante os ciclos de vida da arquitetura tecnológica.

### 3.2 Detalhamento da Proposta

Esta proposta visa aplicar os conceitos do Framework TOGAF-ADM com SOA-RA em suas principais visões, obtendo-se governança de arquitetura. A figura a seguir representa a abordagem que será dada nesta proposta. Nela há uma relação entre os principais módulos de cada modelo.



Fonte: O autor

**Figura 11 Relacionamento entre TOGAF-ADM e SOA-RA**

Funções de Negócio, Serviços de Negócio, Componentes de Aplicações e Tecnologia, são conceitos da SOA utilizados no conteúdo TOGAF. Em cada fase do TOGAF-ADM, são mencionadas técnicas previstas na SOA e que também são amplamente mencionadas no TOGAF, isso garante a convergência entre a arquitetura e o framework, apontando a viabilidade da combinação de ambos.

As fases B, C e D do TOGAF-ADM estão destacadas, pois são estas fases que mais interagem e contemplam conceitos e processos da SOA. As demais fases do TOGAF-ADM não deixam de ser importantes para a evolução da arquitetura, porém estas três fases em evidência, serão analisadas com maior profundidade por este estudo.

Foram extraídas das fases B, C e D do TOGAF-ADM, as atividades relevantes para um processo de modernização de sistemas legados. Estas atividades foram selecionadas, utilizando-se os critérios a seguir:

- Conceitos da arquitetura de TI pré-estabelecidos na empresa;
- Governança da arquitetura em funcionamento;

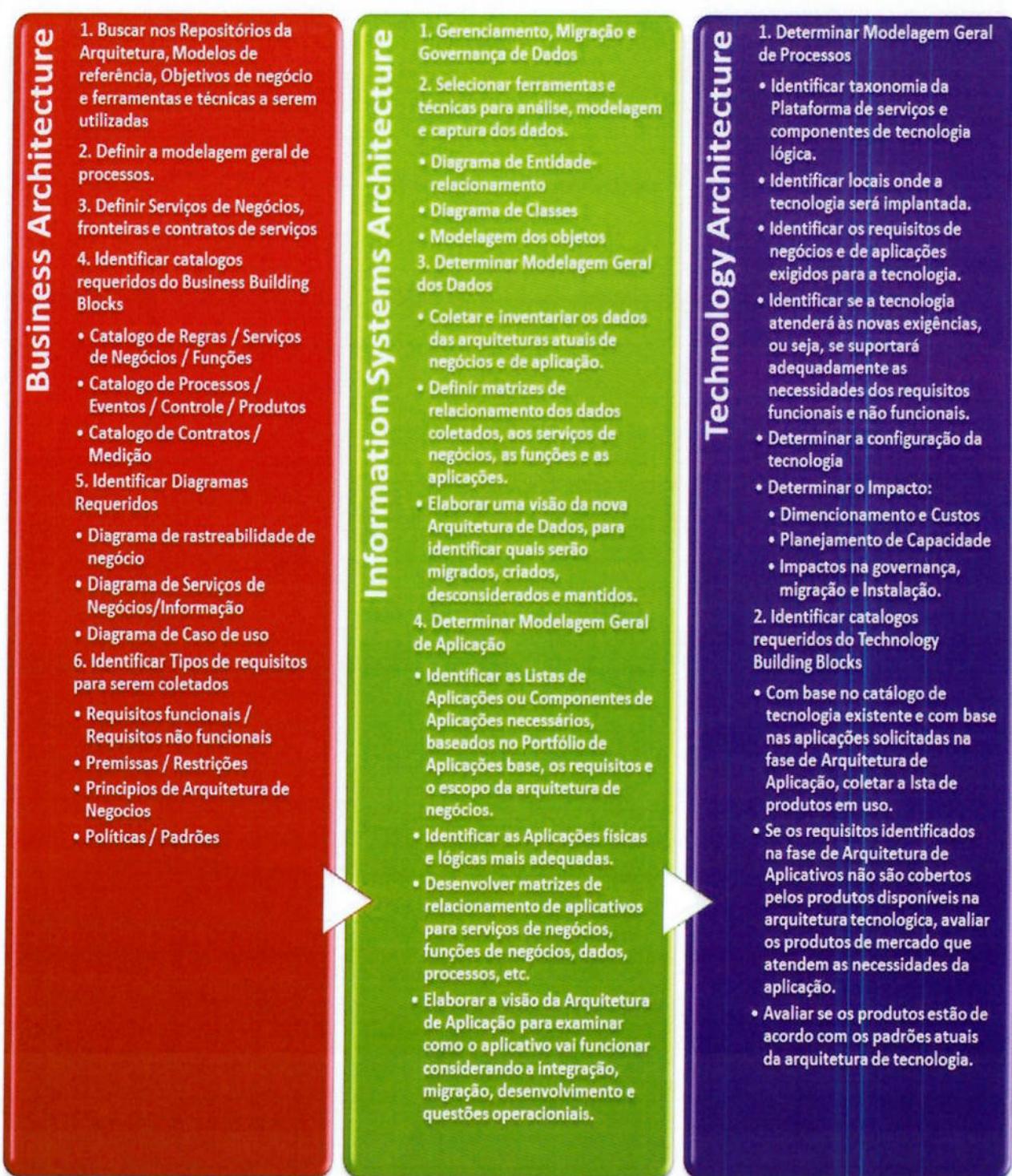
- Ciclos anteriores já implementados, com documentação e regras registrados;
- Ciclos seguintes da arquitetura planejados e definidos;
- Equipes envolvidas com os ciclos de arquitetura, treinadas e engajadas nos conceitos da arquitetura;
- Extração de atividades que garantam artefatos essenciais na aplicação durante o ciclo evolutivo;

### **3.2.1 Detalhamento dos passos do TOGAF – ADM**

Nesta seção estão descritos os passos a serem seguidos do TOGAF-ADM. Este modelo serve de roteiro para que sejam visualizados todos os pontos relevantes que devem ser considerados em uma atualização da arquitetura corporativa.

A Figura 12 consolida as atividades consideradas relevantes do TOGAF-ADM para as Fases B, C e D, que devem ser aplicadas em uma modernização de sistemas legados, conforme critérios já citados neste capítulo.

É importante ressaltar que este modelo não substitui as atividades descritas no TOGAF versão 9, pois esta proposta visa obter um resumo dos pontos essenciais deste framework, que podem ser aplicados em uma modernização de sistemas legados e que já estão em processo de integração com uma nova arquitetura tecnológica.



Fonte: O autor

Figura 12 Tarefas essenciais TOGAF-ADM.

### 3.2.1.1 Artefatos por Fase no TOGAF-ADM

Durante a realização das fases do ADM, são gerados artefatos que servirão para as fases seguintes ou até mesmo para os novos ciclos da arquitetura. No quadro abaixo estão listados os artefatos considerados essenciais, para atualização na arquitetura.

Fase do TOGAF – ADM	Artefatos
B - Business Architecture	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Catálogo de Serviços de Negócio / Funções</li> <li>- Diagrama de Serviços de Negócio / Informação</li> <li>- Diagrama de Decomposição Funcional</li> <li>- Diagrama de Caso de Uso</li> </ul>
C - Information Systems (Data Architecture)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Catálogo de Componentes de Dados / Entidade de Dados</li> <li>- Matriz de Funções de Negócio / Entidade de Dados</li> <li>- Matriz de Sistema / Dados</li> <li>- Diagrama de Classes</li> <li>- Diagrama Entidade-Relacionamento</li> </ul>
C - Information Systems (Application Architecture)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Catálogo de Portfólio de Aplicações</li> <li>- Catálogo de Interfaces</li> <li>- Matriz Papéis / Sistemas</li> <li>- Diagrama de Comunicação de Aplicações</li> <li>- Diagrama de Casos de uso de sistemas</li> </ul>
D - Technology Architecture	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Catálogo de Padrões de Tecnologia</li> <li>- Matriz de Sistemas / Tecnologia</li> <li>- Diagrama de Ambientes e Localização</li> </ul>

Tabela 2 Artefatos por fase do TOGAF-ADM

### 3.2.2 Aplicação do TOGAF-ADM para migrar sistemas legados

Nesta seção serão detalhados os passos compilados das fases B, C e D do TOGAF-ADM, com a aplicação no caso real.

#### 3.2.2.1 Definição da Arquitetura de Negócios - Fase B – TOGAF-ADM

**Aspectos relevantes Fase B são as seguintes:**

- Definição do Escopo de Análise:

Como se trata de um processo evolutivo, com grau elevado de relacionamento com outros sistemas legados, é imperativo que o escopo seja bem definido, ou seja, as fronteiras de análise devem ser claramente delineadas para evitar dispersão do objetivo principal do projeto.

