

# **TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

## **ANÁLISE DE RISCOS NA IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS SOA**

**Pedro Garcêz de Moura  
Yan Machado Fernandes de Sousa**

**Brasília, 15 julho de 2015**

**UNIVERSIDADE DE BRASILIA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA**

**UNIVERSIDADE DE BRASILIA**  
Faculdade de Tecnologia

TRABALHO DE GRADUAÇÃO

**ANÁLISE DE RISCOS NA IMPLANTAÇÃO DE  
PROJETOS SOA**

**Pedro Garcêz de Moura  
Yan Machado Fernandes de Sousa**

Relatório submetido como requisito parcial para obtenção  
do grau de Engenheiro de Redes de Comunicação

**Banca Examinadora**

Prof. Dr. Ricardo Staciarini Puttini (Orientador),  
UnB/ENE

---

Prof. MSc. Valério Aymoré Martins, UnB/ENE

---

Prof. Dr. Ricardo Matos Chaim, IBTI

---

### **Dedicatória(s)**

*Dedico este trabalho, em primeiro lugar, aos meus pais, Wbiraci e Tânia, que sempre me apoiaram e fizeram de tudo por mim. Dedico à minha irmã, Marina, que também me ajudou em diversos momentos. E, por fim, aos amigos, colegas e familiares que me ajudaram em toda a vida.*

*Pedro Garcêz de Moura*

*Dedico este trabalho primeiramente aos meus pais, Erivan e Rosana, pelo amor e apoio incondicional em todas as minhas decisões, sem eles eu não chegaria aonde cheguei e não seria metade da pessoa que sou. Dedico ao meu irmão que sempre foi meu maior exemplo de homem depois do meu pai, cuidando de mim e me mostrando que com dedicação e trabalho duro é possível alcançar todos os nossos objetivos. Dedico à minha namorada Andressa que sempre esteve ao meu lado, me dando força nas horas difíceis, me incentivando a ser uma pessoa melhor e me fazendo acreditar que eu sou capaz de realizar todos os meus sonhos.*

*Yan Machado Fernandes de Sousa*

## **Agradecimentos**

*Agradeço primeiramente a Deus e a todos que contribuíram de alguma maneira para a minha formação. Uma formação para me tornar alguém academicamente melhor e, sobretudo, um ser humano melhor, mais completo de virtudes.*

*Pedro Garcêz de Moura*

*Agradeço a Deus primeiramente por me ajudar até aqui sempre me dando forças e não deixando esmorecer mesmo diante de todas as dificuldades. Gostaria de agradecer também aos professores que me guiaram nessa graduação com valiosos ensinamentos, em especial ao meu orientador pela paciência e atenção nas mais diversas situações. Agradeço a todos meus familiares que sempre torceram por mim e ajudaram na minha formação como pessoa. E por fim gostaria de agradecer a todos os meus amigos, que fizeram dessa jornada uma experiência incrível.*

*Yan Machado Fernandes de Sousa*

---

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta para análise de riscos na implantação e manutenção de um projeto que adota a arquitetura orientada a serviços (SOA). O trabalho foi realizado em três etapas: (1) estudos bibliográficos das bases referenciais acerca de SOA e as principais normas ligadas à gestão de riscos; (2) modelagem de questionário estruturado para realização de avaliação de riscos organizacionais para a adoção de SOA; (3) aplicação de um questionário e de uma avaliação dos riscos em um estudo de caso único (organização estudada). Como resultado, tem-se o modelo de avaliação resultante, validado pelo estudo de caso único.

Palavras-chave: arquitetura orientada a serviços (SOA), gestão de riscos, análises de riscos, avaliação por questionários estruturados, matriz de riscos.

---

## ABSTRACT

This paper shows a proposal for risk analysis in the implementation and maintenance of a project that adopts the service-oriented architecture (SOA). This study was conducted in three steps: (1) bibliographical studies in reference bases about SOA and the main standards related to risk management; (2) modeling structured questionnaire to perform assessment of organizational risks to SOA adoption; (3) application of a questionnaire and a risk assessment on a single-case research design (studied organization). As a result, we have the resulting evaluation model, validated by single-case study.

Keywords: service-oriented architecture (SOA), risk management, risk analysis, evaluation by structured questionnaires, risk matrix.

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 OBJETIVOS	1
1.1.1 OBJETIVO GERAL	1
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
1.2 METODOLOGIA	2
1.3 JUSTIFICATIVA	3
<b>2 ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS</b>	<b>4</b>
2.1 INTRODUÇÃO E MOTIVAÇÃO	4
2.2 APROFUNDANDO EM SOA	6
2.3 SERVIÇOS	9
2.4 PRINCÍPIOS DE PROJETO DE SOA	10
2.5 CICLO DE VIDA SOA	16
2.6 MODELO DE REFERÊNCIA SOA	17
2.7 GOVERNANÇA SOA	19
2.8 SOA E WEB SERVICES	21
2.9 ARQUITETURA DE SERVIÇOS	22
<b>3 ANÁLISES DE RISCOS</b>	<b>24</b>
3.1 ABNT ISO GUIA 73:2009	24
3.1.1 TERMOS E DEFINIÇÕES	24
3.1.1.1 RISCO	24
3.1.1.2 GESTÃO DE RISCOS	24
3.1.1.3 ESTRUTURA DA GESTÃO DE RISCOS	24
3.1.1.4 POLÍTICA DE GESTÃO DE RISCOS	25
3.1.1.5 ATITUDE PERANTE O RISCO	25
3.1.1.6 PLANO DE GESTÃO DE RISCOS	25
3.1.1.7 PROPRIETÁRIO DO RISCO	25
3.1.1.8 PROCESSO DE GESTÃO DE RISCOS	25
3.1.1.9 ESTABELECIMENTO DO CONTEXTO	25
3.1.1.10 CONTEXTO EXTERNO	26
3.1.1.11 CONTEXTO INTERNO	26
3.1.1.12 COMUNICAÇÃO E CONSULTA	26
3.1.1.13 PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS	26
3.1.1.14 IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS	27
3.1.1.15 FONTE DE RISCO	27
3.1.1.16 CONSEQUÊNCIA	27
3.1.1.17 PROBABILIDADE ( <i>likelihood</i> )	27
3.1.1.18 PERFIL DE RISCO	28
3.1.1.19 ANÁLISE DE RISCOS	28
3.1.1.20 CRITÉRIOS DE RISCO	28
3.1.1.21 NÍVEL DE RISCO	28
3.1.1.22 AVALIAÇÃO DE RISCOS	28
3.1.1.23 TRATAMENTO DE RISCOS	28
3.1.1.24 MONITORAMENTO	29
3.1.1.29 ANÁLISE CRÍTICA	29
3.2 ABNT NBR ISO 31000:2009	29
3.2.1 GESTÃO DE RISCOS	30
3.2.2 CICLO DA GESTÃO DE RISCOS	30
3.2.3 BENEFÍCIOS DA GESTÃO DE RISCOS	30
3.2.4 ENTERPRISE RISK MANAGEMENT	30
3.3 RISCOS EM SOA	33
3.3.1 INGREDIENTES-CHAVE DE UMA SOLUÇÃO SOA	34
3.3.2 RISCOS ASSOCIADOS AO DESIGN DE CONTRATO DE SERVIÇO	36
3.3.2.1 CONTROLE DE VERSÃO	36
3.3.2.2 DEPENDÊNCIAS DE TECNOLOGIA	36
3.3.2.3 DEFICIÊNCIAS DE FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO	36
3.3.3 RISCOS ASSOCIADOS AO BAIXO ACOPLAMENTO DE SERVIÇOS	36
3.3.3.1 LIMITAÇÕES DO ACOPLAMENTO DA LÓGICA AO CONTRATO	37
3.3.3.2 PROBLEMAS DE DESEMPENHO	37
3.3.4 RISCOS ASSOCIADOS À ABSTRAÇÃO DE SERVIÇO	37

3.3.4.1	REQUISITOS DE ACOPLAMENTO DE MÚLTIPLOS CONSUMIDORES .....	37
3.3.4.2	INTERPRETAÇÃO ERRADA PELAS PESSOAS .....	37
3.3.4.3	PREOCUPAÇÕES COM A SEGURANÇA E A PRIVACIDADE .....	38
3.3.5	RISCOS ASSOCIADOS À CAPACIDADE DE REÚSO DE SERVIÇO E AO DESIGN COMERCIAL .....	38
3.3.5.1	PREOCUPAÇÕES CULTURAIS .....	38
3.3.5.2	PREOCUPAÇÕES COM GOVERNANÇA .....	38
3.3.5.3	PROBLEMAS COM CONFIABILIDADE .....	38
3.3.5.4	PROBLEMAS COM SEGURANÇA .....	39
3.3.5.5	PROBLEMAS DOS REQUISITOS DE DESIGN COMERCIAL .....	39
3.3.5.6	PROBLEMAS COM O DESENVOLVIMENTO ÁGIL .....	39
3.3.6	RISCOS ASSOCIADOS À AUTONOMIA DE SERVIÇO .....	39
3.3.6.1	INTERPRETAÇÃO INCORRETA DO ESCOPO DE SERVIÇOS .....	39
3.3.6.2	SERVIÇOS ENCAPSULADORES E ENCAPSULAMENTO DE LÓGICA LEGADA .....	39
3.3.6.3	DEMANDA DE SERVIÇOS SUPERESTIMADA .....	40
3.3.7	RISCOS ASSOCIADOS À INDEPENDÊNCIA DE ESTADO DO SERVIÇO .....	40
3.3.7.1	DEPENDÊNCIA SOBRE A ARQUITETURA .....	40
3.3.7.2	EXIGÊNCIAS MAIORES DE DESEMPENHO EM RUNTIME .....	40
3.4	COMPILAÇÃO DE RISCOS .....	40
<b>4</b>	<b>PROPOSTA DE MODELO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS DA ADOÇÃO DE SOA .....</b>	<b>48</b>
4.1	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO .....	48
4.2	PROCESSO DE AVALIAÇÃO .....	50
4.2.1	PLANEJAMENTO DE AVALIAÇÃO DOS RISCOS .....	51
4.2.2	IDENTIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS NO PROJETO OU DOS REQUISITOS .....	51
4.2.3	DEFINIÇÃO DOS RISCOS NO PROJETO .....	51
4.2.4	RANKING DE RISCOS DO PROJETO .....	52
4.2.5	GERENCIAMENTO DE RISCOS NO PROJETO .....	53
4.3	DEFINIÇÕES DE IMPACTO E CÁLCULO DAS PROBABILIDADES .....	53
<b>5</b>	<b>ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>55</b>
5.1	DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO REALIZADO .....	55
5.1.1	SITUAÇÃO ATUAL .....	55
5.1.2	CONTEXTO DO PROGRAMA DE ADOÇÃO DE SOA .....	55
5.1.3	RESULTADOS ESPERADOS DA ADOÇÃO DE SOA .....	56
5.2	COLETA DE DADOS .....	57
5.3	RESULTADOS E ANÁLISES .....	57
5.4	RECOMENDAÇÕES .....	60
5.4.1	GERENCIAMENTO DE PLANOS DE AÇÃO .....	60
5.4.2	AVALIAÇÃO CONTÍNUA DE RISCOS NO PROJETO .....	60
5.4.3	ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO .....	60
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>62</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>63</b>
	<b>ANEXO A – TABELA COMPLETA DE RASTREABILIDADE DE RISCOS .....</b>	<b>66</b>
	<b>ANEXO B – MATRIZ DE RISCOS COMPLETA DO ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>69</b>

# LISTA DE FIGURAS

1	Exemplo de uma visão SOA .....	5
2	Modelo Operacional Triangular de SOA .....	7
3	Exemplo de Serviços de Entidade com algumas capacidades .....	9
4	Exemplo de Serviço-tarefa com apenas uma capacidade.....	10
5	Exemplo de serviço utilitário com capacidades relacionadas à transformação do formato de dados proprietários .....	10
6	Relação entre a Governança Corporativa, de TI e de SOA .....	20
7	Ciclo da Gestão de riscos .....	30
8	Relacionamentos entre os princípios da gestão de riscos, estrutura e processo .....	31
9	Relacionamento entre os componentes da estrutura para gerenciar riscos .....	32
10	<i>Screenshot</i> da Matriz de Risco disponibilizada pela MITRE em seu sítio oficial .....	48
11	Tabelas de resultados da aplicação do questionário do estudo de caso .....	57
12	Gráfico de Impacto dos riscos do estudo de caso .....	58
13	Gráfico da Probabilidade dos riscos do estudo de caso .....	58

# LISTA DE TABELAS

1	Principais características e definições do Modelo de Referência SOA .....	18
2	Proposição dos Papéis e Responsabilidades SOA na implementação .....	20
3	Compilação dos riscos específicos que envolvem a adoção de SOA.....	40
4	Título das colunas da Matriz de Riscos customizada para este trabalho .....	48
5	Resumo dos níveis de classificação dos riscos.....	54
6	Definição dos riscos com os respectivos valores de Impacto e de Probabilidade ....	55
7	Tabela de riscos com o resultado da relevância adicionado.....	55

# LISTA DE SIGLAS

## Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
API	<i>Application Programming Interface</i>
BPM	<i>Business Process Modeling</i>
CCS	Centro de Competência SOA
COBIT	<i>Control Objectives for Information and Related Technologies</i>
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
DLL	<i>Dynamic Link Library</i>
EAI	<i>Enterprise Application Integration</i>
ERM	<i>Enterprise Risk Manager</i>
ESB	<i>Enterprise Service Bus</i>
ESC	<i>Eletronic System Center</i>
HIPAA	<i>Health Insurance Portability and Accountability Act</i>
HP	<i>Hewlett-Packard</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IBM	<i>Internacional Business Machines</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
NBR	Norma Brasileira
OASIS	<i>Organization for the Advancement of Structured Information</i>
OOA	<i>Object-Oriented Analysis</i>
OOD	<i>Object-Oriented Design</i>
OPR	<i>Office of Primary Responsibility</i>
PC	<i>Project Charter</i>
QoS	<i>Quality of service</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
RPC	<i>Remote Procedure Call</i>
ROI	<i>Return On Investment</i>
SLA	<i>Service Level Agreement</i>
SOA	<i>Service Oriented Architeture</i>
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i>
TI	Tecnologia da Informação
UDDI	<i>Universal Description, Discovery and Integration</i>
WSDL	<i>Web Services Description Language</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>



# 1 INTRODUÇÃO

A adoção da Arquitetura Orientada a Serviço – SOA (*Service Oriented Architecture*) em ambientes organizacionais tem-se tornado uma alternativa que permite alinhar melhor os processos de negócio e a Tecnologia da Informação (TI) com o intuito de alcançar objetivos que aprimorem o rendimento e a qualidade corporativa.

Bieberstein (2005) entende que SOA é um modelo que tem por objetivo alcançar a maximização que integra os processos de negócios juntamente com a infraestrutura de TI, na forma de componentes seguros e padronizados – os *web services* – que podem ser reusados e combinados para dar praticidade e facilidade de adaptação às constantes e instantâneas alterações de prioridades de negócio.

Apesar de ser uma abordagem de resolução de projetos relativamente nova, as origens que formam o arcabouço de conhecimento que precede a Arquitetura Orientada a Serviços começa a ser discutida dentro da TI desde os anos 80. Entretanto, a forma como SOA é mais conhecida atualmente se deve não só, aos diversos autores que abordaram essa filosofia de projetos, como também, principalmente, devido à apresentação dos fundamentos, das estruturas e dos princípios da orientação a serviços formalizados por Erl (2005).

Assim, o sucesso na adoção e uso de SOA está relacionado à transferência das capacidades de TI para os processos de negócio. Porém, para que essa transferência seja assertiva é necessário acompanhar e mensurar a melhoria de desempenho dos processos que seus serviços atendem (JANIESCH et al. 2009). Nesse sentido, a adoção dessa arquitetura deve ser conduzida por meio de atividades governadas e mensuradas, (JANIESCH et al., 2009; JOSUTTIS, 2007; MARKS, 2008) com o propósito claro de se obter o máximo retorno dos investimentos.

Contudo, obter os sucessos e objetivos estratégicos associados à Arquitetura Orientada a Serviços requer uma análise sobre os riscos que envolvem sua adoção. Por meio do levantamento dos principais riscos relacionados aos mais diversos domínios nas áreas de TI dentro de um ambiente corporativo, é possível analisar – fazendo-se o uso de um questionário – o impacto dos riscos sobre a organização, bem como as probabilidades de ocorrência que o conjunto de riscos específicos possui e que afetam o sucesso na adoção de SOA.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho contém um estudo de análises de riscos que afetam a eficácia e a eficiência da Arquitetura Orientada a Serviços quando se pretende adotá-la em um ambiente organizacional. A avaliação se faz por meio de informações que envolvem as melhores práticas de SOA e um estudo de análises de riscos, com o resultado final obtendo informações sobre o impacto que tais riscos acarretam dentro da organização, além de suas prováveis ocorrências.

Então, o objetivo deste trabalho é:

- Propor um modelo de análises de riscos que permite avaliar o grau de preparo que ambientes organizacionais possuem para que adotem a arquitetura orientada a serviços - SOA.

### 1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Por meio da interpretação do referencial teórico, compreender sobre a fundamentação de SOA, além da definição e interpretação dos elementos que compõem o modelo de análise de riscos.

- Construir uma base de conhecimento sobre análises de riscos, que juntamente com melhores práticas indicadas para SOA, focalizada em um questionário estruturado de avaliação com um devido processo para sua realização.
- Aplicar o questionário estruturado de avaliação em um estudo de caso e tabular seus resultados.
- Gerar resultados quantitativos que servem de suporte para se aferir a representatividade da análise e do acompanhamento dos riscos dentro da pesquisa do estudo de caso em que a intenção é a de adotar SOA.

## 1.2 METODOLOGIA

O método desenvolvido neste trabalho é de natureza aplicada, com uma abordagem qualitativa e descritiva do problema. Do ponto de vista dos objetivos, este é um trabalho que tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos. (GIL, 2008).

O trabalho aqui realizado então fez uso de uma pesquisa que explorou um conjunto de acervos bibliográficos e documentais específicos para a elaboração do modelo proposto por meio de um questionário e na aplicação de uma entrevista no estudo de caso. A pesquisa aqui realizada é feita principalmente quando o assunto selecionado é pouco explorado, tornando assim mais complicado de obter hipóteses precisas e de uso operacional.

A construção desse trabalho foi estruturada em três etapas. A primeira etapa consiste em realizar um levantamento referencial e pesquisa bibliográfica. Esta etapa resulta na construção de uma tabela ou matriz categorizada de rastreabilidade, contendo os principais riscos identificados e estudados na literatura, acerca de SOA. A segunda etapa consiste na formulação de um questionário estruturado para avaliação de riscos existentes em uma organização e em sua iniciativa de SOA. Na terceira etapa realizou-se a aplicação do trabalho em um estudo de caso e a avaliação dos riscos identificados neste estudo.

No início das atividades dessas etapas, o levantamento de dados bibliográficos referentes a SOA e a análise de riscos possibilitaram que dispuséssemos de um material considerável que serviu como base de conhecimento para entender, não só a arquitetura orientada a serviços com seus benefícios, características e estratégias, como também os riscos que podem prejudicar o desempenho da mesma. Com essa coleta de dados, foi possível realizar a construção de uma tabela com diversos riscos que foram classificados em uma tabela ou matriz de rastreabilidade. A partir da construção dessa tabela, foi possível formular um questionário que permitiu associar questões a cada risco capturado na etapa anterior para que se obtenha um nível de conhecimento sobre a situação de uma organização. Com isso, na etapa final, o questionário foi aplicado no estudo de caso para que se avaliasse a viabilização de SOA no ambiente em estudo e, com os resultados da aplicação do questionário, procedeu-se a uma análise que permitiu entender a situação atual de riscos de uma iniciativa de SOA em uma organização típica. Como suporte essencial para a metodologia, foi utilizada uma ferramenta em formato de planilha do Excel, elaborado pela MITRE *Corporation*.

Através de uma heurística de avaliação, tem-se então uma maneira de medir o nível de quão prejudicial os riscos em questão influenciarão a situação atual da organização que pretende adotar SOA. O resultado permite que estratégias e soluções possam ser discutidas, em um trabalho futuro, para mitigação ou amenização dos riscos envolvidos.

### **1.3 JUSTIFICATIVA**

A visão aqui apresentada é de que SOA traz uma interessante maneira de formalizar a ideia de construção de projetos de TI nos ambientes corporativos de negócios. Essa característica de alinhar processos de negócio com a tecnologia da informação para aperfeiçoar a estrutura organizacional, é uma abordagem poderosa para fins de retorno sobre investimento.

Além disso, avaliar potenciais riscos que prejudiquem a utilização de modo eficiente dessa filosofia de projetos, principalmente por se tratar de uma abordagem relativamente recente, é de fundamental importância para extrair os principais benefícios dessa arquitetura.

# 2 ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS

## 2.1 INTRODUÇÃO E MOTIVAÇÃO

Ao utilizar a TI dentro de um ambiente de negócios ou uma corporação, os valores estratégicos do quão eficaz e eficiente uma TI consegue prover, são sempre questionados e essa pressão recai sobre as organizações de desenvolvimento de software e da própria TI. Isso porque redução de custos e racionalização de tempo são os principais focos que tais ambientes e corporações prezam para melhorarem seu desempenho.

A Arquitetura Orientada a Serviços (SOA) então se fundamenta em estabelecer um modelo arquitetônico que tem como objetivo melhorar a capacidade de atingir, da forma desejada, os objetivos que se esperam a serem alcançados dentro de um ambiente de negócios, bem como, a rapidez na mobilidade e na qualidade de produção de tal ambiente. Basicamente então SOA promove integrar a TI e o negócio organizacional através de serviços. E coloca os serviços como os princípios básicos para que a solução lógica seja demonstrada na base que sustenta a realização dos objetivos estratégicos relacionados à computação orientada a serviços. Isso faz com que se torne um plano que sugere a organização dos ativos de software de uma maneira que eles possam desempenhar processos mais diretamente, além de terem que ser baseados em modelos, com fácil recombinação, interoperabilidade e reutilização.

SOA é uma abordagem para projetar e implantar sistemas de informação de tal forma que o sistema é criado a partir de componentes que implementam funções de negócios discretos. Estes componentes, chamados de serviços, podem ser distribuídos geograficamente, através de empresas, e podem ser reconfigurados em novos processos de negócio, conforme for necessário. “Trata-se de um paradigma para organização e utilização de recursos distribuídos que estão sob o controle de diferentes domínios proprietários.” (OASIS, 2006).

O serviço é a unidade básica ou fundamental de SOA, esta é então uma tecnologia otimizada para dar suporte aos serviços – programas de software independentes fisicamente que podem prover diversos tipos de capacidades –, composições de serviços – agregado de serviços coordenados – e inventários de serviço – coleção padronizada e independente de serviços que se complementam. (ERL, 2009)

As principais tecnologias para construção de serviços SOA são os *Web Services* (SOAP - *based Web Services*) e *REST services*, além de componentes. Entretanto é interessante entender que o uso de *Web Services* não é necessariamente obrigatório em SOA, mas SOA é melhor suportada por meio destes.

SOA pode se desenvolver de modo agnóstico a qualquer plataforma de tecnologia, isto é, sua lógica deve ser independente da plataforma tecnológica ou de aplicativos proprietários. Isso implica em gerar liberdade para conquistar os objetivos, mesmo que ocorram futuros avanços tecnológicos (ERL, 2009).

Para entender o que SOA traz de diferencial com relação às outras abordagens tecnológicas do passado, os principais fatores são (SOA MATURITY, 2005):

- SOA é desenvolvida dentro dos padrões *World Wide Web* o que conduz às implementações com nível de custo-benefício em uma base global com amplo apoio de fornecedores.
- Os serviços são considerados de “baixo acoplamento” ou “fracamente acoplados” permitindo muito mais flexibilidade do que as tecnologias mais antigas com respeito à reutilização e recombinação de serviços para criar novas funções de negócios dentro e fora das empresas.

- As melhores práticas de SOA visam criar projetos que incorporam processos de negócio - e melhoram a capacidade de terceirizar e estender os processos para parceiros de negócios.
- SOA engloba sistemas legados e processos para que a utilidade dos investimentos existentes possa ser preservada e até mesmo incrementada.

Esta combinação de fatores faz de SOA uma abordagem requisitada e que fornece uma estratégia para os *stakeholders* (partes interessadas) em sua arquitetura, afinal:

- Provê redução de custos e retorno do investimento.
- A organização se torna reforçada por estar em um ambiente escalável.
- A estrutura organizacional de TI percebe a obtenção do sucesso no apoio aos seus clientes, pois conquista o cumprimento das metas de serviços, além de ter a flexibilidade devido a uma maior agilidade.

Uma figura representativa de um exemplo de um modelo usado por SOA com algumas de suas principais características e a fim de gerar uma aplicação final de um Gerenciador de Planos de Saúde é apresentado na Figura 1.

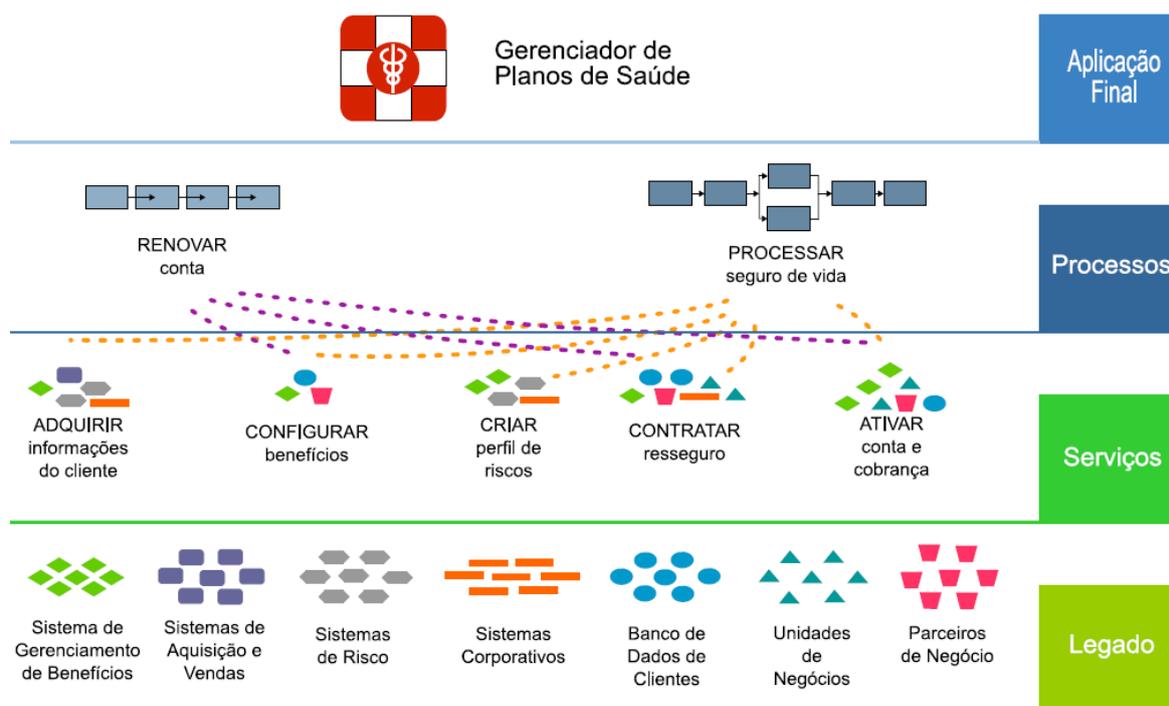


Figura 1 - Exemplo de uma visão SOA

Fonte: Filipe Madeira da Silva TCC: SOA - Arquitetura Orientada a Serviços (2006)

Então as principais vantagens quando se fala de SOA são listadas a seguir:

- O número de redundância das funcionalidades é diminuído.
- Acoplamento fraco entre as aplicações.
- Plataformas fortemente interoperáveis.
- Reuso das regras de negócio provendo redução de custos.

- Alta capacidade de resiliência durante alterações nos processos de negócio provendo agilidade.
- Testes dos serviços são relativamente fáceis de serem realizados.

## 2.2 APROFUNDANDO EM SOA

Para começar a falar de SOA propriamente é necessário buscar na literatura de engenharia de software sobre o que se diz a respeito da arquitetura.

“Arquitetura é reconhecido como um elemento crítico para o sucesso no desenvolvimento e evolução de sistemas intensivos de software. Ela é a unificação essencial de princípios e conceitos de um aplicativo, sistema de plataforma, sistemas-de-sistemas, empresa ou linha de produtos, incorporados em seus componentes, suas relações uns com os outros e com o meio ambiente de desenvolvimento, operacional, programático ou contexto do sistema e os princípios orientadores da sua concepção e evolução.” (IEEE 1471 - MAIER, EMERY e HILLIARD, 2000)

Além desse entendimento, “Uma arquitetura é a união daquilo que é visto pelos *stakeholders* em que suas vontades indicam a sua inclinação para um objetivo e com todo o entendimento dentro do contexto do ambiente que se é aplicado.” (IEEE 1471 - MAIER, EMERY e HILLIARD, 2000)

Então,

“Os arquitetos de sistemas de informação irão descrever SOA como um estilo de arquitetura que estrutura artefatos de sistemas de informação como um conjunto de serviços que podem ser agrupados para formar outros serviços ou mesmo como um conjunto de princípios para o baixo acoplamento, modularidade, reuso, a fim de alcançar objetivos relacionados a ganhos de produtividade e competitividade para o negócio. Além de ser também um conjunto de modelos de programação e ferramentas para construir, acessar e desenvolver serviços que implementam o desenho de negócio.” (HIGH, KINDER e GRAHAM, 2005)

SOA é uma evolução da computação distribuída projetada para permitir a interação de componentes de software, chamado de serviços, dentro de uma rede, que acabam se tornando representações de procedimentos e aplicativos. Os aplicativos são criados a partir de uma composição destes serviços, e inclusive, os serviços podem ser compartilhados entre vários aplicativos. Os serviços, que são a unidade fundamental da Arquitetura Orientada a Serviços, recebem suas características funcionais distintas próprias dentro de um contexto e possuem um conjunto de capacidades que tem relação com esse contexto.