Outro fator importante que deve ser considerado no início das análises é a contextualização do ciclo evolutivo do sistema em relação aos demais sistemas legados. Como o TOGAF prevê iteração para implementação da arquitetura, nem sempre o contexto de um sistema legado envolvido está prevendo a adaptação de seus processos para atender ao projeto da arquitetura. Além disso, outros interesses dos stakeholders desses sistemas legados querem aproveitar as iniciativas da arquitetura para atender suas necessidades isoladas.

- Buscar nos Repositórios da Arquitetura, Modelos de referência, Objetivos de negócio e ferramentas e técnicas a serem utilizados.

Partindo do princípio que a Arquitetura Tecnológica está devidamente implementada e que se trata de um ciclo evolutivo da arquitetura, o repositório contém materiais históricos e modelos de referência que auxiliam e garantem a manutenção dos padrões, políticas da arquitetura.

- Definir a modelagem geral de processos.

Para este passo a modelagem deve indicar conceitualmente os candidatos a serviços de negócios. Durante esta etapa, os processos de negócios precisam ser avaliados e decompostos para obter uma fina granularidade. Os processos que apresentam o encapsulamento dentro dos conceitos de SOA serão os candidatos a serviços.

- Definir Serviços de Negócios, fronteiras e contratos de serviços.

Com os candidatos a serviços definidos, é possível identificar nos repositórios de arquitetura, os serviços existentes e que podem ser reutilizados.

Para os serviços inéditos, devem-se definir os contratos de serviços e as fronteiras (Entradas e Saídas) exigidas para o encapsulamento das funcionalidades.

- Identificar catálogos requeridos do Business Building Blocks

Os catálogos são fonte primordial para mapear o portfolio de recursos de TI. A partir dos catálogos é possível extrair matéria-prima do estado atual da arquitetura de negócio e decompor os blocos de construção possibilitando a identificação dos elementos relevantes para o processo analisado. Abaixo são elencados os catálogos que devem ser considerados para o desenvolvimento dentro de uma arquitetura de negócio:

- ✓ Regras / Serviços de Negócios / Funções
- ✓ Processos / Eventos / Controle / Produtos
- ✓ Contratos / Medição / Riscos

- Identificar Diagramas Requeridos

Os diagramas representam as diversas perspectivas da Arquitetura de negócios, de acordo com os requisitos mapeados. Cada parte envolvida no requisito tem a possibilidade de enxergar sua participação no processo desenhado. Os diagramas a seguir devem ser considerados para o desenvolvimento dentro de uma arquitetura de negócio:

- ✓ Rastreabilidade de negócio
- ✓ Serviços de Negócios / Informação
- ✓ Casos de uso

- Identificar Tipos de requisitos para serem coletados

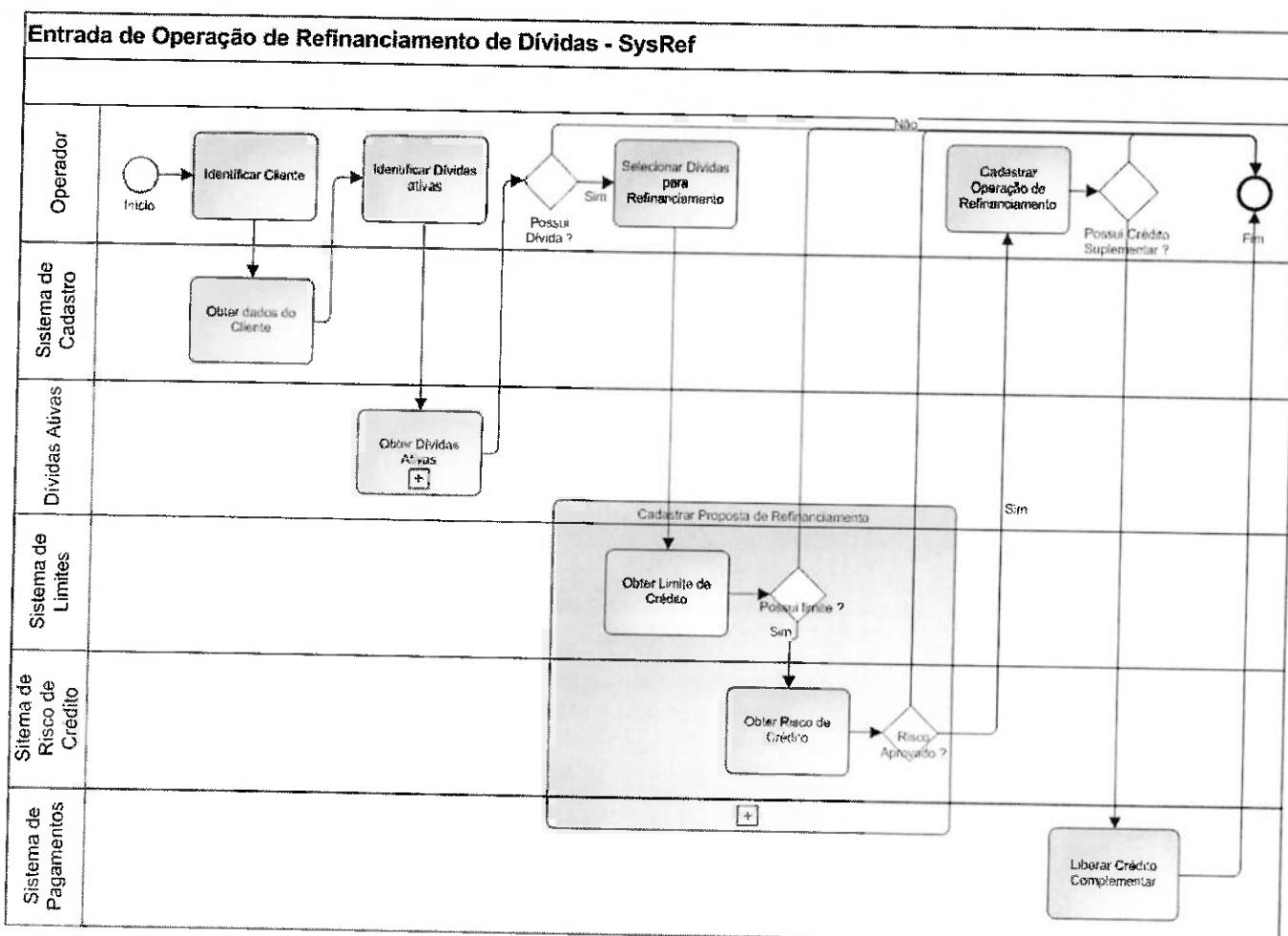
Uma vez os catálogos, matrizes e diagramas desenvolvidos, os requisitos de negócios devem ser formalizados, possibilitando a modelagem da arquitetura alvo. Os requisitos de negócios serão as entradas para as arquiteturas de dados, aplicação e tecnologia. Para esta etapa estão relacionadas algumas exigências para implementar a Arquitetura de Negócios:

- ✓ Requisitos funcionais / Requisitos não funcionais

- ✓ Premissas / Restrições
- ✓ Princípios de Arquitetura de Negócios
- ✓ Políticas / Padrões