Como SOA é uma arquitetura de baixo acoplamento, ou seja, possui componentes que são independentes e que tem uma interação através de interfaces bem caracterizadas, os serviços disponíveis podem ter uma reutilização e uma aplicação em muitas áreas distintas dentro de um ambiente organizacional sem a necessidade de ajustar-se a uma tecnologia de camada inferior.

O serviço se constitui da funcionalidade que requer uma especificação dentro de um contexto do ambiente que será aplicado e em termos de contratos entre o desenvolvedor e as partes interessadas. Os serviços de SOA são estruturas de um ou mais processos de negócios distribuídos e integráveis que

aceitam requisições e entregam respostas. Além de poderem também editar ou processar uma negociação sem dependerem do estado de outras funcionalidades ou processamentos.

Contudo os detalhes de implementação geralmente são omitidos. Como exemplo, temos o barramento de serviços corporativos (ESB) que é um *middleware* de comunicação intermediário com a capacidade de operar em diversos processos de trocas de informações e que tem como função dar permissão aos usuários de serviços para que obtenham acesso aos serviços que são oferecidos pelo provedor de serviços. Fazendo então com que o usuário dos serviços tenha desconhecimento do endereço do provedor de serviços (*endpoint*). Uma gama de produtos de ESB podem ser encontrados como o JBOSS/Glassfish, Microsoft BizTalk, Oracle Service Bus, Mule Service Bus, Open ESB e Apache ServiceMix.

É importante ressaltar que por existir uma grande quantidade de sistemas legados, a implementação de um ESB em um grande ambiente organizacional necessitará do fornecimento de adaptadores para softwares proprietários. Todavia, um ESB ideal é aquele que seja tão aberto, quanto possível a fim de que tecnologias de vários tipos de fornecedores tenham uma integração sem custo adicional no uso desses adaptadores. Por isso o HTTP e o XML muitas vezes são as principais tecnologias para a implementação de um ESB aberto.

O modelo operacional triangular de SOA com seus elementos básicos que participam de uma arquitetura de serviços *web* é apresentado na Figura 2.

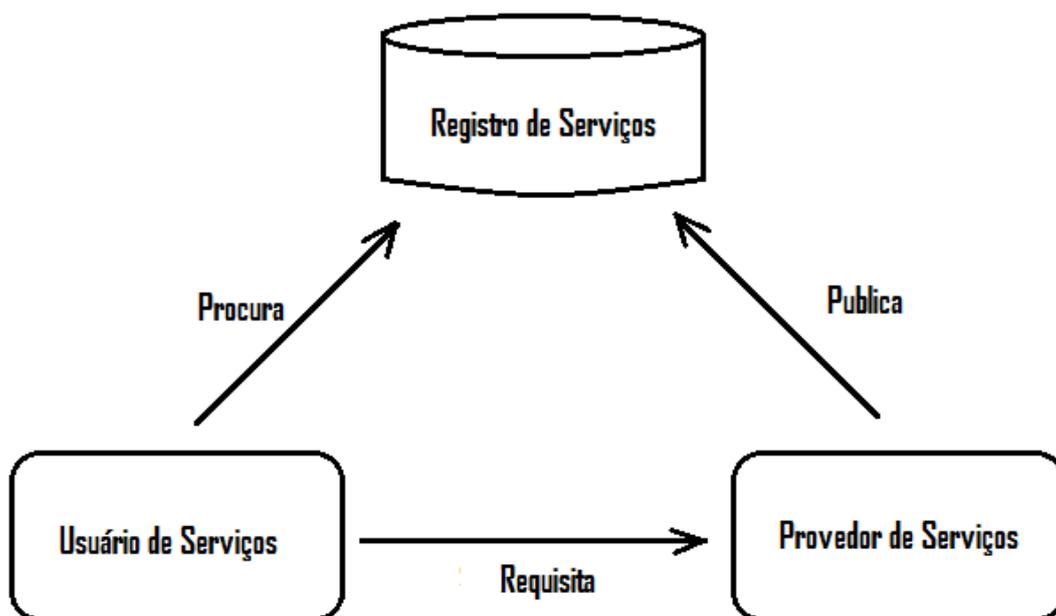


Figura 2 - Modelo Operacional Triangular de SOA.

Fonte: IBM adaptada. (2015)

Esse modelo operacional de SOA é o chamado “paradigma *find-bind-execute*”, em que os provedores fazem o cadastro dos seus serviços por meio de publicação dentro do registro de serviços; os usuários de serviços acessam o registro de serviços a fim de se obter tais serviços; e caso haja disponibilidade do serviço, o registro entrega ao usuário um contrato e um endereço para aquele serviço.

Além da capacidade de reutilização, SOA traz também uma facilidade de integração de sistemas, dando-os uma dinamização na medida as mensagens entre serviços sejam trocadas em tempo de execução. A composição lógica de uma aplicação poder ser dividida em partes ou serviços, sendo que estes possam ser reusados e utilizados em outras áreas dentro do ambiente organizacional, é uma característica fundamental quando se discute sobre SOA.

“Como uma arquitetura tecnológica, uma implementação SOA pode consistir em uma combinação de tecnologias, produtos, APIs, extensões da infraestrutura de suporte e várias outras partes. A face real de uma arquitetura

orientada a serviços implementada é exclusiva em cada empresa que fará uso da arquitetura; contudo, ela é caracterizada pela introdução de novas tecnologias e plataformas que suportam especificamente a criação, a execução e a evolução das soluções orientadas a serviços. Como resultado, a criação de uma arquitetura de tecnologia relacionada ao modelo arquitetônico orientado a serviços estabelece um ambiente adequado para a lógica que foi projetada de acordo com os princípios do projeto orientado a serviços” (ERL, 2009)

Para Josuttis (2008), ao lidar com SOA, é necessário focar em conceitos primordiais que estão ligados aos serviços, à interoperabilidade e ao baixo acoplamento. Contudo, é importante ter esses conceitos bem definidos e de forma adequada, utilizando então a infraestrutura, a arquitetura, os processos e a governança como ingredientes para uma boa implementação SOA.

Os princípios de design da orientação a serviços discutidos por Erl são:

- Contratos de Serviços Padronizados
- Baixo Acoplamento de Serviços
- Abstração de Serviço
- Capacidade de Reuso de Serviço
- Autonomia de Serviço
- Independência de Estado de Serviço
- Visibilidade do Serviço
- Composição dos Serviços

Para Josuttis, o que se deve contemplar na abordagem de serviços são sete atributos, além de duas características importantes:

- Independência
- Granularidade
- Visibilidade (Capacidade de Descoberta)
- Ausência de Estado
- Idempotência
- Reuso
- Composição
  
- Interoperabilidade
- Baixo Acoplamento

SOA então é projetada então para servir de sustentação a implementação de serviços e de composições de serviços. Além de também ser projetada para servir de sustentação a criação e evolução de uma coleção padronizada de serviços, que serão projetados para serem reusados dentro de um agregado coordenado de serviços.

É importante entender que SOA funciona como uma arquitetura que faz uso de serviços que atuam como blocos de uma estrutura para que a integração dentro de ambientes de negócio seja facilitada e se tenha o reuso dos componentes devido ao acoplamento fraco. Por esse acoplamento fraco entre as aplicações, consegue-se tratar mais efetivamente com características relacionadas à flexibilidade, escalabilidade e resiliência utilizando a comunicação assíncrona que diminui a dependência entre essas aplicações. SOA tem por essência usar uma estrutura de arquitetura corporativa, através da utilização dos códigos gerados para uma organização que os reutiliza eficientemente e por diversas aplicações.

Por fim, tem de ficar claro que SOA é uma abordagem, um paradigma de projeto que não é oferecida em um pacote já pronto. Não se “compra uma SOA” para ser aplicada em um ambiente organizacional, mas se personaliza e se adequa uma arquitetura específica para um determinado ambiente de negócios. Afinal cada empresa tem suas próprias necessidades.

## 2.3 SERVIÇOS

Na literatura, a OASIS fala sobre serviços como sendo “um mecanismo para permitir o acesso de competências, advindas de um provedor de serviços, baseados em uma interface e uma descrição que detém políticas e restrições de uso” (MACKENZIE, LASKEY, 2006).

Dentro da parte destinada a explicitar mais sobre os serviços, Erl (2008) afirma que eles podem ser categorizados com base no tipo da lógica encapsulada neles; na extensão do potencial reuso que essa lógica possui; e como a lógica tem relação com os domínios existentes na empresa.

A partir dessas três categorias, definem-se três modelos de serviços conhecidos como serviço de entidade, serviço-tarefa e serviço utilitário.

- **Serviço de Entidade**

É também referenciado como serviço de negócio centrado na entidade ou serviço de entidade de negócio. É o modelo referente à centralização do serviço no negócio, que se baseia no contexto e no limite funcional em entidades de negócios relacionadas. Alguns dos exemplos dessas entidades envolvem clientes, funcionários, faturas e reclamações. São os principais objetos relevantes do ambiente organizacional. São documentos de alta reutilização porque eles geralmente não estão relacionados (agnósticos) aos processos da empresa que os controlam. Isso traz velocidade na mobilidade dos processos de negócio do ambiente organizacional por ter apenas um serviço de entidade que tirará proveito sobre essa mobilidade.

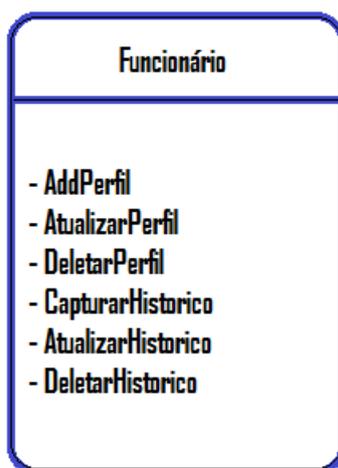


Figura 3 - Exemplo de Serviços de Entidade com algumas capacidades.

Fonte: Thomas Erl (2009).

- **Serviço de Tarefa**

Referenciado também como serviço de negócios centrado na tarefa ou serviço de processo de negócio. É o serviço com menos facilidade em se fazer reutilização e assim, menos agnóstica. É um serviço de negócio que tem seus limites de funcionalidades associados de maneira direta a uma tarefa ou processo específico de um ambiente organizacional que faz o controle. E muitas das vezes o serviço de tarefa é colocado como o objeto do controle de outros serviços mais independentes no processo.

Envolver com muitos domínios de entidade na lógica de processo formando um processo maior que coordena o envolvimento de outros serviços é então a característica primordial dos serviços de tarefa. No exemplo da Figura 4, temos somente uma capacidade que inicia um processo maior de coordenação encapsulado.

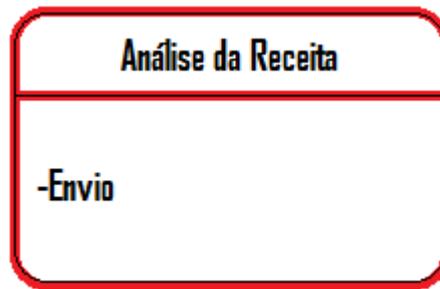


Figura 4 - Exemplo de Serviço-tarefa com apenas uma capacidade.  
Fonte: Thomas Erl (2009).

- **Serviço Utilitário**

Serviços de aplicativo, serviços de infraestrutura ou serviços de tecnologia são outras nomenclaturas de referência. Diferente dos serviços anteriores, como às vezes não precisa da associação da lógica a um modelo ou processo de negócio, então não centralizar um contexto funcional no negócio pode ser algo que traz benefícios. Isso traz como resultado uma camada de serviço diferenciada orientada pela tecnologia. Essa é então a característica do modelo desse serviço que fornece funções de reuso de serviço utilitário, como por exemplo, registro de acontecimentos em log, notificações e tratamentos de exceções. Em princípio, é um modelo agnóstico, afinal ele pode ser formado por várias capacidades advindas de outros sistemas e recursos corporativos, além de também, fazer com que as funções sejam disponibilizadas num contexto especificado no processo.

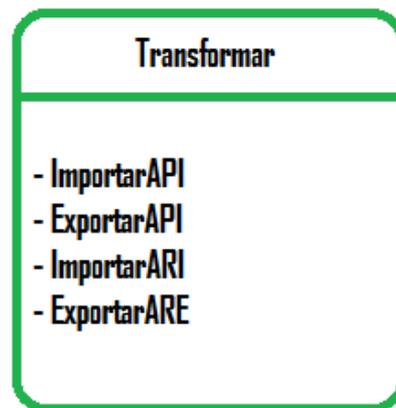


Figura 5 - Exemplo de serviço utilitário com capacidades relacionadas à transformação do formato de dados proprietários.

Fonte: Thomas Erl (2009).

Como um adendo, Erl (2009) toma uma importante posição afirmando que apesar dos modelos de serviços referenciados terem um formato genérico de maneira intencional, eles podem ser utilizados em quase todos os tipos de empresas. Afinal, personalização de cada um dos tipos de modelos gerando uma derivação dos mesmos pode ser utilizada para atender as especificidades de um determinado ambiente organizacional.

## 2.4 PRINCÍPIOS DE PROJETO DE SOA

Já que os serviços podem suportar diversas capacidades, estas então podem se relacionar a um contexto funcional designado pelo serviço. Os serviços servirão de base de sustentação para atingir os objetivos estratégicos da computação orientada a serviços e para que esta consiga ter os objetivos atingidos, é necessário entender o modelo que abrange o conjunto dos oito princípios de projeto.

Eles funcionam como recomendações para uma modelagem lógica com objetivos bem definidos.

- **Contrato de Serviço Padronizado**

É considerado por Thomas Erl como um princípio de fundamental importância em se tratando da orientação a serviços. É através do contrato de serviços que as capacidades e as finalidades dos serviços são estabelecidas e relacionadas. Por meio do contrato de serviços os tipos e as quantias de conteúdo destinado às publicações são definidos. Consistência, confiabilidade e governança são características tratadas dentro desse princípio de design, bem como a granularidade e as funções primordiais dos serviços.

Para o autor, “Um contrato para um serviço (ou um contrato de serviços) estabelece os termos do compromisso fornecendo restrições e requisitos técnicos, bem como todas as informações sobre a semântica que o proprietário do serviço deseja publicar” (ERL, 2009). Erl define esse princípio como um apanhado de “documentos de descrição de serviços”, com cada documento detalhando uma porção do serviço a ser designado.

- **Baixo Acoplamento de Serviço**

Acoplamento de serviço é caracterizado pelo estabelecimento de um tipo específico de relacionamento dentro e fora dos limites do serviço. Assim, este princípio tem ênfase em reduzir (“baixar”) as dependências entre o contrato do serviço, sua implementação e os consumidores do serviço.