### Aplicação nos sistemas legados:

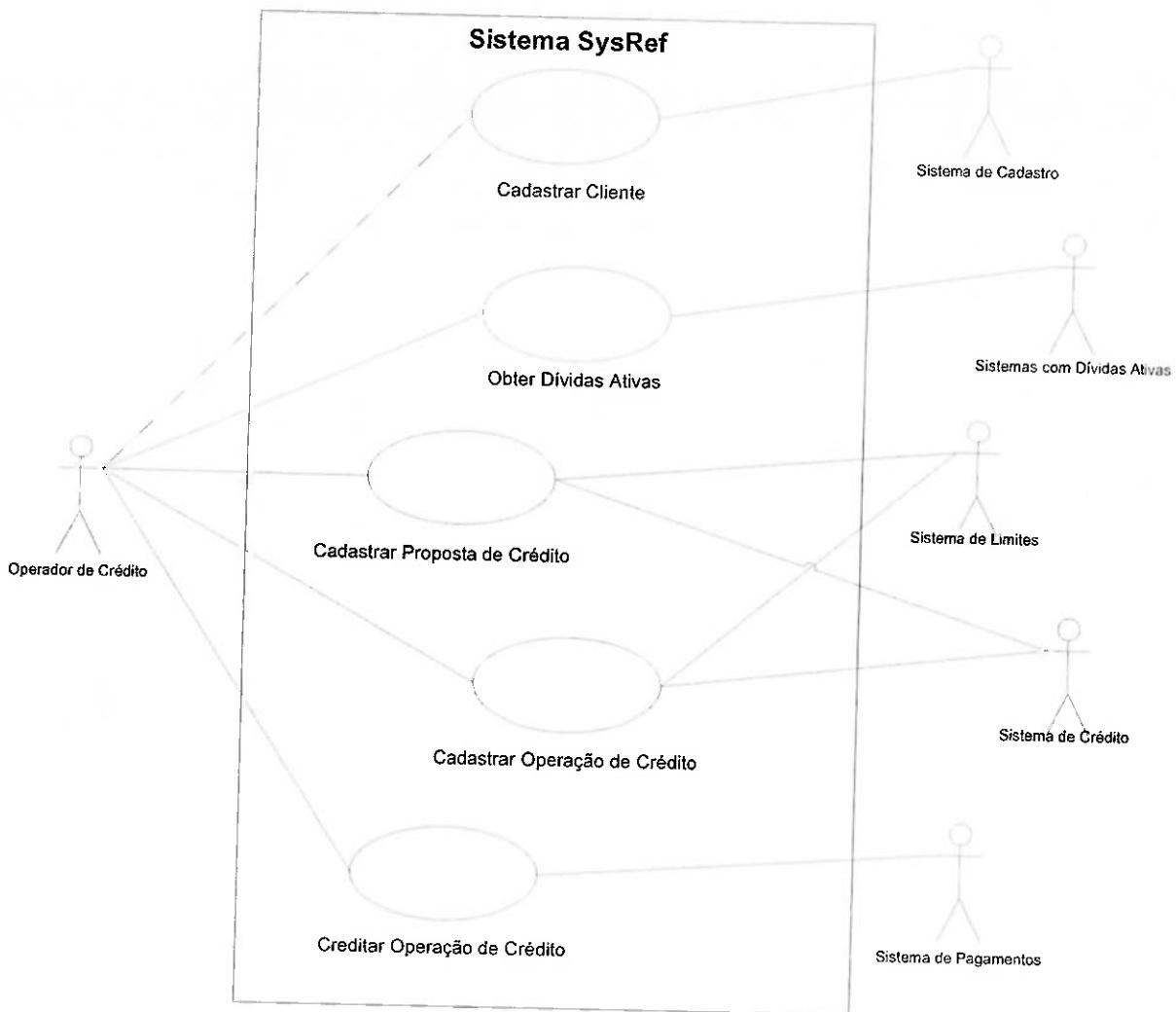
Como exemplo de modelagem de processos, a figura abaixo identifica as tarefas para cada uma das funcionalidades do negócio.



Fonte: O autor

Figura 13 BPMN Funções de negócio de Refinanciamento de Dívidas

Diagrama de Caso de Uso para identificação dos processos candidatos a serviços de negócio ou serviços existentes que poderão ser reutilizados para o acoplamento do novo pacote de mercado.



Fonte: O autor

**Figura 14 Diagrama de Caso de Uso**

Com base nesse diagrama de caso de uso e da modelagem dos processos, é possível identificar várias entidades envolvidas nos processos de negócio, além dos próprios processos de negócio.

Atores:

- Operador de Crédito
- Sistema de Cadastro de Clientes
- Sistemas com Dívidas ativas do cliente
- Sistema de Limite de Crédito

- Sistema de Crédito (Refinanciamento de Dívidas)
- Sistema de Pagamentos.

#### Funcionalidades / Processos

- Cadastrar Cliente (reuso de serviço existente)
- Obter Dívidas Ativas do Cliente (novo serviço)
- Cadastrar proposta de Crédito - Refinanciamento (reuso de serviço existente com adaptações)
- Cadastrar operação de Crédito - Efetivação do Refinanciamento (reuso de serviço existente com adaptações)
- Creditar Operação de Crédito (reuso de serviço existente)
- Informar Liberação da Operação de Crédito (novo serviço)

Com base nos levantamentos de operacionais através do BPMN, mais as informações descritas no Caso de Uso, é possível identificar a situação atual do processo e quais as necessidades de negócio para projetar a visão desejada do processo. Além de obter as fronteiras das funcionalidades de negócio, já é possível identificar, necessidade de reuso de serviços existentes, necessidade de criação de novos serviços.

ID-Serviço	Serviços	• Proprietário do Serviço • Financiamento do Serviço • Definição de Serviço • Modelo de Mensagem do Serviço • Segurança do Serviço • Implementação do Serviço • Versão/ização de ciclo de vida do Serviço • Migração do Serviço • Registro do Serviço • Teste do Serviço • Monitoramento do Serviço											
S1	Cadastrar Cliente	NA	NA	RU	AS	NA	RV	NA	NA	NA	NA	NA	NA
S2	Obter Dívidas Ativas do Cliente	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF
S3	Cadastrar proposta de Crédito - Refinanciamento	NA	RV	AS	RV	RV	AS	AS	RV	AS	AS	AS	AS
S4	Cadastrar operação de Crédito - Efetivação do Refinanciamento	NA	RV	AS	RV	RV	AS	AS	RV	AS	AS	AS	AS
S5	Creditar Operação de Crédito	NA	NA	RU	AS	NA	RV	NA	NA	NA	NA	NA	NA
S6	Informar Liberação da Operação de Crédito	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF

(NA) - Não Altera

(RU) - Reutilização

(AS) - Alteração de Serviço

(RV) - Revisão do Serviço

(DF) - Definir

Fonte: O autor

**Tabela 3 Análise para Atualização dos Serviços de Negócios**

Conforme ilustrado na Tabela 3, a partir dos serviços mapeados nos processos de negócio, são identificadas quais tarefas se enquadram na criação ou atualização desses serviços, dentro dos passos do ciclo de vida de serviços (vide Tabela 1). No exemplo apresentado na Tabela 3, o serviço “Cadastrar Cliente” já existe na biblioteca de referência da arquitetura, portanto as tarefas do ciclo de vida deste serviço restringem-se apenas na revisão e na identificação de reuso. No serviço “Cadastrar Proposta de Crédito” apesar de já existir na biblioteca de referência foram identificadas alterações do serviço para atender o módulo de Refinanciamento, com isso, além do reuso e da revisão, algumas tarefas do ciclo de vida resultarão em alteração para adequação desse serviço. Já o serviço “Obter Dívidas Ativas do Cliente”, é completamente novo, por este motivo as tarefas do ciclo de vida de serviços devem ser realizadas na totalidade para garantir a qualidade da definição e de sua implementação.

### 3.2.2.2 Definição da Arquitetura de Sistemas de Informação Fase C – TOGAF-ADM

- Gerenciamento, Migração e Governança de Dados.

- Selecionar ferramentas e técnicas para análise, modelagem e captura dos dados.
  - Diagrama de Entidade-relacionamento
  - Diagrama de Classes
  - Modelagem dos objetos
- Determinar Modelagem Geral dos Dados
  - Coletar e inventariar os dados das arquiteturas atuais de negócios e de aplicação.
  - Definir matrizes de relacionamento dos dados coletados, aos serviços de negócios, as funções e as aplicações.
  - Elaborar uma visão da nova Arquitetura de Dados, para identificar quais serão migrados, criados, desconsiderados e mantidos.
- Determinar Modelagem Geral de Aplicação
  - Identificar as Listas de Aplicações ou Componentes de Aplicações necessários, baseados no Portfólio de Aplicações base, os requisitos e o escopo da arquitetura de negócios.
  - Identificar as Aplicações físicas e lógicas mais adequadas.
  - Desenvolver matrizes de relacionamento de aplicativos para serviços de negócios, funções de negócios, dados, processos, etc.
  - Elaborar a visão da Arquitetura de Aplicação para examinar como o aplicativo vai funcionar considerando a integração, migração, desenvolvimento e questões operacionais.

#### **Aplicação nos sistemas legados:**

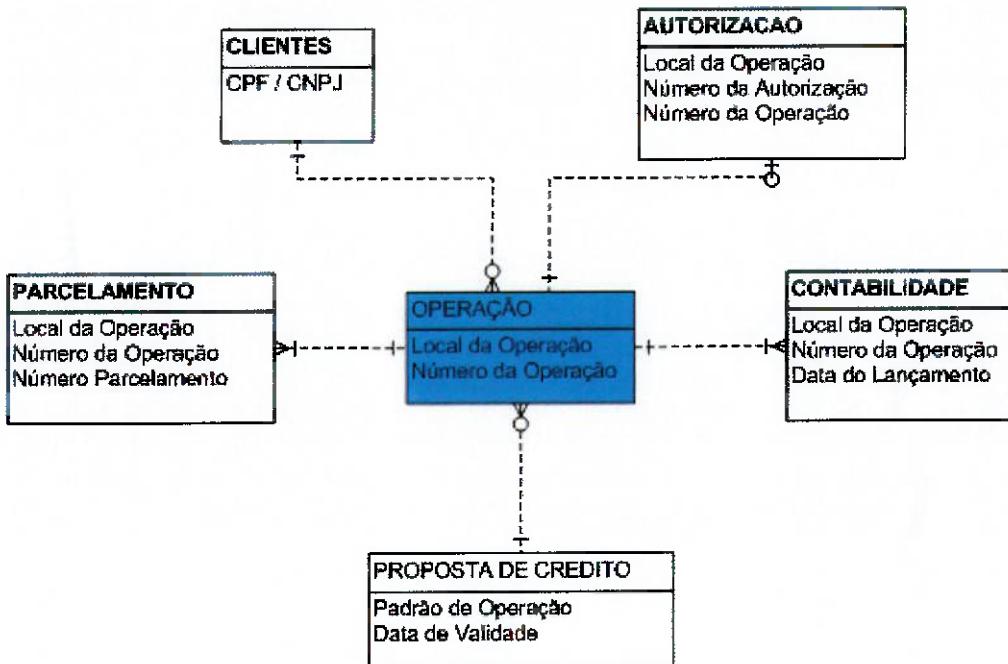
No exemplo utilizado, as bases de dados principais do sistema não são explícitas para a arquitetura no nível físico e de estrutura por se tratar de um pacote de mercado (COTS). Porém o Modelo Entidade-Relacionamento deve ser explicitado,

uma vez que a arquitetura de interface necessitará de informações oriundas desta estrutura para prover os sistemas legados.

A figura 15 refere-se a uma representação do Modelo Entidade Relacionamentos das principais bases de dados identificadas na Fase de Definição da Arquitetura de Sistemas de Informação, no contexto de modelagem geral dos Dados. A entidade “OPERAÇÃO” é a principal entidade do modelo, pois nela serão armazenadas as informações relevantes da operação de refinanciamento. As entidades que circundam a entidade “OPERAÇÃO” são bases de dados auxiliares e que atenderão a necessidades específicas do produto, conforme segue:

- Entidade “CLIENTES”, será um repositório para as informações relacionadas aos clientes tomadores dos refinanciamentos;
- Entidade “AUTORIZAÇÃO”, armazenará os autorizadores e as condições de exceção aprovadas para a realização da operação;
- Entidade “PARCELAMENTO” possuirá os registros do fluxo de pagamentos da operação, registrando as informações com os vencimentos, periodicidade de cobrança e valores;
- Entidade “PROPOSTA DE CRÉDITO” é o repositório das condições de crédito contratadas na operação, tais como: taxas, prazos, garantias, critérios de cálculo, formas de parcelamento, etc.;
- Entidade “CONTABILIDADE”, conterá os dados dos eventos contábeis gerados pela operação de refinanciamento. São registros contábeis de liberação do crédito, pagamentos de parcelas, estornos, cobranças de tarifas, etc.

## Modelo Entidade Relacionamento - SysRef



Fonte: O autor

Figura 15 Diagrama Entidade-Relacionamento - SysRef

Para a gestão de dados nesta arquitetura, devemos enxergar como os dados chegam na camada de interfaceamento (ESB) e como esses dados são transformados para chegarem aos sistemas legados. Estas informações podem chegar em tempo real, mas também podem chegar através de processos *batch*, em arquivos formatados ao final de atualizações do sistema. No primeiro ciclo de vida da plataforma de empréstimos e financiamentos, foram criadas duas estruturas básicas para esta troca de informações, uma contendo os dados principais da carteira mantida pelo pacote de mercado, denominada “Interface de Carteira” e outra denominada “Interface Transacional”, contendo as transações geradas no período para abastecerem os sistemas legados transacionais, tais como o Sistema Contábil, Sistema de Pagamentos, Cadastro de Clientes, etc.

Com esta estrutura montada, foram modelados os dados de cada interface de cada sistema legado e desta modelagem foi definido um meta-dados para suportar esta arquitetura.

Para acoplar o novo pacote de mercado nesta estrutura, este pacote deve adequar-se aos padrões do metadados criados para o ESB, desta forma, são mantidos os padrões, a gestão de dados fica mais fácil, o reuso é inevitável, além de permitir manutenções menos traumáticas para a estrutura.



Fonte: O autor

Figura 16 Visão de transferência de dados na arquitetura

A Figura 16 representa a visão da arquitetura no contexto de inter-relacionamento dos atores do ambiente. Na camada superior está representado o novo sistema de Refinanciamento, como intermediação está a camada (ESB) de “Interfaceamento”, responsável por padronizar e controlar a troca de mensagens de envio e resposta entre os atores do ambiente. Por fim estão os Sistemas Legados que ainda não foram adaptados ao novo modelo arquitetônico, mas com relevante importância ao processo de negócio. Esta camada também poderá contemplar outros sistemas da nova arquitetura, porém com a utilização da camada ESB como intermediador de mensagens.

### 3.2.2.3 Definição da Arquitetura de Tecnologia - Fase D – TOGAF-ADM

- Determinar Modelagem Geral de Processos

- Identificar taxonomia da Plataforma de serviços e componentes de tecnologia lógica.
  - Identificar locais onde a tecnologia será implantada.
  - Identificar os requisitos de negócios e de aplicações exigidos para a tecnologia.
  - Identificar se a tecnologia atenderá às novas exigências, ou seja, se suportará adequadamente as necessidades dos requisitos funcionais e não funcionais.
  - Determinar a configuração da tecnologia
  - Determinar o Impacto:
    - Dimencionamento e Custos
    - Planejamento de Capacidade
    - Impactos na governança, migração e Instalação.
- Identificar catálogos requeridos do Technology Building Blocks
- Com base no catálogo de tecnologia existente e com base nas aplicações solicitadas na fase de Arquitetura de Aplicação, coletar a lista de produtos em uso.
  - Se os requisitos identificados na fase de Arquitetura de Aplicativos não são cobertos pelos produtos disponíveis na arquitetura tecnologica, avaliar os produtos de mercado que atendem as necessidades da aplicação.
  - Avaliar se os produtos estão de acordo com os padrões atuais da arquitetura de tecnologia.

#### **Aplicação nos sistemas legados:**

As figuras a seguir apresentam as visões da nova arquitetura no seu ciclo inicial e no novo ciclo. Nesta visão são identificados os principais elementos da arquitetura

de tecnologia, tanto a infraestrutura de equipamentos quanto das aplicações. A partir desse modelo é possível extrair elementos para avaliação e condução do projeto físico.

Na figura 17 é apresentada a visão arquitetônica do primeiro ciclo de vida da arquitetura-alvo, contemplando a migração do produto Empréstimo Consignado do sistema Legado para um pacote de mercado que foi acoplado à nova arquitetura.

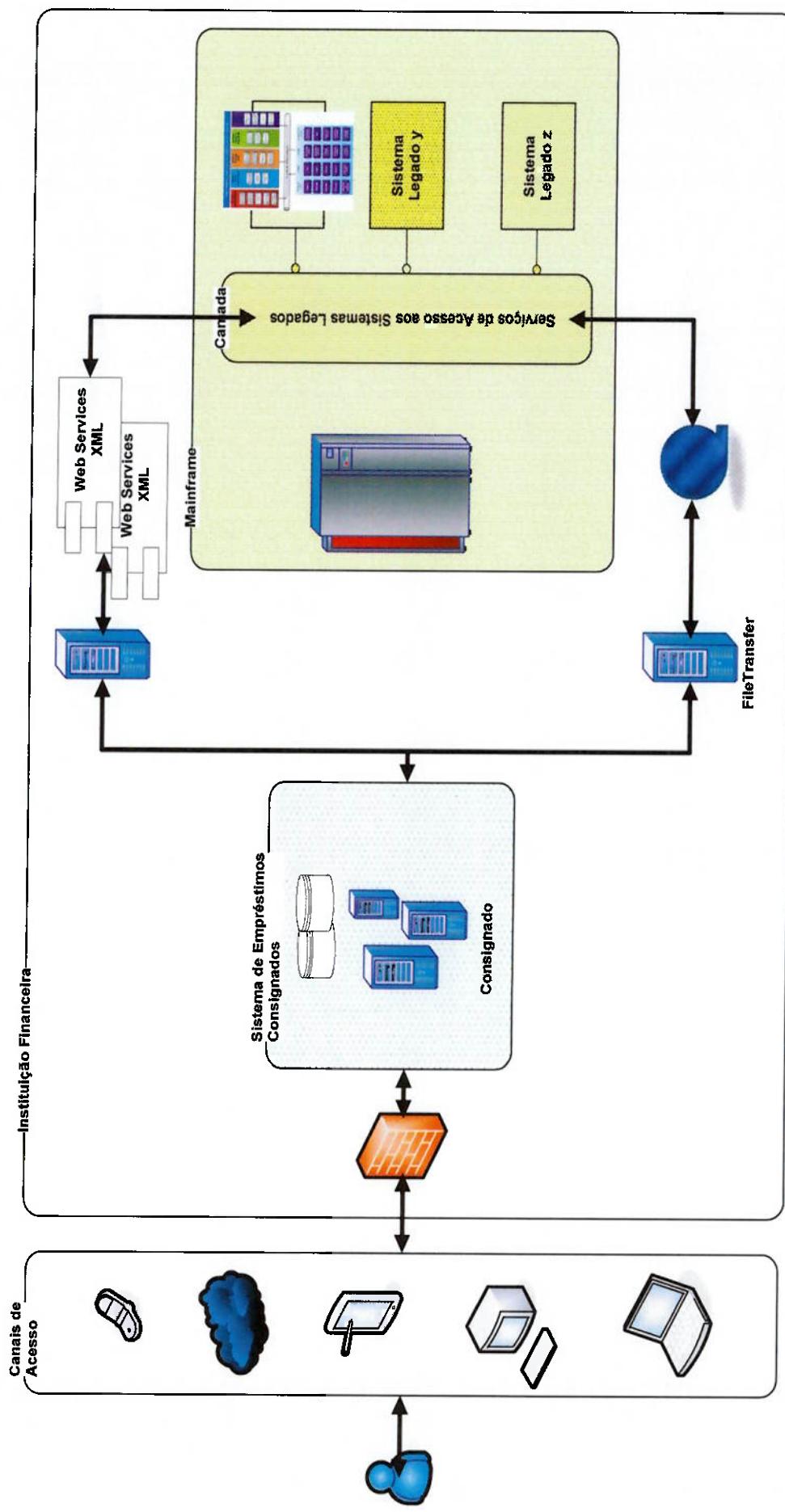


Figura 17 Arquitetura lógica de aplicação do primeiro ciclo de vida da nova arquitetura