A aplicação desse princípio visa permitir que o projeto e a lógica de um serviço possam evoluir independentemente de sua implementação, ao mesmo tempo em que garante a interoperabilidade básica com consumidores que se utilizam das capacidades do serviço.

Para Erl, a evolução independente do projeto e da lógica de um serviço com relação às questões de como é feita sua implementação, é tratada através desse princípio. Da mesma maneira que essa independência é objetivada, garantir a interoperabilidade com consumidores que fazem uso das capacidades que um serviço proporciona estão relacionados a esse princípio.

- **Abstração**

A característica fundamental desse princípio é mostrar que muitas vezes se faz necessário o ocultamento de boa parte de detalhes internos dos serviços. Isso implica nas questões do contrato de serviço, pois “Ao determinar níveis de abstração apropriados, surgem várias formas de metadados. A extensão com que se aplica a abstração pode afetar a granularidade do contrato de serviços e, ainda, influenciar o custo final e o esforço de administrar o serviço” (ERL, 2009).

Segundo esse princípio de projeto, o contrato de serviço deve possuir apenas informações que tenham relevância para aqueles a quem o serviço se destina. Isso faz com que as questões envolvidas de implementação ou outras que não tenham necessidade sejam omitidas do contrato. Informações excedentes são extremamente prejudiciais em se tratando de acoplamento, pois pode haver uma indução ao uso inapropriado de um determinado serviço. Em contrapartida, se a omissão de informações for alta, isso implicará em problemas de reuso, um dos principais objetivos dos princípios SOA. As delimitações de abstração então devem ser projetadas e analisadas com sobriedade para alcançar esse equilíbrio entre informação em demasia e falta de informação com respeito aos serviços.

“Como esse princípio resulta na ocultação deliberada de informações, precisamos determinar cuidadosamente que informações devem ser expostas. Cada parte dos metadados disponível pode ser utilizada de um modo que pode ter consequências inesperadas no futuro” (ERL, 2009).

- **Capacidade de Reuso do Serviço**

A capacidade de reuso do serviço é o principal caminho para conquistar as metas da computação orientada a serviços. Porém, sua aplicação não é tão simples quanto parece. Erl (2009) cita fatores que

acabaram fazendo com que a capacidade de reutilização do serviço se tornasse um complicador na implementação de SOA:

- Potencial de reuso limitado a ambientes e/ou programas proprietários;
- Componente projetado com fortes dependências em outros componentes via estruturas de herança e outras de alto acoplamento;
- Componentes reusáveis não eram utilizados o suficiente;
- Componentes reusáveis equipados com funcionalidades desnecessárias.

Para atingir a capacidade de reuso, o serviço deve possuir uma implementação em sua lógica de tal maneira que seja quão neutra e quão agnóstica puder. Um serviço é considerado agnóstico a partir do momento que a lógica contida no mesmo não tem dependência com os processos de negócio e da plataforma tecnológica proprietária, ou ainda, de aplicativos proprietários.

Esse potencial de reuso que um serviço pode alcançar será suficientemente bom quando o serviço puder oferecer capacidades que não tenham especificidades relacionadas a quaisquer processos de negócio e forem úteis à automação de mais de um processo de negócio.

- **Autonomia de Serviço**

A autonomia de serviço é um princípio que entende que os serviços não devem ter quaisquer dependências com outros serviços ou com o ambiente a qual aquele serviço esteja inserido. Erl (2009) explica que trabalhar com capacidades de serviços que tenham consistência e confiança tem-se a necessidade de que as lógicas contidas nos serviços tenham uma quantidade significativa de controle sobre o ambiente e sobre os recursos.

“Se houver um programa de software em um estado autônomo em runtime, esse programa será capaz de realizar sua lógica independentemente de influências externas. Ele, portanto, deve ter o controle para se governar em runtime. Quanto mais controle o programa tiver sobre o ambiente de execução em runtime, mais autonomia poderá reivindicar. Alcançar níveis mais altos de autonomia requer que implementações de programa sejam mais isoladas quanto ao aumento de níveis correspondentes da independência. O resultado de alcançar maior autonomia em programas de software é a maior confiabilidade e previsibilidade devidas ao aumento de independência e isolamento em que os programas operam.” (ERL, 2009)

A autonomia é um dos princípios fundamentais para o projeto da implementação SOA, pois está diretamente ligada aos princípios de reutilização e composição de serviços.

- **Visibilidade do Serviço**

Esse princípio refere-se diretamente à capacidade de descoberta de serviços existentes. Assim, é fundamental ser possível saber se funções de determinadas tarefas (serviços) já existem ou se há a necessidade de uma nova implementação. Catalogar os serviços de maneira adequada para que atinja seus objetivos quanto a suas finalidades, suas capacidades e suas limitações se faz importante na realização deste princípio.

“Para que os serviços sejam posicionados como ativos de TI com ROI repetível, eles precisam ser facilmente identificados e entendidos quando houver oportunidades de reuso. O design de

serviço, então, precisa levar em conta a qualidade de comunicação do serviço e suas capacidades particulares, mesmo que um mecanismo de descoberta (como um registro de serviço) faça parte do ambiente” (ERL, 2009)

A visibilidade do serviço então deve estar bem definida, caso contrário, os consumidores de determinados serviços ou recursos podem não usá-los devidamente, fazendo com que possa haver sobreposição das funções que determinados recursos já possam ter, implicando na ocorrência de redundância.

- **Composição de Serviços**

Dentro da definição de reutilização é onde se encontra os princípios de projeto referentes à composição de serviços ou composição de componentes de software. Esse princípio foi implementado de diferentes maneiras em plataformas ou bibliotecas, “como nas bibliotecas de vinculação dinâmica (DLL)”. (PEREIRA, 2012)

A lógica de serviço, seja por recomposição e por decomposição, deve ser criada para que tenha eficácia dentro de uma composição. Como no caso da lógica de resolver um problema grande em problemas menores através da decomposição.

“A aplicação dessa abordagem estabelece um ambiente no qual a lógica existe na forma de unidades componíveis. Como resultado, surge a oportunidade de recompor a mesma lógica para resolver novos problemas” (ERL, 2009)

A composição seria uma forma de reutilização. Então, esta é a maneira pela qual se pode conquistar um dos objetivos primordiais da computação orientada a serviços, o reuso.

“Assim como o reuso é considerado uma parte central da orientação a serviços, boa parte de sua realização bem-sucedida também tem a ver com uma agregação efetiva e repetida. A composição de serviços, portanto, reside no coração da SOA e representa características de design e dinâmicas em runtime que formam a base desse princípio” (ERL, 2009).

Josuttis (2008) aborda os princípios de projeto de orientação a serviços de maneira semelhante. Segundo o autor, para uma implementação SOA adequada é necessário entender bem os conceitos que ele apontou como ingredientes que são primordiais para a arquitetura orientada a serviços: a infraestrutura, a arquitetura, os processos e a governança.

A infraestrutura está ligada a elaboração técnica da arquitetura orientada a serviços que permite o objetivo da interoperabilidade. “O ESB então é a infraestrutura do ambiente em que SOA é aplicada, possibilitando que distintos sistemas façam as requisições aos serviços”. (ERL, 2009)

A arquitetura se responsabiliza pela restrição de tudo que SOA pode possibilitar, com intuito de garantir um sistema funcional e de manutenção simples. Ela também classifica diversos tipos de serviço, toma decisões com relação aos níveis de acoplamento fraco e define questões de políticas, regras, padrões e responsabilidades. Os processos estão relacionados com a criação de processos que sejam adequados e capazes de fazer com que soluções evoluam de maneira correta desde os requisitos até a produção. Além de poder incluir metodologia BPM.

Erl (2009) afirma também que a governança se refere ao metaprocesso dos processos e a estratégia da arquitetura de serviço orientado. E que também está relacionada na busca das melhores pessoas indicadas com capacidade de agrupar os distintos tipos de ingredientes de SOA a fim de obter soluções que funcionem e sejam adequadas.

Segundo o autor, dentro dos projetos de SOA aplicados na prática, suprimir um ou mais desses ingredientes é algo bem comum encontrado em ambientes reais e que geram complicadores na modelagem. Ficar atento a esses ingredientes é de suma importância para que se obtenha êxito em SOA.

Josuttis (2008) afirma que por meio de uma interface bem definida, o serviço se estabelece independentemente da funcionalidade de negócio em que ele está inserido dentro de uma estrutura de TI. E, portanto, como na prática um serviço é descrito como uma interface bem definida, então, para quem se é destinado o uso de tal serviço, se faz necessário uma definição correta através de um contrato específico baseado naquela interface bem definida.

Os atributos discutidos pelo autor são:

- **Independência**

Esse atributo está ligado a livrar os serviços das dependências, pois gera inflexibilidade na formação da Arquitetura Orientada a Serviço. Deve-se então haver apenas algumas informações específicas que os serviços devem partilhar na arquitetura, conhecidos como dados fundamentais, para facilitar a modelagem SOA em sistemas de informação distribuídos com proprietários distintos.

- **Granularidade**

A granularidade, no caso, dita granularidade grossa, está relacionado a uma necessidade de compensação das quedas de desempenho comuns às atividades de serviços durante os processos, em comparação a dados acessados diretamente ou no uso do procedimento armazenado de banco de dados. O autor inclusive comenta que na ocorrência do aumento de dificuldade para haver o processamento de dados, os fatores relacionados ao desempenho levem a serviços com granularidade de mais refinamento.

- **Visibilidade/Passibilidade de Descoberta**

Visibilidade e conhecimento de todo o serviço é fundamental para que ele seja utilizado. O autor aponta que grande maioria do referencial relacionado aos *Web Services* citam três funções importantes: aquele que fornece os serviços, aquele que consome os serviços e um *broker* de serviço, que é o responsável por orquestrar as conexões entre os componentes de serviço, lendo as informações da interface a partir do registro de serviços e, em seguida, faz a conexão correta para outras interfaces.

Para o autor, existe uma distinção entre repositórios e registros. Os repositórios fazem o gerenciamento dos serviços e artefatos na visão de negócios, enquanto os registros fazem o gerenciamento dos serviços baseados na visão técnica. Os repositórios então fazem o gerenciamento de interfaces, serviços de contratos, interdependências, além de não serem dependentes da arquitetura de serviços.

- **Ausência de Estado**

A ausência de estado tem relação aos serviços, ditos sem estado, que após serem executados, tem suas variáveis e suas instâncias descartadas. Entretanto, o autor alerta que isso está relacionado aos dados do serviço em si, não há um processo ou uma aplicação que requisita o serviço.

- **Idempotência**

Segundo o autor, a idempotência é uma característica relacionada à restauração de operações que tenham incerteza sobre sua conclusão.

- **Reuso**

Quando um sistema requisitar uma função específica, isso deveria então requisitar o mesmo serviço para aquela função. Sendo assim, a implementação de uma determinada função deveria ser feita somente uma vez. Essa reutilização, segundo o autor, pode gerar complicações de desempenho. Por isso, para esse autor, características de reuso seria um objetivo, contudo, não seria uma regra.

- **Composição**

Como serviços fazem requisições ou fazem o uso de outros serviços, funções complexas de negócio podem ser fragmentadas em partes mais simples, continuando assim, como novos serviços.

As características são:

- **Interoperabilidade**

Para Erl (2009), a ideia de interoperabilidade já era algo discutido antes de SOA, com sua apresentação feita pela EAI, integração de aplicações corporativas. Fazer a conexão entre sistemas heterogêneos é a meta da interoperabilidade.

Esse autor afirma que a interoperabilidade é apenas a base fundamental pela qual se inicia a implementação de certas funções de negócio, no caso, os serviços e que então são dispersos pelos diversos sistemas de distribuição.

- **Baixo Acoplamento**

Os objetivos relacionados pelo autor quando se conquista o baixo acoplamento é a flexibilidade, a escalabilidade e a resiliência.

Tornar os sistemas menos dependentes então é objetivo relacionado ao baixo acoplamento. E para o autor, fazer os sistemas menos dependentes, isso implica em diminuir os efeitos das necessidades de modificações, então os sistemas conseguem mesmo assim executar suas funções, ainda que estejam sem disponibilidade adequada.

### **Comparação entre as Abordagens de Erl e Josuttis**

Comparando os princípios de projeto, propostos por Thomas Erl (2009), e o os atributos e características, discutidos por Josuttis (2008), percebe-se certa equivalência nas duas proposições. Os princípios e diretrizes SOA, em resumo, segue a mesma linha dos autores pesquisados na literatura referencial destinada à arquitetura orientada a serviços, na visão da arquitetura de software. Seguem então, algumas discussões em tópicos sobre ambos os autores.

- **Contratos e Serviços**

Erl sugere que o contrato de serviço seja uma documentação que faz a descrição dos serviços. Para Josuttis, isso está relacionado à visibilidade/passibilidade de descoberta, através do registro completo, o que inclui os serviços de contrato.

- **Acoplamento**

Com relação ao baixo acoplamento, ambos os autores citam a diminuição das dependências, sejam com relação aos contratos, as implementações ou as utilizações, como discutidas por Erl.

- **Visibilidade**

Para Erl, os contratos devem detalhar apenas informações necessárias para o uso de determinado serviço. Josuttis sugere que se devem utilizar somente informações ou dados fundamentais e que sejam independentes de quaisquer serviços.

- **Reuso**

Com relação à reutilização, apenas Erl afirma que seja um dos princípios mais importantes de SOA, pois Josuttis prefere tratar como apenas um objetivo sem ser uma regra.

- **Independência**

Para Erl (2009), a autonomia permite que o ambiente e outros serviços não sejam dependentes. Para Josuttis, por mais independentes que os diferentes sistemas sejam, a tarefa de conectá-los por meio da interoperabilidade é importante.

- **Estados**

Com relação aos estados, Erl (2009), cita a redução de processos que não tenham necessidades dentro do gerenciamento de estados. Josuttis (2008) cita o descarte de variáveis e instâncias no período pós-execução de serviços.

- **Composição**

A visibilidade para Erl (2009) é um estímulo para o reuso, para Josuttis (2008), se fala sobre facilidade de acesso entre serviços. Gerando assim a composição entre os serviços, que para Erl, é uma forma de aperfeiçoar a reutilização e que para Josuttis, a composição é um meio em que os serviços podem requisitar outros serviços.

- **Granularidade**

As questões de granularidade, que tem o intuito da compensação por quedas de desempenho intrínsecas do processo de serviços e de idempotência, que é a característica de restaurar operações, são conceitos designados por Josuttis. Adicionalmente, Erl aponta diversos tipos de granularidades, como de capacidade, de dados e de restrições.

## **2.5 CICLO DE VIDA SOA**

Em 2005, High, Kinder e Graham apresentaram um estudo do ciclo de vida de SOA. Esse ciclo de vida é organizado em quatro fases que envolvem modelar, construir, instalar e gerenciar.

A fase de modelar está relacionada na busca de requisitos de negócio e suas metas. Está relacionado também na tradução de tais requisitos para processos de negócio modeláveis. Além de fazer a análise do modelo procurando formas de melhoramento por meio de indicadores.