Fonte: O autor

As figuras 17 e 18 apresentam a visão de implementação da nova arquitetura, sendo a figura 17 a visão do primeiro ciclo desta implementação. Pode-se ver nela uma camada de front-end interagindo com diversos atores usuários da aplicação. Esses canais podem ser internet, intranet, ATM's, celulares, tablets e outras interfaces. Dentro do ambiente da empresa, após o filtro de segurança com esses canais, estão os aplicativos (COTS) desenvolvidos nos ambientes client-server e Web e que possuem a inteligência do produto. No caso da figura 17 está representado apenas pela aplicação de Empréstimos Consignados, pois foi este o objetivo do primeiro ciclo da arquitetura. Este pacote interage com o ambiente mainframe através de um ESB, desenvolvido para receber e enviar mensagens de interação com os serviços dos sistemas legados. A Figura 18 representa a evolução da arquitetura representada na figura 17. Nela está representada a inserção do aplicativo de Refinanciamento de Dívidas, mantendo a infraestrutura criada para atender o pacote de empréstimos consignados. Desta maneira ficam claros os benefícios de reaproveitamento e reuso tanto da estrutura como dos serviços criados no primeiro ciclo. De uma forma simplificada, foi possível acoplar um novo aplicativo, na nova arquitetura, com ganhos de tempo nas adequações e no reaproveitamento de componentes e da infraestrutura.

Para as evoluções seguintes da arquitetura grande parte da estrutura será reaproveitada, independentemente da tecnologia e do ambiente onde forem desenvolvidas ou redesenhasadas as aplicações de negócio.

A figura 10 apresenta a transformação do modelo arquitetônico imaginado em uma topologia implementada a partir dos ciclos evolutivos da nova arquitetura. Enquanto que as figuras 17 e 18 representam o estado da topologia em cada ciclo evolutivo.

Na figura 18 é apresentada a visão arquitetônica do novo ciclo de vida da arquitetura-alvo, contemplando a migração do produto Refinanciamento de Dívidas do sistema Legado para um pacote de mercado que será acoplado à nova arquitetura.

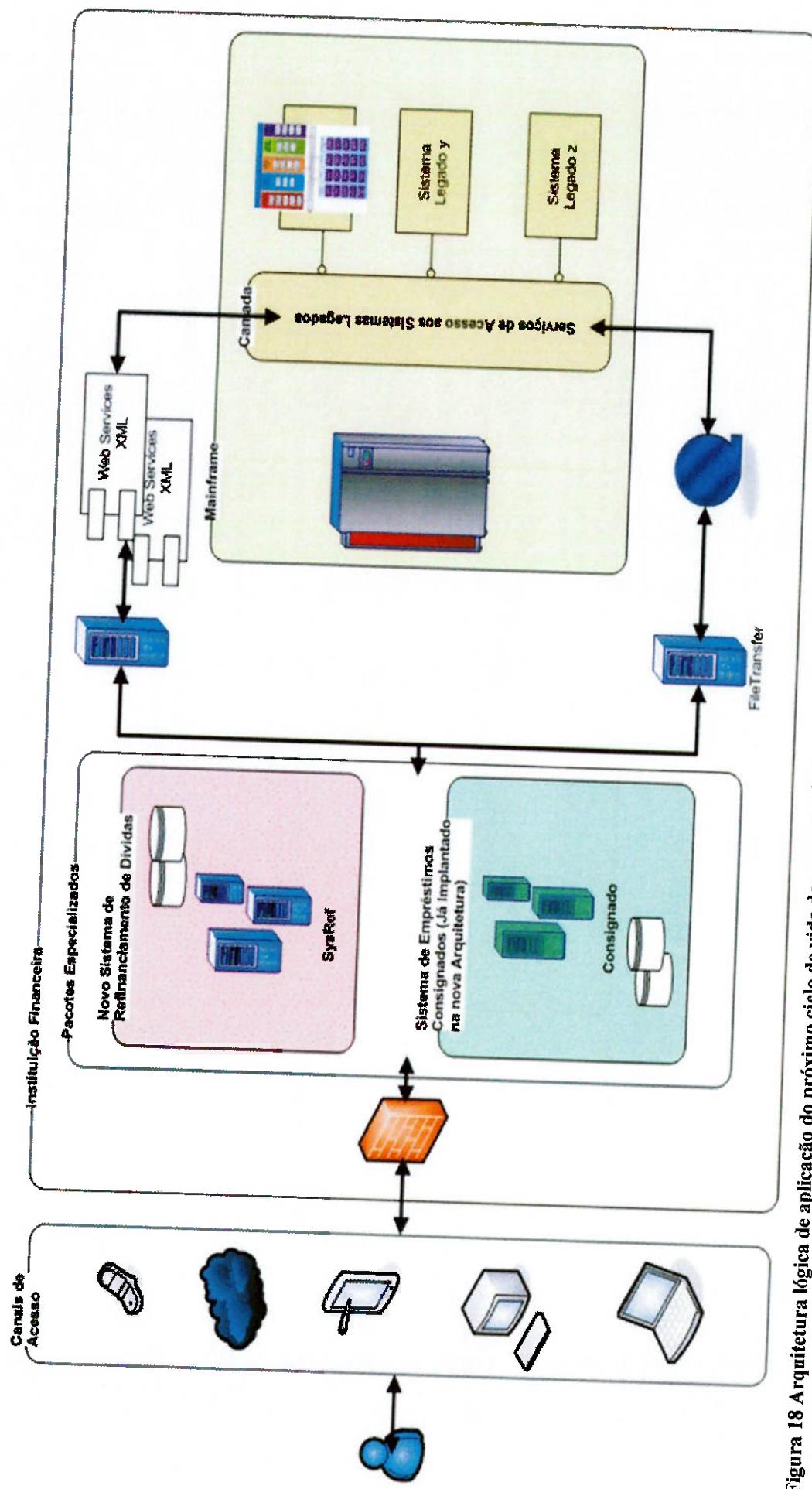
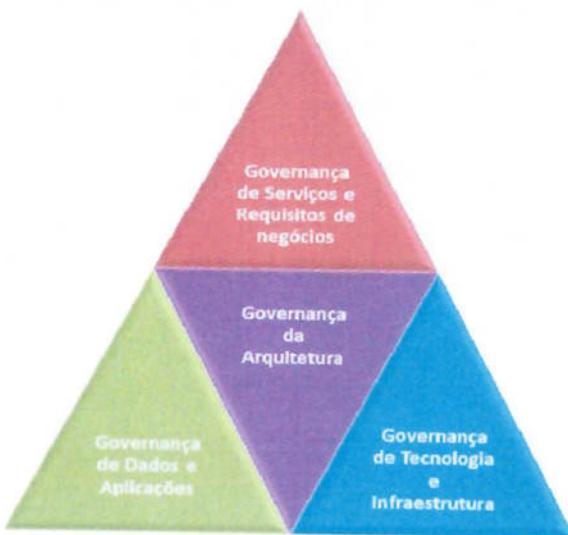


Figura 18 Arquitetura lógica de aplicação do próximo ciclo de vida da nova arquitetura

### 3.2.3 Governança de Arquitetura baseada no TOGAF-ADM

O Modelo de Governança representado na figura abaixo apresenta um conceito de especialização de cada segmento de governança, porém sem perda da interação de cada elemento. No topo da pirâmide está a Governança dos serviços e requisitos de negócios. Ocupa esta posição, devido sua importância no contexto da arquitetura, uma vez que todas as alterações e atualizações das demais governanças sofrem influência direta do cenário de negócios. A Governança de dados e aplicações e a Governança de tecnologia e infraestrutura encontram-se nas extremidades inferiores da pirâmide por serem unidades sustentadoras da governança de serviços e requisitos de negócios. Já a Governança de arquitetura está no centro da pirâmide por ser a unidade unificadora das demais.