A fase de construir se refere na integração dos participantes envolvidos no projeto de SOA, dos processos e serviços, além da integração do gerenciamento de informações.

A fase de instalar é motivada pelos testes e descobrimentos do que for relevante para o projeto.

A fase de gerenciamento está ligada ao gerenciamento de aplicações e serviços, além do monitoramento das métricas do processo de negócio.

## 2.6 MODELO DE REFERÊNCIA SOA

A OASIS é um consórcio com diversos participantes que representam centenas de organizações. É uma organização que estimula a criação de padrões que são liberados para a comunidade tecnológica. A organização funciona como um provedor de padrões (de segurança, Internet, computação em nuvem, energia, gestão de emergência, conteúdos tecnológicos) para que indústrias ligadas à tecnologia, como IBM, Microsoft, Oracle, HP, Adobe, entre outras, possam entrar em concordância quando tratam de determinados temas, dentre esses temas, SOA. Esses padrões criados pela OASIS oferecem o potencial para reduzir custos, estimular a inovação, crescer mercados globais e proteger o direito à livre escolha da tecnologia.

A OASIS então criou um modelo de referência destinado a SOA, para estimular o crescimento dessa abordagem de projetos, a fim de buscar soluções, discutir detalhes de aperfeiçoamento e padrões específicos dessa tecnologia. Esse modelo preserva uma base em comum que pode ser compartilhada e entendida para os projetos de SOA que serão implementados. O paradigma adotado pela organização inclui uma melhor forma de utilizar capacidades distribuídas que estejam sob o comando de domínios proprietários distintos.

“SOA é uma forma de constituir recursos capazes de solucionar problemas de desenvolvimento, reuso e interoperabilidade. Não é uma forma de solucionar problemas de domínios, mas sim, um paradigma de organização e distribuição que possibilita a obtenção de valores de competências proprietárias e que estejam sob o domínio de outros. Esse paradigma possibilita também que as soluções sejam expressas de tal maneira que ela possa ser facilmente alterada ou melhorada, além de permitir soluções alternativas.” (MACKENZIE, LASKEY, 2006)

Novamente com o serviço como fundamental para o desenvolvimento de SOA, o modelo de referência faz uso dos conceitos-chave que são discutidos sobre a arquitetura e o relacionamento entre eles. Esses conceitos trabalhados pelo modelo de referência da OASIS são: serviço, visibilidade, interação, efeitos na prática real, descrição do serviço, políticas de contrato e contexto de execução.

- **Serviço**

Uma estrutura que possibilita a permissão de várias capacidades.

- **Visibilidade**

É a parte que permite a interatividade entre o serviço que é fornecido e às partes interessadas. Para isso, são concedidas três exigências para que se obtenha a visibilidade e são chamadas de consciência, cooperação e acessibilidade. A consciência do serviço necessita da descrição e da política do serviço que tenham disponibilidade para que as partes interessadas tenham conhecimento da existência e das capacidades do serviço. A cooperação está ligada no comum acordo entre aquele que fornece e aquele que é fornecido durante a interação, baseando-se nas políticas de entrega e uso dos serviços em acordo. A acessibilidade se refere aos componentes participativos dos serviços que devem estar capazes de promover a interação. Se não há acessibilidade, então o serviço não deverá estar visível de maneira efetiva.

- **Interação**

Esse conceito está relacionado no cumprimento de determinadas ações destinadas ao serviço. Através de criação de mensagens ou a partir de alterações de estado de recursos compartilhados. Dentro da

interação tem-se o modelo de informação que são as informações intercambiadas entre os serviços e o modelo de comportamento que é a capacidade de conhecer as ações que envolvem serviços e processos, ou ainda, métricas de temporização das atividades que interagem com os serviços, como é o caso da requisição de permissão para acessar dados em um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados.

- **Efeitos na Prática Real**

Tem relação com a interatividade com os serviços e a quem esses serviços são destinados. Um cliente que solicite reservar um determinado serviço prestado por uma companhia, alterando assim o estado daquele serviço dentro da própria companhia, funciona como um requisito para permitir que o cliente faça uso ou não daquilo que ele requisitou. Contudo, não é necessário que o cliente saiba dos detalhes implementados durante a requisição.

- **Descrição do Serviço**

Tem como objetivo promover uma facilidade entre as interações e aquilo que é visível sobre os serviços. As principais características de informações que as descrições devam possuir envolvem mostrar a existência e a disponibilidade do serviço; mostrar as funcionalidades que os serviços executam; mostrar que os serviços estão regidos sob um conjunto de regras e políticas restritivas; mostrar o destino extensivo que o serviço deverá ir de acordo com as políticas restritivas para quem se dedica o serviço específico e mostrar as interações do serviço como forma de conseguir os propósitos almejados, o que inclui a forma e o conteúdo da informação intercambiada entre os serviços e o cliente.

- **Políticas de Contrato**

As políticas estão relacionadas a determinadas regras, restrições ou condições de utilização que estão envolvidas durante os processos de construção dos projetos. O contrato, por sua vez, está relacionado a um acordo promovido entre integrantes.

Questões que envolvem segurança, QoS e privacidade se encaixam na parte da política de contrato de SOA. Também é possível que os envolvidos nas políticas de infraestrutura possam tratar de políticas de negócio. Contratos que envolvem QoS, ajustes de interface e de comercialização podem também ser abrangidas dentro desse conceito, ampliando assim, aquilo que as descrições de serviço já fazem a respeito (com menos nível de detalhamento) sobre as políticas restritivas e de contrato.

- **Contexto de Execução**

É a parte em que tudo é levado em consideração, infraestrutura, processos, políticas, contratos e o envolvimento dos componentes de interação que formam uma trajetória entre aqueles que fornecem serviços e aqueles que necessitam dos serviços. Ou seja, o estabelecimento da conexão entre os prestadores de serviço e a quem se destina os serviços, é o chamado contexto de execução.

Finalizando, a Tabela 1 possui as proposições estabelecidas pelo modelo referencial que servem de apoio para que a elaboração de SOA em projetos esteja adequada.

Tabela 1 – Principais características e definições do Modelo de Referência SOA

<b>Características</b>	<b>Definição</b>
<b>Identificação de Serviços</b>	Organizar os componentes de projeto de forma que sejam identificados os serviços.
<b>Visibilidade</b>	Estabelecer os níveis de visibilidade de informações entre os fornecedores e a quem se destina os serviços.

<b>Interação</b>	Estabelecer os níveis de interação entre as importantes partes envolvidas nos processos.
<b>Compreensão</b>	O modelo tem de estar preparado para identificação da compreensão dos efeitos das formas como os serviços serão utilizados.
<b>Descrição</b>	Cada serviço deve ter uma descrição que se associe a ele.
<b>Políticas e Contratos</b>	Ter a identificação adequada de como as políticas e os contratos foram estabelecidos no projeto.
<b>Contexto de Execução</b>	O modelo deve possuir a identificação adequada das conexões relevantes entre as interações dos componentes envolvidos no uso e fornecimento dos serviços.

Fonte: Oasis (2006)

## 2.7 GOVERNANÇA SOA

Destacar o papel que a Governança da Corporação tem sobre SOA é fundamental. Através dela os objetivos de SOA podem ser alcançados e os eventos que põem a arquitetura em risco podem ser evitados ou tratados à medida que acontecem. A Governança se entende por uma composição que facilitam as tomadas de decisões, envolvendo métricas, políticas e contratos que auxiliem toda a estrutura corporativa de TI a manter o controle do bom funcionamento da mesma. A Governança SOA deve focar também nos serviços existentes ou que sejam construídos para que se realizem a Arquitetura Orientada a Serviços.

A Governança de TI, que está dentro da Governança Corporativa, toma conta da gestão que controla os ativos de TI, indivíduos, processos e as bases da empresa. A gestão dos ativos envolve também suas aquisições e seus gerenciamentos. A Governança em TI pode estar também ligada ao *framework* de responsabilidades que estimulam as condutas que se desejam dentro da TI.

Sendo mais específico com a Governança em SOA propriamente dita, para Brown (2006), ela é uma extensão da Governança de TI. E que está ligada também ao ciclo de vida dos serviços, aos metadados e aos aplicativos dentro da estrutura organizacional de SOA. Segundo o autor, a Governança SOA toma decisão sobre as alterações dentro da Governança de TI para que se tenha a garantia de que todas as diretrizes de SOA, bem como os objetivos de negócios e os serviços, realizem-se de forma adequada e sejam cumpridas. Além de enfatizar que SOA seja uma abordagem para uma arquitetura de sistemas de distribuição que atravessam conceitos de negócios e de TI. E ressalta também que a Governança SOA faz uso de conceitos de reuso e distribuição de serviços, essenciais para a arquitetura orientada a serviços. O autor ainda afirma que preocupações que estão relacionadas aos serviços como: seus registros, suas versões, suas propriedades, seus financiamentos, seus monitoramentos, suas auditorias, seus diagnósticos, suas identificações, suas modelagens, suas publicações, suas descobertas, seus desenvolvimentos, suas utilizações, seus provisionamentos, seus acessos, suas implantações, suas aplicações e questões de segurança, devem estar ligadas a Governança SOA.

A Governança SOA, para os autores Brauer e Kline (2013), funciona como um grupo de alternativas para solucionar problemas, questões políticas e de melhores práticas para possibilitar que o ambiente organizacional possa desenvolver-se com os princípios e diretrizes SOA adequados. Marks (2008) complementa que a Governança SOA “refere-se a processos, organização, políticas e métricas necessárias para o gerenciamento adequado da arquitetura SOA e obtenção dos objetivos do negócio, estabelecendo regras comportamentais e diretrizes para a organização.”. Os princípios e diretrizes SOA são baseados em características que são especificadas por cada ambiente organizacional. E estão relacionados a questões que envolvem segurança, tecnologia e operações de serviços. Então, também para Marks (2008), a Governança SOA abrange maior quantidade de requisitos e de processos do que a própria Governança de TI, fazendo com que gere um número maior de envolvidos, de partes interessadas e de complexidade.

Para Erl (2009), SOA requer uma composição especial própria, num estilo de Governança que pode acrescentar recursos, papéis, processos, grupos e departamentos. Entretanto, Erl completa que essas alterações para sustentar esse tipo de modelo na Governança SOA exigem tempo, grande esforço e paciência, por inclusive desafiar estruturas já tradicionais que são abordadas.

A maior parte do referencial sobre Governança SOA apontam-na como uma interposição extensiva da Governança de TI que possa preencher as necessidades da Governança Corporativa e a TI em si. Schropfer e Schonherr (2008) ilustram a maneira como estão relacionados à Governança Corporativa, à Governança de TI e à Governança SOA, apresentado na Figura 6.

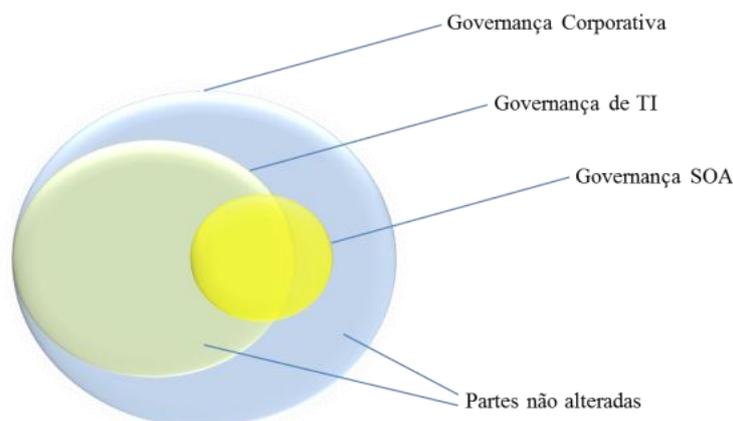


Figura 6 - Relação entre a Governança Corporativa, de TI e de SOA.

Fonte: Schropfer e Schonherr (2008).

Da Figura 6 é possível observar que as partes mais importantes que envolvem a Governança SOA se aproximam mais da Governança de TI, afinal sabe-se que a TI funciona como um recurso de extrema necessidade que possibilita alcançar os princípios e diretrizes SOA, tais como, a reutilização, a interoperabilidade, a flexibilidade e melhoramento das soluções de TI e da arquitetura, devido as reduções de perdas. Ainda que SOA seja uma abordagem de arquitetura cujo foco seja relacionado a estratégia, suas requisições de controle e de avaliação estão intrinsecamente relacionados à aplicação de melhores práticas e de métodos confinantes a Governança de TI.

Finalizando, Brown (2008) ainda ressalta que "a Governança SOA atribui decisões corretas, políticas de mensuração, processos e ciclos de vida dos serviços, compreendendo a análise, definição, projeto, implantação, operação e descarte do serviço".

Para Bieberstein (2008), existem funções e responsabilidades que devem ser levados em consideração para se iniciar uma implementação de SOA. "Nem todos os papéis precisam ser implementados, mas eles precisam ser ao menos avaliados, aceitos, rejeitados ou adaptados, lembrando que uma pessoa pode assumir mais de um papel" (BIEBERSTEIN, 2006).

Tabela 2 - Proposição dos papéis e responsabilidades SOA na implementação.

Responsável	Função
<b>Líder de projeto SOA</b>	É o principal responsável por garantir que as atividades de SOA estejam bem encaminhadas, ainda que não faça papel do executor propriamente.
<b>Arquitetos de Serviços</b>	São os principais conhecedores na tecnologia de serviços, que por meio dela, ajudam e orientam os projetos para que estejam dentro da abordagem e da modelagem SOA.
<b>Service Designers</b>	Estão relacionados às responsabilidades de criar serviços prontos e consistentes.

<b>Desenvolvedor do Serviço</b>	Engenheiro de software que é designado para implementar os serviços mantendo as especificações provenientes do Service Designer.
<b>Engenheiro de Testes</b>	Planeja e executa os testes dos serviços estando incluso requisitos funcionais e não funcionais.
<b>Arquivista de Serviços</b>	Em conjunto com os arquitetos e desenvolvedores asseguram a manutenção dos registros de serviços.
<b>Especialista em Governança SOA</b>	Valida as políticas e as metodologias, além de monitorar a continuidade da arquitetura. Responsável fundamental por assegurar os esforços de implementação.
<b>Líder de Serviços de Negócios</b>	Apoiador e incentivador das análises e das criações de serviços de negócio. Em geral, é o indivíduo de negócios com capacidades em TI ou um indivíduo da TI com capacidades em negócios.
<b>Analista de Processos de Negócio</b>	Está ligado ao melhoramento dos processos de negócio, além de suas modelagens. Atuando não só em processos que já existem, mas também naqueles que serão criados.
<b>Desenvolvedor de Processos de Negócio</b>	Criador de processos executáveis ligados aos modelos de processos de negócio.

Fonte: Bieberstein (2006).

## 2.8 SOA E WEB SERVICES

Como dito anteriormente nesse capítulo, é importante ressaltar que devemos ter uma visualização e um posicionamento de SOA como uma abordagem de projetos que seja agnóstica, ou seja, independa de quaisquer plataformas de tecnologia. Com isso, os interessados em adotar SOA em seus ambientes organizacionais conseguem alcançar aquilo que a computação orientada a serviços pode oferecer, como aqueles objetivos que envolvem interoperabilidade, federação, mais opções entre fornecedores, alinhamento entre negócios e tecnologia, retorno sobre investimento e menor carga de trabalho da TI.

*Web services* atualmente consistem a principal tecnologia para implementação de projetos de SOA. Essa plataforma é definida por diversas padronizações de indústria, além de ter suporte por vários fornecedores de soluções e plataformas tecnológicas de SOA. Erl (2009) afirma que essa tecnologia tem sua distribuição em duas gerações bem distintas, cada geração com uma coleção de padrões e especificações:

- ***Tecnologia de Web services de primeira geração***

*Web Services Description Language (WSDL)*, *XML Schema Definition Language (XSL)*, *Simple Object Access Protocol (SOAP)* e *Universal Description, Discovery and Integration (UDDI)* e o *WS-I Basic Profile* são algumas especificações e padronizações da plataforma original de *Web services*.

Segundo Erl (2009), essa coleção de tecnologias abertas é utilizada há tempos dentro das indústrias de TI. Entretanto a qualidade necessária para que se entregue todas as funcionalidades de missão crítica em nível corporativo não são contempladas por essa plataforma que essas tecnologias representam coletivamente.

- ***Tecnologia de Web services de segunda geração (extensões WS-\*)***

Erl (2009) expõe que as principais modificações para esta geração em detrimento da primeira estão relacionadas a melhorias nas áreas de segurança no nível de mensagens, serviços cruzados e troca

confiável de mensagens. Essas extensões denominadas ‘WS-\*’ (como por exemplo, *WS-Policy*) com diversas especificações que melhoraram o framework de troca de mensagens da primeira geração, oferecem um grande conjunto de recursos de maior complexidade, em se tratando tanto da tecnologia, quanto do design.

## 2.9 ARQUITETURA DE SERVIÇOS

Além dos padrões, a arquitetura dos *Web services* são importantes e caracterizadas pela sua composição por Erl (2009):

- ***Contrato de serviço técnico***

Formado por definições de WSDL, de esquemas XML e também pode ser formado por definições *WS-Policy* e que fisicamente não é acoplado. Esse formato de contrato demonstra funções públicas ou operações, que são comparáveis as interfaces de programação de aplicativos (API).

- ***Corpo da lógica de programação***

Construída de uma forma customizada propriamente para o *Web service* ou que ainda possa existir como uma lógica legada, encapsulada por um *Web service*, para que suas funções possam ficar disponíveis para uso por meio de padronização de comunicação *Web services*. A lógica sendo construída de uma forma customizada, em geral, ela é construída como componentes e denominada de *lógica de serviço principal* (ou *lógica do negócio*).

- ***Lógica do processamento de mensagens***

Constitui de um combinado de *parsers* - analisadores de sintaxe gramatical utilizado em compiladores que formam uma estrutura de dados - processadores e agentes de serviços. Boa porção dessa lógica é dada pelo próprio ambiente em *runtime*, contudo pode ser customizada também. Como os programas que trabalham com envio de mensagens são baseados em sistemas de eventos, eles podem então, interceptar uma mensagem após o envio, ou antes, do recebimento. É interessante que os programas que se utilizam do processamento de mensagens tenham sua execução a cada troca de mensagens.

O *Web service* pode trabalhar em diferentes modos. Ele pode tanto prover serviços, quando recebe e responde a mensagens de solicitação, como também pode trabalhar sendo um consumidor de serviço, quando houver a necessidade de enviar mensagens de solicitação a outros *Web services*.

“Quando *Web services* são posicionados dentro de composições de serviço, é comum que mudem para papéis de provedor de serviços e de consumidor de serviço. Observe que programas normais, componentes e sistemas legados também podem atuar como consumidores de um *Web service*, desde que sejam capazes de se comunicar utilizando os padrões dos *Web services*.” (ERL, 2009)

O sucesso dos *Web services* veio antes da fundamentação da computação orientada a serviços realizado por Erl. Antes, o escopo de uso dos *Web services*, que era apenas utilizado em ambientes de distribuição tradicionais para promover a integração de canais ponto a ponto mais facilmente, abrangeu-se para se adaptar às novas necessidades e realidades dos sistemas de informação.

“Com a computação orientada a serviços vem um modelo arquitetônico distinto, que foi posicionado pela comunidade de fornecedores como aquele que pode tirar proveito do potencial da interoperabilidade aberta dos *Web services*, sobretudo quando os serviços individuais são

consistentemente modelados pela orientação a serviços. Por exemplo, ao expor a lógica reusável como Web services, o potencial de reuso aumenta significativamente. Como, agora, a lógica do serviço pode ser acessada via um framework de comunicação neutro em relação ao fornecedor, ela se torna disponível a um maior número de serviços para consumidores.” (ERL, 2009)

E como os *Web services* fornecem um framework de comunicação baseados em contratos de serviços que não são acoplados fisicamente, isso faz com que um contrato de serviço possa ser completamente padronizado, sem depender de como foi implementado. A consequência disso é que possibilita uma facilidade de abstração do serviço, além de possibilitar a oportunidade de desacoplar completamente o serviço de quaisquer detalhes sobre a implementação proprietária.

Assim,, os *Web services* em SOA possibilitam que aplicativos possam interagir entre eles de maneira agnóstica à plataforma, ao sistema operacional e da linguagem de programação. E para expor interfaces de aplicativos, os *Web services* fazem uso de WSDL, que assim como XML, SOAP e em segundo plano, o UDDI, permitem que essa interação independente ocorra nos locais em que os serviços estejam implementados. WSDL, por exemplo, descreve então os serviços de rede como um grupo de terminais que atuam em cima das mensagens recebidas. E em conformidade com um gerenciador *Web services*, o ESB pode também ser utilizado conjuntamente como sistemas que redirecionam mensagens de um *endpoint* para outro.

# 3 ANÁLISES DE RISCOS

## 3.1 ABNT ISO GUIA 73:2009

Fornecer as definições de termos genéricos relativos à gestão de riscos. Destina-se a incentivar uma compreensão mútua e consistente, uma abordagem coerente na descrição das atividades relativas à gestão de riscos e a utilização de terminologia uniforme de gestão de riscos em processos e estruturas para gerenciar riscos.

### 3.1.1 TERMOS E DEFINIÇÕES

#### 3.1.1.1 RISCO

Efeito da incerteza nos objetivos.

NOTA 1: Um efeito é um desvio em relação ao esperado – positivo e/ou negativo.

NOTA 2: Os objetivos podem ter diferentes aspectos (tais como metas financeiras, de saúde e segurança e ambientais) e podem aplicar-se em diferentes níveis (tais como estratégico, em toda a organização, de projeto, de produto e de processo).

NOTA 3: O risco é muitas vezes caracterizado pela referência aos eventos potenciais e às consequências ou uma combinação destes.

NOTA 4: O risco é muitas vezes expresso em termos de uma combinação de consequências de um evento (incluindo mudanças nas circunstâncias) e a probabilidade de ocorrência associada.

NOTA 5: A incerteza é o estado, mesmo que parcial, da deficiência das informações relacionadas a um evento, sua compreensão, seu conhecimento, sua consequência ou sua probabilidade.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 1.1]

#### 3.1.1.2 GESTÃO DE RISCOS

Atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que se refere a riscos.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 2.1]

#### 3.1.1.3 ESTRUTURA DA GESTÃO DE RISCOS

Conjunto de componentes que fornecem os fundamentos e os arranjos organizacionais para a concepção, implementação, monitoramento, análise crítica e melhoria contínua da gestão de riscos através de toda a organização.

NOTA 1: Os fundamentos incluem a política, objetivos, mandatos e comprometimento para gerenciar riscos.

NOTA 2: Os arranjos organizacionais incluem planos, relacionamentos, responsabilidades, recursos, processos e atividades.

NOTA 3: A estrutura da gestão de riscos está incorporada no âmbito das políticas e práticas estratégicas e operacionais de toda a organização.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 2.1.1]

#### **3.1.1.4 POLÍTICA DE GESTÃO DE RISCOS**

Declaração das intenções e diretrizes gerais de uma organização relacionadas à gestão de riscos.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 2.1.2]

#### **3.1.1.5 ATITUDE PERANTE O RISCO**

Abordagem da organização para avaliar e eventualmente buscar, reter, assumir ou afastar-se do risco.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.7.1.1]

#### **3.1.1.6 PLANO DE GESTÃO DE RISCOS**

Esquema dentro da estrutura da gestão de riscos, que especifica a abordagem, os componentes de gestão e os recursos a serem aplicados para gerenciar riscos.

NOTA 1: Os componentes de gestão tipicamente incluem procedimentos, práticas, atribuição de responsabilidades, sequência e cronologia das atividades.

NOTA 2: O plano de gestão de riscos pode ser aplicado a um determinado produto, processo e projeto, em parte ou em toda a organização.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 2.1.3]

#### **3.1.1.7 PROPRIETÁRIO DO RISCO**

Pessoa ou entidade com a responsabilidade e a autoridade para gerenciar um risco.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.5.1.5]

#### **3.1.1.8 PROCESSO DE GESTÃO DE RISCOS**

Aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas de gestão para as atividades de comunicação, consultas, estabelecimento do contexto e na identificação, na análise, na avaliação, no tratamento, no monitoramento e na análise crítica dos riscos.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.1]

#### **3.1.1.9 ESTABELECIMENTO DO CONTEXTO**

Definição dos parâmetros externos e internos a serem levados em consideração ao gerenciar riscos, e estabelecimento do escopo e dos critérios de risco para a política de gestão de riscos.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.3.1]

#### **3.1.1.10 CONTEXTO EXTERNO**

Ambiente externo no qual a organização busca atingir seus objetivos.

NOTA: O contexto externo pode incluir: o ambiente cultural, social, político, legal, regulatório, financeiro, tecnológico, econômico, natural e competitivo, seja internacional, nacional, regional ou local; os fatores-chave e as tendências que tenham impacto sobre os objetivos da organização; e as relações com partes interessadas externas e suas percepções e valores.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.3.1.1]

#### **3.1.1.11 CONTEXTO INTERNO**

Ambiente interno no qual a organização busca atingir seus objetivos.

NOTA: O contexto interno pode incluir: governança, estrutura organizacional, funções e responsabilidades; políticas, objetivos e estratégias implementadas para atingi-los; capacidades compreendidas em termos de recursos e conhecimento (por exemplo, capital, tempo, pessoas, processos, sistemas e tecnologias); sistemas de informação, fluxos de informação e processos de tomada de decisão (tanto formais como informais); relações com partes interessadas internas, e suas percepções e valores; cultura da organização; normas, diretrizes e modelos adotados pela organização; e forma e extensão das relações contratuais.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.3.1.2]

#### **3.1.1.12 COMUNICAÇÃO E CONSULTA**

Processos contínuos e iterativos que uma organização conduz para fornecer, compartilhar ou obter informações e se envolver no diálogo com as partes interessadas e outros, com relação a gerenciar riscos.

NOTA 1: As informações podem referir-se à existência, natureza, forma, probabilidade, significância, avaliação, aceitabilidade, tratamento ou outros aspectos da gestão de riscos.

NOTA 2: A consulta é um processo bidirecional de comunicação sistematizada entre uma organização e suas partes interessadas ou outros, antes de tomar uma decisão ou direcionar uma questão específica. A consulta é: um processo que impacta uma decisão através da influência ao invés do poder; e uma entrada para o processo de tomada de decisão, e não uma tomada de decisão em conjunto.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.2.1]

#### **3.1.1.13 PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS**

Processo global de identificação de riscos, análise de riscos e avaliação de riscos.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.4.1]

### **3.1.1.14 IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS**

Processo de busca, reconhecimento e descrição de riscos.

NOTA 1: A identificação de riscos envolve a identificação das fontes de risco, eventos, suas causas e suas consequências potenciais.

NOTA 2: A identificação de riscos pode envolver dados históricos, análises teóricas, opiniões de pessoas informadas e especialistas, e as necessidades das partes interessadas.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.5.1]

### **3.1.1.15 FONTE DE RISCO**

Elemento que, individualmente ou combinado, tem o potencial intrínseco para dar origem ao risco.

NOTA: Uma fonte de risco pode ser tangível ou intangível.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.5.1.2]

### **3.1.1.16 CONSEQUÊNCIA**

Resultado de um evento que afeta os objetivos.

NOTA: 1 Um evento pode levar a uma série de consequências.

NOTA: 2 Uma consequência pode ser certa ou incerta e pode ter efeitos positivos ou negativos sobre os objetivos.

NOTA: 3 As consequências podem ser expressas qualitativa ou quantitativamente.

NOTA: 4 As consequências iniciais podem desencadear reações em cadeia.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.6.1.3]

### **3.1.1.17 PROBABILIDADE (*likelihood*)**

Chance de algo acontecer.

NOTA 1: Na terminologia de gestão de riscos, a palavra "probabilidade" é utilizada para referir-se à chance de algo acontecer, não importando se definida, medida ou determinada objetiva ou subjetivamente, qualitativa ou quantitativamente, ou se descrita utilizando-se termos gerais ou matemáticos (tal como probabilidade ou frequência durante um determinado período de tempo).

NOTA 2: O termo em Inglês "*likelihood*" não tem um equivalente direto em algumas línguas; em vez disso, o equivalente do termo "*probability*" é frequentemente utilizado. Entretanto, em Inglês, "*probability*" é muitas vezes interpretado estritamente como uma expressão matemática. Portanto, na terminologia de gestão de riscos, "*likelihood*" é utilizado com a mesma ampla interpretação de que o termo "*probability*" tem em muitos outros idiomas além do inglês.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.6.1.1]

### **3.1.1.18 PERFIL DE RISCO**

Descrição de um conjunto qualquer de riscos.

NOTA: O conjunto de riscos pode conter riscos que dizem respeito a toda a organização, parte da organização, ou referente ao qual tiver sido definido.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.8.2.5]

### **3.1.1.19 ANÁLISE DE RISCOS**

Processo de compreender a natureza do risco e determinar o nível de risco.

NOTA 1: A análise de riscos fornece a base para a avaliação de riscos e para as decisões sobre o tratamento de riscos.

NOTA 2: A análise de riscos inclui a estimativa de riscos.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.6.1]

### **3.1.1.20 CRITÉRIOS DE RISCO**

Termos de referência contra os quais a significância de um risco é avaliada.

NOTA 1: Os critérios de risco são baseados nos objetivos organizacionais e no contexto externo e contexto interno.

NOTA 2: Os critérios de risco podem ser derivados de normas, leis, políticas e outros requisitos.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.3.1.3]

### **3.1.1.21 NÍVEL DE RISCO**

Magnitude de um risco ou combinação de riscos, expressa em termos da combinação das consequências e de suas probabilidades.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.6.1.8]

### **3.1.1.22 AVALIAÇÃO DE RISCOS**

Processo de comparar os resultados da análise de riscos com os critérios de risco para determinar se o risco e/ou sua magnitude é aceitável ou tolerável.