Fonte: O autor

**Figura 19** Modelo de Governança de Arquitetura

#### 3.2.3.1 Governança de Serviços e Requisitos de Negócios

Devido a constante mudança e o aumento de complexidade do cenário de negócios, é cada vez necessária a preocupação com a gestão dos processos de negócios e por consequência com uma gestão eficiente do ciclo de vida dos serviços de negócios. Para que esta gestão seja eficiente, a aplicação de um framework para

organizar e definir papéis e responsabilidades durante o processo de especificação torna-se fundamental.

## Governança de Arquitetura Corporativa

A governança da implementação de SOA visa uma gestão eficaz do ciclo de vida de serviços e processos de negócios. Quanto mais serviços são criados, maior a complexidade de gestão do ambiente.

O ciclo de vida dos serviços passa por itens essenciais que não podem ser deixados de lado no processo de governança corporativa:

- **Responsável pelo Serviço** deve ser claramente definido através de contratos estabelecidos pela governança da arquitetura.
- **Segurança da informação disponibilizada pelo Serviço.** Definição do grau de autorização das informações e quem pode acessá-las.
- **Gestão dos Consumidores do serviço.** O responsável pelo serviço deve saber e registrar quais são seus consumidores, pois é entre outros aspectos, item essencial da segurança da informação,
- **Teste e validação do Serviço.** Para qualquer evolução do serviço é necessária sua revalidação e teste, para garantir a integridade.
- **Repositório do Serviço.** Item importante na governança deve manter os serviços atualizados em um espaço organizado e disponível para a organização. Neste espaço é possível armazenar os serviços e os metadados, permitindo que os consumidores encontrem os serviços que atendam suas necessidades.
- **Publicação do Serviço.** A divulgação e o controle do acesso permitem controle dos serviços e seu conteúdo, para os consumidores encontrem e utilizem adequadamente os serviços disponibilizados pela arquitetura corporativa.

### **Aplicação nos sistemas legados:**

Na planilha a seguir o TOGAF sugere de maneira simples um artefato para a catalogação e controle dos serviços de negócios existentes na empresa. São informações básicas de controle de versões, ciclos de vida e os responsáveis do serviço.

Contudo existem ferramentas no mercado mais sofisticadas e que podem gerar um melhor benefício. O mais importante é que a política de gestão dos serviços esteja implementada e que os serviços estejam disponibilizados nos repositórios e divulgados adequadamente, sem comprometer a segurança da informação.

A publicação e divulgação dos serviços são peças chaves no sucesso da reutilização dos serviços, para isso é de suma importância manter os serviços disponíveis para os desenvolvedores, analistas de negócios, arquitetos e stakeholders, com a devida obediência às políticas, padrões e responsabilidades da arquitetura.

Business Service (Core)						
ID	Nome	Descrição	Proprietário	Classe	Data de Criação	Última Data de Revisão
BA_SVC_01	Cadastrar Cliente	Cadastrar relacionamento de Cliente	Sistema Cadastro	Sistema	01/10/2010	31/10/2010
BA_SVC_02	Obter Dívidas Ativas do Cliente	Acessar Dívidas em aberto do Cliente	Sistema SysRef	Sistema	01/10/2010	31/10/2010
BA_SVC_03	Cadastrar proposta de Crédito - Refinanciamento	Cadastrar proposta de Crédito, com a avaliação de limites e riscos de crédito.	Sistema Limite e Riscos	Sistema	01/10/2010	31/10/2010
BA_SVC_04	Cadastrar operação de Crédito - Efetivação do Refinanciamento	Efetivar a operação de crédito	Sistema SysRef	Sistema	01/10/2010	31/10/2010
BA_SVC_05	Creditar Operação de Crédito	Efetuar Crédito da Operação	Sistema de Pagamentos	Sistema	01/10/2010	31/10/2010
BA_SVC_06	Informar Liberação da Operação de Crédito	Informar os sistemas origem das dívidas a realização do Refinanciamento.	Sistema SysRef	Sistema	01/10/2010	31/10/2010

Tabela 4 Artefato TOGAF para Registro de Serviços de Negócios

Fonte: Template TOGAF – Versão 9

### **3.2.3.2 Governança de Dados e Aplicações**

Este item da governança tem como suas principais atribuições, garantir a eficiência da Informação mantendo os níveis aceitáveis de segurança. Entende-se como eficiência da informação, quando esta é entendida por toda a organização de uma única maneira, que seja confiável e que seja relevante para apuração dos resultados da empresa.

#### **Aplicação nos sistemas legados:**

Conforme demonstrado na figura 16, o ESB torna-se peça chave na definição da arquitetura de dados desta solução. Através de um metadados unificado, independente da plataforma de processamento, os sistemas-legados são abastecidos com as informações necessárias para manter suas finalidades. A definição e a gestão deste metadados devem respeitar políticas e contratos definidos pela arquitetura.

Devido à criticidade dos dados manipulados nos processos, a governança dos dados deve levar em consideração a Segurança dos Dados, como importante elemento apresentado na arquitetura de referência.

Information Systems - Data						
ID	Nome	Descrição	Data	Categoria de Dado	Classificação da Privacidade	Classificação da Retenção
ISA_DE_01	OPERAÇÃO	Base das Operações de Refinanciamento	01/10/2010	Store Entity	Internal	Not Defined
ISA_DE_02	PARCELAMENTO	Base dos Vencimentos Parcelados	01/10/2010	Store Entity	Internal	Not Defined
ISA_DE_03	PROPOSTA DE CRÉDITO	Base das Propostas e dados financeiros da Operação	01/10/2010	Store Entity	Internal	Not Defined
ISA_DE_04	CLIENTES	Dados básicos dos Clientes das Operações	01/10/2010	Store Entity	Internal	Not Defined
ISA_DE_05	AUTORIZAÇÃO	Dados dos autorizadores da operação	01/10/2010	Store Entity	Internal	Not Defined
ISA_DE_06	CONTABILIDADE	Dados contábeis de atualização da operação (Amortizações, juros, mora, etc.)	01/10/2010	Store Entity	Internal	Not Defined

Tabela 5 Artefato TOGAF para Registro das Bases de Dados

Fonte: Template TOGAF – Versão 9

### **3.2.3.3 Governança de Tecnologia e Infraestrutura**

Esta visão da arquitetura tecnológica que apresenta a infraestrutura que suportará os conceitos baseados na SOA. A interoperabilidade dos ambientes é uma das peças fundamentais para garantir este modelo. A visão do TOGAF pretende suportar uma arquitetura SOA, através de um modelo arquitetônico que suporte o cenário de negócios cada vez mais complexo e com interação de diversos dispositivos e tecnologias. Na SOA-RA, é apresentada uma infraestrutura de interoperabilidade de serviços (ver item 2.2.2.3), enquanto que o TOGAF apresenta uma visão que pretende ajudar a empresa a alcançar a interoperabilidade, através de soluções de infraestrutura e aplicações que atendam esta visão.

#### **Aplicação nos sistemas legados:**

A governança de Tecnologia possui metodologias como o COBIT e modelos de referência como o ITIL, que não são o foco desse trabalho, porém os conceitos envolvidos nessa governança estão ligados ao núcleo do trabalho. As tabelas a seguir apresentam inventário das plataformas e dos recursos lógicos de tecnologia. Estas tabelas são sugestões do TOGAF para controle desses recursos, porém o importante é a necessidade de governança do parque tecnológico que suporta as soluções arquitetônicas.

Este controle visa garantir a reutilização dos recursos, assim como evitar redundância e duplicidade, mantendo um ambiente controlado. Outro aspecto que deve ser considerado na governança de tecnologia é a garantia da segurança da informação, através de infraestrutura para autenticação, autorização e controle de acesso.

Platform Services					
ID	Nome	Descrição	Data	Criação / Alteração	Classe de padrões
TA_PS_01	Servidor Firewall	Servidor de Segurança de Acesso	01/10/2010	01/10/2010	
TA_PS_02	Servidor de Persistência	Servidor de Acesso a Banco de Dados	01/10/2010	01/10/2010	
TA_PS_03	Servidor de Comunicação	Servidor de Interoperabilidade	01/10/2010	01/10/2010	
TA_PS_04	Mainframe	Ambiente Mainframe com sistemas Legados	01/10/2010	01/10/2010	
TA_PS_05	Cliente-Servidor	Ambiente Cliente-Servidor que suporta os pacotes de Mercado COTS	01/10/2010	01/10/2010	

Tabela 6 Artefato TOGAF para Registro da Plataforma de Serviços

Fonte: Template TOGAF – Versão 9

Logical Technology Components					
ID	Nome	Descrição	Data	Criação / Alteração	Padrões da Classe
TA_LTC_01	Sistema Consignado	COTS - Sistema de Consignação	01/10/2008	01/10/2008	
TA_LTC_02	Sistema Refinanciamento de Dívidas	COTS - Sistema de Refinanciamento de Dívidas	01/20/2010	01/10/2010	
TA_LTC_03	Camada de Interfaceamento	ESB - Sistema de Interface com sistemas Legados	01/10/2008	01/10/2010	
TA_LTC_04	Sistemas Legados de Gestão	Sistema de controle de Riscos / Sistema de Limites / Sistema de Clientes / Sistema de Contas Correntes / Sistema de Tabelas Corporativas	01/10/2008	01/10/2010	
TA_LTC_05	Sistemas Legados de Apoio	Sistema de Remuneração / MIS / Gestão de Vencidos / Controle Contábil	01/10/2008	01/10/2010	

Tabela 7 Artefato TOGAF para Registro dos Componentes Lógicos de Tecnologia

Fonte: Template TOGAF – Versão 9

### 3.2.4 Combinando SOA e TOGAF

Como a SOA é um estilo arquitetônico e o TOGAF é um framework para controle de arquitetura, ambos combinados podem trazer benefícios para a arquitetura corporativa. O TOGAF disponibiliza a disciplina do processo, com os métodos e os padrões, através da proposta de controles de riscos e produtividade de processos, permite uma melhor gestão da arquitetura tecnológica. Outro papel extremamente importante que o TOGAF apresenta para a organização é o de prover mecanismos de capacitação de pessoas, processos e sistemas, para que a cultura da empresa possa ser difundida nos silos de departamentos e sistemas, havendo uma integração da estrutura organizacional, convergindo todos os elementos para a estratégia central da organização [2].

A SOA é a referência para o desenho ou migração de processos de uma arquitetura desatualizada, para uma nova arquitetura. Além de alinhar os processos de negócios à estratégia da organização, possibilita uma significativa redução de custos, com a reutilização de serviços de negócios e da tecnologia.

Contudo estes benefícios tornam-se concretos e viáveis se houver uma efetiva governança dos processos de negócios, dos serviços e das tecnologias, caso contrário o efeito pode tornar-se inverso ao esperado, causando um caos na gestão desses recursos. Este caos pode surgir pela gestão ineficiente dos serviços disponíveis na arquitetura. Se não houver controle efetivo dos recursos, os benefícios trazidos pelo reuso de componentes, se perdem com a duplicidade de serviços e processos.

Na mesma linha de pensamento, porém em um contexto mais elevado da estrutura arquitetônica, se não forem obedecidos os princípios da arquitetura, facilmente surgem funcionalidades repetidas e sem a obediência do completo workflow de governança da arquitetura a economia pretendida com uma estrutura enxuta não é alcançada.

### **3.3 Análise de resultados**

A estratégia de aliar a SOA e o TOGAF na implementação de uma arquitetura tecnológica, se mostrou eficiente à medida que os processos foram redesenhados e suas funcionalidades foram tomando a forma de serviços de negócios. Ficaram evidentes os benefícios da reutilização dos serviços e da estrutura tecnológica.

#### **3.3.1 Pontos positivos da aplicação dos conceitos**

Dos exemplos que foram usados para demonstrar a evolução da arquitetura, aplicando mais um ciclo de vida, pelo menos 60% dos serviços de negócios puderam ser reaproveitados na totalidade ou parcialmente adequados para o novo ciclo. Outro ponto importante a ser destacado é o efeito cascata deste processo. Uma vez montada a intraestrutura tecnológica para o primeiro ciclo, os seguintes não precisam ser totalmente implementados. Há necessidade apenas da reavaliação de capacidade e do desempenho, uma vez que a documentação dos ciclos anteriores garantem os procedimentos corretos.

A SOA propicia soluções independentes da plataforma tecnológica adotada. No caso em estudo, a aplicação dos conceitos da SOA não fica restrita à solução de aquisição de pacotes de mercado com integração aos sistemas legados. A SOA é literalmente a referência para implementação da arquitetura corporativa. Os produtos do antigo sistema e que não possuem pacotes especialistas, devem ser adequados à nova arquitetura, através de reengenharia do sistema atual, utilizando os conceitos de ESB, serviços de negócios, interfaces em camadas, mesmo sem alterar a plataforma de processamento. Esta visão prova que a solução é conceitual e desatrelada a tecnologia, o que permite sua evolução independente.

#### **3.3.2 Pontos de atenção da aplicação dos conceitos**

Um fator que dificulta a evolução da arquitetura é a ausência do registro das soluções e dos artefatos desenvolvidos nos ciclos anteriores e dos sistemas legados. O registro e a atualização desses materiais são de suma importância para se evitar retrabalhos desnecessários. Independentemente do tamanho da empresa e

da tecnologia aplicada, a gestão da arquitetura tecnológica deve atuar de forma independente e com autoridade para aplicar as melhores práticas no processo de desenvolvimento de soluções. Esta empresa também deve possuir um único framework para registro de suas soluções em um repositório centralizado. Este repositório deve possuir regras de acesso para evitar quebra de segurança da informação, porém não pode ser engessado, pois pode gerar falta de informação para os consumidores de serviços e dados.

O TOGAF-ADM apresenta um framework que organiza e define um caminho lógico de manutenção da arquitetura corporativa. Mas como todo framework, é abrangente e generalista. Cada empresa possui sua realidade e o caminho mais seguro de se obter resultados é saber extrair as práticas mais adequadas do framework. Esta não é uma tarefa fácil, pois o arquiteto pode se ater a itens que não são relevantes para suas necessidades imediatas.

## 4 CONCLUSÕES

### 4.1 Contribuições do Estudo

Em um ambiente com constante evolução como o de uma instituição financeira, a aplicação de conceitos de comprovada eficiência e que estejam sintonizados com as modernas tecnologias, podem fazer a diferença em um mercado tão competitivo. Movimentações contínuas nas tecnologias empregadas nos silos de negócios, desenvolvimento de aplicações especialistas e sem integração com o ambiente tecnológico, além da quantidade de fusões e aquisições neste segmento, geram ambientes complexos com difícil administração e que geram custos elevados com sua manutenção.

#### 4.1.1 Utilização do TOGAF

O TOGAF possibilita criar um ambiente organizado no desenvolvimento de projetos de TI, permitindo que pontos importantes não sejam esquecidos, contudo a aplicação do framework não pode ser considerada solução de todos os problemas da arquitetura tecnológica. A Governança da Arquitetura deve levar em consideração todos os aspectos e criar mecanismos para minimizar os impactos e manter a aderência à Arquitetura Corporativa.

Apesar das preocupações citadas, a utilização do framework TOGAF em combinação com os conceitos SOA, podem ser considerados benéficos para a modernização de sistemas legados. As técnicas de identificação, definição e construção dos serviços, o registro e manutenção controlada de repositórios dos serviços e a extração da visão arquitetônica das soluções orientadas a serviço, são os principais benefícios identificados nesta combinação.

Outra importante contribuição desta combinação é disciplinar o ciclo de vida da arquitetura, respeitando os conceitos arquitetônicos definidos pela organização. Somente pela disciplina no desenvolvimento e na governança da arquitetura é possível alcançar flexibilidade, reutilização e evolução das soluções da arquitetura tecnológica.

#### **4.1.2 Aplicação da SOA**

A SOA possibilita traçar o caminho, e o TOGAF permite tornar este caminho mais seguro uma vez que permite estruturar a arquitetura, de maneira que o negócio seja beneficiado com a visão clara dos processos, proporcionando agilidade nas entregas com custos menores.

A evolução da arquitetura a partir de sistemas legados deve ser cíclica e iterativa, já que sua conversão imediata é impraticável. O TOGAF mais uma vez mostra-se eficaz também neste aspecto, pois permite criar processos evolutivos, minimizando riscos nas migrações dos sistemas legados e estabelecendo maturidade do modelo arquitetônico e do processo.

#### **4.1.3 Avaliação da aplicação do TOGAF combinado com SOA**

Ficaram evidentes os benefícios alcançados da aplicação dos conceitos do TOGAF e SOA. A efetiva governança dos recursos de negócios, e dos recursos tecnológicos, pode gerar ganhos significativos para a empresa.

Com o mapeamento correto dos requisitos de negócios e a identificação dos serviços existentes, é possível aplicar um dos princípios básicos do SOA que é a reutilização. Para que isso seja realmente aplicado, a utilização dos processos do TOGAF-ADM de Governança da Arquitetura é fundamental. Sem uma governança de arquitetura tecnológica atuante durante a iteração, corre-se o risco de perder o controle dos recursos e retornar ao caos dos processos.