NOTA: A avaliação de riscos auxilia na decisão sobre o tratamento de riscos.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.7.1]

### **3.1.1.23 TRATAMENTO DE RISCOS**

Processo para modificar o risco.

NOTA 1: O tratamento de risco pode envolver:

A ação de evitar o risco pela decisão de não iniciar ou descontinuar a atividade que dá origem ao risco; assumir ou aumentar o risco, a fim de buscar uma oportunidade; a remoção da fonte de risco; a alteração da probabilidade; a alteração das consequências; o compartilhamento do risco com outra parte ou partes (incluindo contratos e financiamento do risco); e a retenção do risco por uma escolha consciente.

NOTA 2: Os tratamentos de riscos relativos às consequências negativas são muitas vezes referidos como "mitigação de riscos", "eliminação de riscos", "prevenção de riscos" e "redução de riscos".

NOTA 3: O tratamento de riscos pode criar novos riscos ou modificar riscos existentes.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.8.1]

#### **3.1.1.24 MONITORAMENTO**

Verificação, supervisão, observação crítica ou identificação da situação, executadas de forma contínua, a fim de identificar mudanças no nível de desempenho requerido ou esperado.

NOTA: O monitoramento pode ser aplicado à estrutura da gestão de riscos, ao processo de gestão de riscos, ao risco ou ao controle.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.8.2.1]

#### **3.1.1.29 ANÁLISE CRÍTICA**

Atividade realizada para determinar a adequação, suficiência e eficácia do assunto em questão para atingir os objetivos estabelecidos.

NOTA: A análise crítica pode ser aplicada à estrutura da gestão de riscos, ao processo de gestão de riscos, ao risco ou ao controle.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 3.8.2.2]

### **3.2 ABNT NBR ISO 31000:2009**

A ISO, Organização Internacional para a Padronização (*International Organization for Standardization*), emitiu uma estrutura padrão para o gerenciamento de risco (ISO 31000: 2009). Esta norma foi emitida para ajudar as empresas na gestão de riscos. Atualmente, existem algumas normas de gestão de risco que também foram publicadas anteriormente. No entanto, a gestão de risco empresarial (ERM) e o enquadramento de riscos de TI são apresentados separadamente, ainda não tendo sido integradas num quadro único.

A norma ABNT ISSO 31000:2009 entende que a utilização de Tecnologia da Informação (TI) em uma empresa, além de trazer benefícios traz consigo os riscos associados que podem afetar o alcance das metas corporativas. Partindo do fato de que TI é um ativo importante e que deve ser gerido de forma satisfatória para maximizar a eficácia da sua utilização e garantir que os riscos associados à tecnologia implementada poderão ser mitigados.

### 3.2.1 GESTÃO DE RISCOS

Atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que se refere a riscos.

[ABNT ISO GUIA 73:2009, definição 2.1]

### 3.2.2 CICLO DA GESTÃO DE RISCOS

O ciclo de gestão de riscos é dividido em cinco etapas. São elas: Identificar; analisar; avaliar; tratar; monitorar; analisar criticamente.

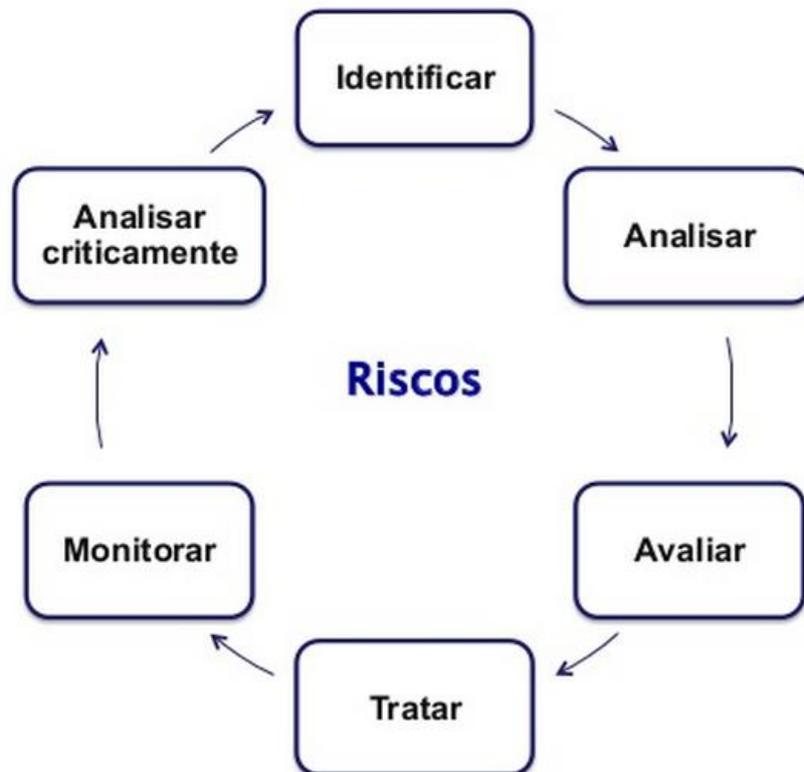


Figura 7 – Ciclo da Gestão de riscos

Fonte: ISO 2009 - ABNT 2009

### 3.2.3 BENEFÍCIOS DA GESTÃO DE RISCOS

- Redução das surpresas.
- Economia e eficiência.
- Melhorar a prevenção de perdas.
- Melhoria das informações para a tomada de decisão.
- Aumentar a resiliência da organização.
- Melhorar a governança corporativa.
- Melhoria do planejamento, desempenho e eficácia.
- Aproveitamento das oportunidades.

### 3.2.4 ENTERPRISE RISK MANAGEMENT

ERM é uma abordagem abrangente na gestão de risco, especialmente para minimizar a incerteza que afeta o alcance das metas corporativas. O processo de ERM envolve atividades tais como

identificação, medição e monitorização do risco de uma forma estruturada que, apoiadas por uma eficaz estrutura de gerenciamento de risco, se transforma em uma ferramenta para gestão de riscos tornando-a mais integrada, sustentável e controlável.

A estrutura da ISO 31000 é composta por três elementos inter-relacionados. Sendo eles: princípios da gestão de risco, estrutura da gestão de risco e processo da gestão de risco. As definições destes por essa norma são:

- Princípios da gestão de riscos

Os princípios para o gerenciamento de risco na ISO 31000 são: agregação de valor; parte integrante dos processos organizacionais, parte do processo de tomada de decisão; abordar a questão da incerteza; sistemática, estruturada e oportuna; baseado na melhor informação disponível; feita sob medida; considera os fatores humanos e culturais; transparente e inclusiva; dinâmica, interativa e sensível a mudanças; facilita a melhoria e aprimoramento da organização de forma contínua.

- Estrutura da gestão de riscos

Uma coisa que foi enfatizada na ISO 31000 que, para se ter um gerenciamento de risco efetivo, este deve ser integrado no processo de tomada de decisão da organização. Esta Norma não especifica apenas os elementos importantes necessários na estrutura, mas também explica como uma organização deve criar, implementar e manter e atualizar os mesmos.

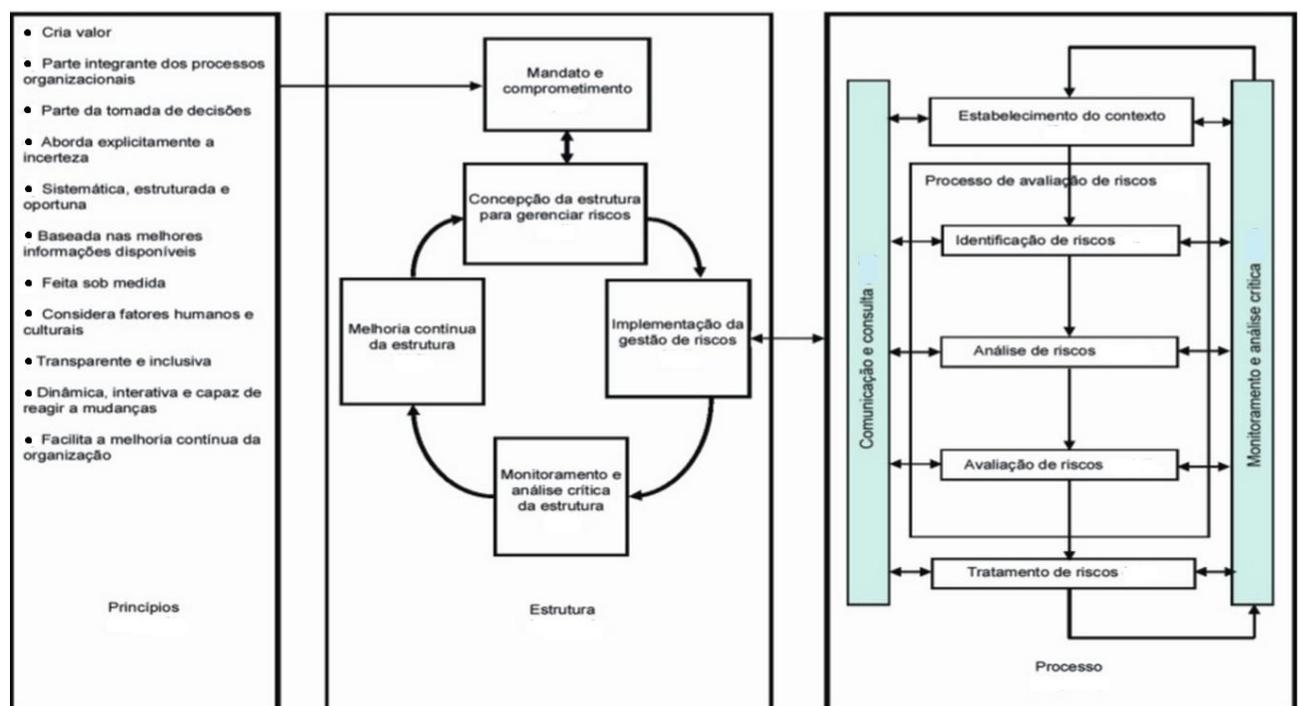


Figura 8 – Relacionamentos entre os princípios da gestão de riscos, estrutura e processo  
 Fonte: ISO 2009 - ABNT 2009

- Processo de Gestão de Risco

O processo de gerenciamento de riscos é parte integrante da administração geral. A gestão de riscos deve ser parte da cultura organizacional, das melhores práticas organizacionais e dos processos de negócios da organização. Processo de gestão de risco inclui cinco atividades como descrito na Figura 9.

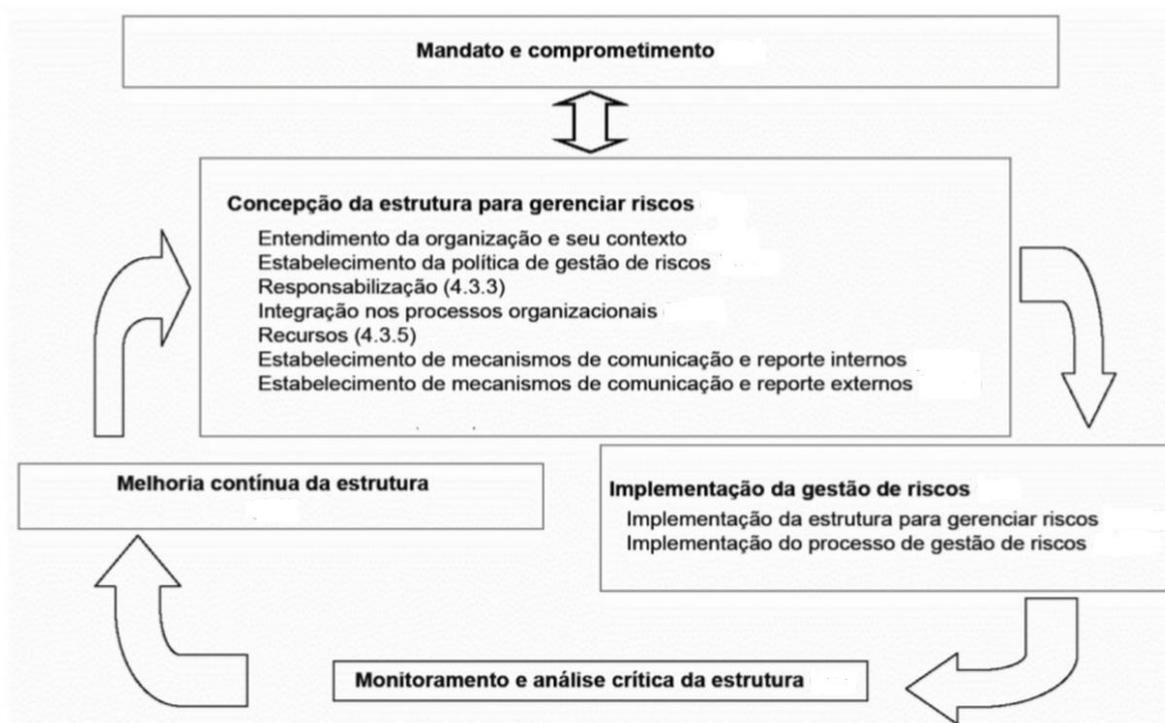


Figura 9 – Relacionamento entre os componentes da estrutura para gerenciar riscos  
 Fonte: ISO 2009 - ABNT 2009

Métodos de engenharia e de gestão de risco descritas na norma ISO 31000:

a) Princípios da gestão de riscos:

O uso de gestão como agente de mudança de princípios, tanto do ponto de vista de aspectos individuais e organizacionais.

b) Estrutura da gestão de riscos:

- Delegação e compromisso:

Prepare um documento que define claramente as responsabilidades de diretores e conselho de comissários associados ao processo de implementação da gestão de risco.

- Design da estrutura para gestão de riscos:

- Entender o contexto organizacional;
- Elaboração de uma política de gestão de riscos;
- Estrutura de gestão de risco;
- Aplicação de processos de gestão de risco.

- Monitoramento e avaliação:

Planilha como a base para o monitoramento e avaliação.

- Melhoria contínua do quadro:

A aplicação do princípio de PDCA (*Plan-Do-Check-Act*).

c) Processos da gestão de riscos:

- Comunicação e consulta:

Análise das partes interessadas e comunicação técnica.

- Estabelecer o contexto:

- Entender o contexto organizacional;
- Taxonomia do risco de tanto no ambiente interno como externo;
- Critérios para o risco.

- Avaliação do risco:

- A identificação do risco

Aprofundamento das técnicas que foram usadas antes: análise de documentos, análise das partes interessadas, estrutura analítica dos riscos, mapeamento de processos de negócios.

- Análise e avaliação do risco:  
Métodos qualitativos e quantitativos.

d) Tratamento do Risco:

- Estratégia de tratamento de Risco;
- A estratégia de emergência para desastres;
- Construção de um plano de tratamento de riscos;
- Consideração dos benefícios e custos.

e) Monitoramento e avaliação

- Definição de quem será responsável pela tarefa de monitoramento e avaliação;
- Definição que precisa ser monitorado e reavaliado;
- Quais informações serão avaliadas;
- Os procedimentos a serem utilizados;
- Elaboração do relatório do processo.

f) Documentação do processo de gestão de riscos:

- Registro de cada etapa do processo
- Armazenamento dos documentos
- Uso de técnicas de gestão de conhecimento.