Na Aplicação da Fase B do TOGAF-ADM, pode-se identificar serviços com potencial de reutilização, na Fase C, ficou evidente o reuso da ESB criada no ciclo anterior e na FASE D os recursos de infraestrutura e a arquitetura tecnológica, além de preservada, pode ser reaproveitada praticamente em sua totalidade, tendo apenas a necessidade de ampliação de capacidade e performance.

Outro ponto que merece destaque nesta conclusão, trata-se do registro e do armazenamento dos artefatos gerados em cada fase em uma base unificada, controlada e totalmente disponível. Com isso, é possível produzir um novo ciclo de vida da arquitetura, com maior segurança, pois há garantias que as políticas de

arquitetura corporativas serão seguidas, além de dispensar menos tempo, pois as bases do ciclo anterior ficam registradas e disponíveis para os envolvidos.

#### **4.1.4 Contribuições para a Arquitetura Corporativa**

Após a aplicação do TOGAF e SOA combinados em um caso real, fica evidente que ambos apresentaram benefícios para a arquitetura corporativa. A disciplina que o TOGAF proporciona aos processos possibilita que o ciclo de vida da arquitetura seja realizado com maior organização enquanto que a SOA estabelece uma base sólida para a evolução da arquitetura corporativa, pois proporciona flexibilidade, escalabilidade para as soluções de negócios e técnicas.

Como foi descrito no capítulo da teoria, os benefícios prometidos tanto no TOGAF quanto pela SOA são consideráveis, contudo a prática traz à tona alguns elementos que devem ser avaliados, devendo fazer um balanço entre os benefícios e aos ônus dessa utilização.

Uma arquitetura corporativa para ser colocada em prática em uma empresa, não pode apenas ser considerada um modelo de referência sem que os processos de TI estejam em sintonia com as diretrizes da arquitetura, caso contrário os benefícios não são atingidos. Para que as práticas de arquitetura sejam implementadas, os arquitetos precisam fazer valer as diretrizes e regras definidas, através de participação direta no workflow dos processos de desenvolvimento de projetos de TI. A arquitetura deve definir checkpoints para validar marcos de cada processo, além disso, deve conduzir o relacionamento entre os sistemas para que haja rapidez na definição ou identificação de componentes e serviços. Esta intermediação é peça chave para tornar o processo ágil, bem como garantir o uso correto dos componentes e serviços, evitando duplicidades e redundâncias.

Outras duas grandes preocupações da arquitetura corporativa são a gestão da complexidade dos processos e o alto grau de inter-relacionamento entre áreas. São necessárias ações para conciliar e priorizar atividades, de acordo com as metas da empresa.

### **4.2 Considerações Finais**

Cada vez menos há espaço para improvisos no desenvolvimento de soluções de tecnologia da informação. Sem uma efetiva governança de arquitetura tecnológica,

fatalmente haverá perdas e retrabalhos se não houver estruturação e organização das soluções de negócio, dos recursos tecnológicos e de infraestrutura. Contudo, em muitas empresas, ainda convive-se com situações inusitadas, quando TI recebe um e-mail com poucas linhas escritas com as “definições” de um sistema. A tendência é cada vez menos se ver esta situação se repetir devido à aplicação de metodologias, modelos e conceitos concebidos para disciplinar e governar, o ambiente, o desenvolvimento e a manutenção de soluções de TI.

A consolidação de práticas de governança, metodologias e frameworks cada vez mais apontam para o caminho mais sólido da arquitetura corporativa. As estratégias de negócios cada vez mais dependerão da integração dos processos de negócios, pois a informação disponibilizada de maneira correta no momento exato em que se necessita, são fatores de sobrevivência no mercado. Além da atualização das técnicas, processos e gestão, os profissionais de TI também precisam de atualização constante, para manter os métodos mais próximos possíveis do “estado da arte” da Tecnologia da Informação.

Implantar uma arquitetura tecnológica, em pleno funcionamento de uma empresa, requer habilidade de quem conduz esta implementação e sabedoria dos que tomam as decisões. Não é simples convencer o corpo diretivo da empresa que colherá frutos com uma nova arquitetura, quando está sob uma estrutura consolidada, que esta estrutura precisa ser totalmente reestruturada, caso a empresa queira atingir suas metas de médio e longo prazo.

Uma empresa que não tem sua arquitetura corporativa definida e ativa, quando ela atinge um patamar de relativa estabilidade de seus processos, é possível que os silos departamentais acabem de certa forma se tornando autossuficientes, uma vez que os recursos e sistemas passam a atender as necessidades isoladas. Esta situação é muito difícil de ser quebrada, pois o gestor desta área deve deixar de lado seus interesses internos e passar a enxergar que os objetivos e metas da empresa são mais importantes. Para se implementar soluções baseadas em SOA, não se pode pensar em estruturas departamentais, mas em funcionalidades de negócio.

Fica claramente evidenciado que o processo de implementação de uma arquitetura tecnológica não pode ser feito de uma só vez. A iteração é a chave do

sucesso, pois cada passo dado em direção à arquitetura ideal é possível reavaliar e melhorar para o próximo passo. No exemplo que foi usado para aplicar os conceitos do TOGAF e SOA, foram identificadas várias melhorias em relação ao ciclo anterior. Quando forem aplicados novamente esses conceitos para um novo ciclo, serão identificados novos pontos de melhoria e são estas evoluções que deixam o processo flexível e dinâmico. Além disso, as metas da empresa podem mudar no decorrer dos ciclos, assim o redirecionamento das estratégias fica mais fácil à medida que a estrutura de implementação está consolidada de acordo com os princípios da arquitetura corporativa.

### **4.3 Recomendações**

Este trabalho estabelece um ponto de partida para estudos dos assuntos abordados. Os estudos sobre Arquitetura Corporativa são amplos e precisam ser aprofundados. Podem ser destacados dois possíveis temas para futuros estudos.

- 1) Um comparativo entre os frameworks TOGAF e Zachman na modernização de sistemas legados, extraíndo as melhores práticas de cada framework, definindo com isso uma evolução do modelo proposto por este trabalho.
- 2) Aplicar as técnicas de Gerenciamento de Projetos do PMBOK, associadas aos conceitos estabelecidos pelo framework TOGAF para Governança de Arquitetura de TI.

## Referências Bibliográficas

- [1] MACGOVERN, J. et al. **A Practical Guide to Enterprise Architecture**, Upper Saddle River, NJ; Prentice Hall, 2003.
- [2] TOGAF, **The Open Group Architecture Framework - Version 9**, Pennsylvania, 2008.
- [3] SESSIONS, Roger, **A Comparison of the Top Four Enterprise-Architecture Methodologies**. Disponível em: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb466232.aspx> , 2007.
- [4] **ENTERPRISE Architecture, An Overview**. Disponível em: [http://en.wikipedia.org/wiki/Book:Enterprise\\_Architecture](http://en.wikipedia.org/wiki/Book:Enterprise_Architecture), 2010.
- [5] **OASIS**. Organization for the Advancement of Structured Information Standards, **SOA-RM-CSBR Modelo de Referência para Arquitetura Orientada a Serviço 1.0**, Tradução de Jésus Franco Bueno et al. Disponível em:  
<http://www.pcs.usp.br/~pcs5002/oasis/soa-rm-csbr.pdf>, 2006.
- [6] **SOA-RA**, The Open Group. SOA Reference Architecture, Pennsylvania, 2009.
- [7] SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software** 8<sup>a</sup> edição; Tradução: Selma Shin Shimizu Melnikoff, Reginaldo Arakaki, Edílson de Andrade Barbosa; São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.
- [8] TEMNENCO, Vitalie, **IBM Usando um ambiente SOA e TOGAF combinado para obter melhor produtividade: Parte 2 - Arquitetura Orientada a Serviços de cima até embaixo**; Agosto/2010, disponível em:  
<http://www.ibm.com/developerworks/br/rational/library/10/soa-togaf-part2-service-oriented-architecture/>
- [9] ERL, Thomas, **SOA Principles of Service Design**, Prentice Hall/PearsonPTR, Jul/2007, ISBN: 0132344823, disponível em: <http://www.soamethodology.com>
- [10] LEWIS, G. et al. **SMART: The Service-Oriented Migration and Reuse Technique**, Technical Note CMU/SEI-2005-TN-029, Setembro/2005
- [11] KEEN, M. et al, **SOA Foundation - Business Process Management Scenario**, International Technical Support Organization SG24-7234-00, August 2006, disponível em: [ibm.com/redbooks](http://ibm.com/redbooks) Patterns
- [12] Woolf, B., **Exploring IBM Smart SOA Technology & Practice How to Plan**, Version 1.4e, ISBN-13: 978-0-9773569-1-1, Aug/2007.
- [13] SPENCER, J., BLEVINS, T., The Open Group - Business Scenario: **The Interoperable Enterprise**, Revision 1.4, Berkshire, England, 2002.
- [14] High, Jr, R., Kinder, S., Graham, S., **IBM's SOA Foundation An Architectural Introduction and Overview** Version 1.0 November, 2005