### **3.3 RISCOS EM SOA**

As empresas estão movendo-se em direção a Arquitetura Orientada a Serviços (SOA) para adequar a sua TI para o futuro. Tal como acontece com todas as outras tecnologias, a adoção de SOA envolve riscos. Estes riscos na maioria das vezes se manifestam durante o processo de implementação da solução SOA, e ocorrem principalmente devido a um detalhamento insuficiente no levantamento dos princípios e diretrizes de um projeto SOA. Uma boa análise ajuda a identificar os principais riscos de uma arquitetura baseada em SOA. A consciência destes riscos pode ajudar os designers e arquitetos a propor e pôr em prática medidas adequadas que permitirão uma contínua avaliação como também uma posterior mitigação.

O que deve fazer uma empresa para adotar SOA? Como com qualquer outra arquitetura, uma implementação SOA depende muito de interpretação. Adotar SOA esporadicamente em vários projetos ou tomar ou uma rota de alto valor de adoção empresarial estratégica de SOA é uma decisão empresarial. No entanto, o segundo caminho não é simples, pois envolve reestruturar toda a organização de TI em torno de serviços de negócios.

Adoção empresarial estratégica de SOA normalmente acontece em duas fases de alto nível:

- Definição da solução SOA
- Implementação da solução SOA.

Na fase de definição da solução, as decisões de alto nível são tomadas e as orientações essenciais finalizadas em diferentes dimensões do programa de SOA. Elas vão fornecer o quadro necessário para a fase de implementação como também moldar o estado final do ambiente empresarial SOA. Alterar essas decisões e orientações em um estágio posterior significara mais dinheiro gasto pela empresa.

Falaremos a seguir sobre os riscos que normalmente surgem em fase de implementação SOA devido a deficiências na definição solução SOA. A consciência destes riscos comuns fará com que a fase de definição da solução SOA seja mais eficaz e abrangente, contribuindo assim para o sucesso do programa SOA.

### **3.3.1 INGREDIENTES-CHAVE DE UMA SOLUÇÃO SOA**

Como todas as outras iniciativas estratégicas, iniciativas de SOA também têm alguns ingredientes-chave que são quase invariantes a diferentes contextos de negócio ou cenários. No diagrama abaixo, um conjunto dos principais ingredientes de SOA são apresentados ao longo das dimensões da tecnologia, pessoas e processos. Estes ingredientes tem o objetivo de quantificar "o que é SOA?" E criar bases que irão apoiar a implementação e a utilização de serviços baseados em SOA. Sua importância e relevância podem variar de empresa para empresa, mas para uma boa prática na construção de soluções SOA todos estes ingredientes devem ser considerados com cuidado. Caso contrário, eles se tornarão os principais contribuintes de elementos de risco na implementação.

#### **a) Tecnologia**

SOA tem seus padrões de tecnologia, princípios e melhores práticas. Os ingredientes-chave da tecnologia de SOA são:

- Princípios e Diretrizes SOA – São ao mais alto nível de considerações tecnológicas para SOA. Eles são tipicamente derivados de drivers de negócio, padrões da indústria e melhores práticas (por exemplo, uso de *web services*). Princípios e diretrizes de SOA serão muito úteis ao lidar com aspectos como a resolução de conflitos. No entanto a menos que esses padrões sejam adotados e usados com cuidado, eles podem levar a complicações.

- Portfolios de serviços e Serviços às empresas - Hoje, a maioria dos arquitetos SOA entendem a criticidade de se determinar granularidade de serviços de negócios para uma empresa. As empresas devem primeiramente, desenvolver uma estrutura para identificação do serviço, em seguida definir e implementar serviços com base nessa estrutura e, finalmente, aprimorar essa estrutura para utilização posterior, com base nos aprendizados. A estrutura desenvolvida deve definir/ adotar corretamente a semântica de negócios aplicáveis ao serviço de negócios.

- Plataforma SOA - O ESB é o coração de qualquer solução SOA. Sem um ESB é difícil ter uma solução SOA verdadeiramente escalável e adaptável. Ele fornece algumas das características-chave necessárias a qualquer solução SOA como registro de serviço, componente de transformação, mecanismo de roteamento, implementação de segurança, configuração do ambiente, e às vezes, até mesmo adaptadores para cuidar das variadas plataformas de tecnologia da empresa. Então, criar / personalizar um ESB apropriado e sintonizado com as necessidades da empresa é essencial. No entanto, o que se verifica hoje em dia é que a maior parte dos produtos ESB não siga qualquer padrão.

## b) Pessoas

Uma solução SOA pode estar incompleta se não for abordado os aspectos de pessoas na mesma. Alguns desses aspectos são:

- Consciência SOA e “*Skillset*” – O fato de SOA ser um conceito relativamente novo, faz com que alguns mitos ainda estejam associados a ele. A consciência das características reais de SOA, e a habilidade para identificar e aplicar os seus princípios em diferentes níveis são uma obrigação para os tomadores de decisão de tecnologia, bem como implementadores. Uma compreensão incorreta pode comprometer toda uma iniciativa SOA.

- Apoio da alta gestão - A exigência de Apoio da alta gestão pode soar óbvio considerando o escopo de um programa de SOA. Mas, ele precisa ser reformulado dado o fato de que, geralmente, leva-se um longo período para qualquer iniciativa SOA demonstrar benefícios quantitativos. Como outros programas de transformação de tecnologia, SOA precisa de apoio para assegurar a sua continuidade na empresa. E é essencial q apoio deve ser construído durante a própria SOA fase de definição solução.

## c) Processo

Implementações de SOA, normalmente, abrangem toda a empresa e envolvem uma série de departamentos internos, parceiros e acionistas. É necessário então a existência de processos fortes para gerenciar o grande alcance de uma solução SOA. Ingredientes-chave do processo são:

- *Roadmap* – As equipes de Negócios e de TI precisam trabalhar em conjunto no roteiro de implementação de uma solução SOA. Isso é dificultado devido ao grande alcance do trabalho e da magnitude do impacto. Os detalhes do *roadmap* devem garantir confiança no sucesso da iniciativa entre todas as áreas envolvidas. Cenários de negócios, tecnologia, operações e outras áreas serão impactadas pela solução SOA, por isso o roteiro será usado para desenhar uma imagem global das mudanças que serão necessárias e suas respectivas complexidades. Ele é preparado com o intuito de transpor os obstáculos, levando em consideração as necessidades de longo e curto prazo. Os desafios residem na preparação de um plano que oferece benefícios comerciais tangíveis em uma base contínua ao longo de todo o período do programa de SOA (para manter o financiamento necessário para fazer o programa de SOA fluir), e alinhando os ganhos de curto prazo com os benefícios de longo prazo.

- Governança - SOA, sendo um programa de transformação da tecnologia, precisa de um modelo de governança forte que engloba todas as camadas e cada interação em uma implementação SOA. Como lidar com as limitações de tempo? Como você garante que as equipes de manutenção aplicarão as correções necessárias de forma correta sem risco de frustrar o propósito da iniciativa? Como você garante que o nível de cumprimento dos seus fornecedores SOA é satisfatória? Todas estas questões devem ser abordadas pelo modelo de governação. A extensão da governação, o policiamento necessário e as pessoas responsáveis por isso são discutíveis. Em grandes empresas, a bifurcação de papéis e responsabilidades entre as funções centrais e locais de TI é um grande desafio para a governança SOA. Governança SOA deve seguir um modelo mais centralizado do que os tradicionais serviços compartilhados para aplicações de TI.

- Comunicação - Como um programa para toda a empresa, SOA tem sua parcela de desafios no gerenciamento de requisitos, gestão de conhecimento, gestão de recursos, gestão de percepção, gestão de fornecedores, gestão de mudanças, etc. Um processo de comunicação eficaz é uma obrigação para que seja possível um bom gerenciamento de todos estes aspectos do programa.

Normalmente, os riscos decorrem de razões enraizadas nos componentes da solução SOA. Se os componentes não forem devidamente definidos e detalhados durante a fase de definição da solução SOA, será extremamente difícil e, conseqüentemente, mais caro modifica-los na fase de execução. Além disso, eles podem eventualmente afetar a qualidade, custo e cronograma do produto final da iniciativa global SOA.

### **3.3.2 RISCOS ASSOCIADOS AO DESIGN DE CONTRATO DE SERVIÇO**

Para Erl (2009) a fase de elaboração do design de um contrato de serviços pode ser considerada um ponto de decisão vital em projetos de desenvolvimento de serviço. É necessário levar em conta todos os passos formais fornecidos pela análise orientada a serviços e processos de design orientado a serviços para elaborar um contrato de serviços que seja adequado e satisfatório. Os principais riscos associados ao design e consequente implementação do contrato baseado nesse design, essencialmente, resultam do nível de decisão como será executado o design. Erl então define os principais riscos associados ao design de contrato de serviço que são apresentados nessa seção.

#### **3.3.2.1 CONTROLE DE VERSÃO**

Um dos desafios enfrentados no processo de gerenciamento de ambientes corporativos orientados a serviços é lidar com a evolução de contratos de serviços. O potencial de reuso do serviço, que está relacionado com a criação, por consumidores de serviços, de possíveis dependências de um serviço que esteve em uso por um tempo, é considerada uma característica de SOA planejada e positiva. Porém, essa dinâmica traz como consequência uma necessidade crescente de acoplamento por toda a empresa. Como é feito um único contrato de serviço para toda a corporação, se faz necessário um design de serviço equilibrado e extensível para lidar com possíveis problemas de violação do contrato estabelecido e uma consequente necessidade de novas versões de serviços.

#### **3.3.2.2 DEPENDÊNCIAS DE TECNOLOGIA**

Quando o assunto é tecnologia de implementação de serviços, há várias opções que podem ser escolhidas. Pode-se, por exemplo, optar-se pelo uso de diferentes linguagens e plataformas de desenvolvimento, seja ela aberta (*web services*) ou proprietárias (tecnologia RPC aprimorada para a orientação a serviços). O pré-requisito é que a tecnologia escolhida seja capaz de suportar uma extensão significativa da orientação a serviços. O risco aqui está associado à maturidade e ao tempo de vida próprios da tecnologia a ser utilizada. No caso do surgimento de novas plataformas de tecnologia, o contrato poderá tornar-se obsoleto, pois mesmo sendo o único meio pelo qual o serviço pode se comunicar, haverá a necessidade de uma atualização que pode não ser compatível.

#### **3.3.2.3 DEFICIÊNCIAS DE FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO**

Contratos de serviços não podem ser ignorados, devido a sua importância no processo de criação de serviços. Entretanto, eles podem ser negligenciados. Algumas plataformas de implementação utilizadas para realizar serviços permitem que uma ferramenta de desenvolvimento autogere um contrato de serviço de uma fonte qualquer (banco de dados, interface programática), ocasionando assim a criação de vários contratos de *Web service* não padronizados.

A adoção de padrões que requeiram que contratos sejam feitos exclusivamente sob encomenda é capaz de evitar esse problema. Porém, outro problema relacionado à habilidade das ferramentas de desenvolvimento em aceitar e conservar o conteúdo personalizado mesmo depois de o desenvolvedor continuar a construir a lógica de serviço de suporte, o que dificulta a adoção desses padrões.

### **3.3.3 RISCOS ASSOCIADOS AO BAIXO ACOPLAMENTO DE SERVIÇOS**

Para Erl (2009), há riscos óbvios quando se é permitido tipos de acoplamentos negativos dentro de um contrato de serviços. E, mesmo quando se busca o baixo acoplamento considerado ideal, existem riscos que merecem ser considerados.

### **3.3.3.1 LIMITAÇÕES DO ACOPLAMENTO DA LÓGICA AO CONTRATO**

O alto grau de acoplamento da lógica ao contrato é resultado da decisão de se colocar em primeiro plano o contrato, devido ao fato de a lógica de serviços ser construída se adequando ao contrato de serviços. Como na maioria das vezes tem-se apenas um contrato de serviços associado a lógica básica do serviço, há apenas um meio para se comunicar com o serviço. Por isso as vezes é preferível que se tenha dois ou mais contratos de serviço para a mesma lógica subjacente, a fim de que seja possível estabelecer vários pontos de entrada, expondo diferentes capacidades do serviço.

Esse tipo de design de serviço exige um nível menor de acoplamento entre o contrato e sua lógica do serviço.

### **3.3.3.2 PROBLEMAS DE DESEMPENHO**

A busca de uma redução nas dependências de consumidor pode ocasionar contratos ‘excessivamente simplificados’. Para tornar isso possível é necessário que o serviço aceite e transmita uma serie de dados via mensagens de solicitação e resposta, tornando possível tanto para o serviço como para o consumidor realizar modificações sem afetar o contrato de serviços publicado. Isso exige processamento extra em *runtime* por parte da lógica de serviço apenas para que se consiga interpretar os dados recebidos, afetando assim os requisitos de desempenho de serviços.

### **3.3.4 RISCOS ASSOCIADOS À ABSTRAÇÃO DE SERVIÇO**

Erl (2009), afirma que a abstração de serviço está diretamente ligada a ocultação deliberada de informações. Há então uma necessidade de se determinar cautelosamente quais informações devem ser expostas e quais devem ser ocultas. Os dados disponíveis podem ser utilizados de um modo que torne o projeto vulnerável.

#### **3.3.4.1 REQUISITOS DE ACOPLAMENTO DE MÚLTIPLOS CONSUMIDORES**

Contratos de serviços técnicos são expostos como uma interface que detalha os termos do compromisso em *runtime*. Para contratos de serviços agnósticos é necessário encontrar um equilíbrio ideal entre diferentes cenários de interação potenciais, garantindo que todos os consumidores sejam atendidos de acordo com as suas necessidades. Uma solução para esta difícil tarefa está no modelo de contrato não normalizado. Este tipo de contrato fornece a opção de expor funcionalidades redundantes por meios de técnicas de granularidade de abstração, facilitando os diferentes requisitos de consumidor.

#### **3.3.4.2 INTERPRETAÇÃO ERRADA PELAS PESSOAS**

Erl (2009) afirma que há o risco de que a preocupação por ocultar informações ocasione contratos breves e pouco detalhados. Com isso, perdem-se oportunidades do potencial reuso e aumentam-se as chances de desenvolver-se e implementar-se logicas de serviços redundantes.

Por outro lado, há também o risco de uma interpretação errada causar um excesso de informações disponíveis.

### **3.3.4.3 PREOCUPAÇÕES COM A SEGURANÇA E A PRIVACIDADE**

É necessário que haja uma preocupação não apenas com a quantidade de informações abstraídas, mas também com a natureza e conteúdo dos dados para que não se ponha em risco as informações sigilosas da organização.

### **3.3.5 RISCOS ASSOCIADOS À CAPACIDADE DE REÚSO DE SERVIÇO E AO DESIGN COMERCIAL**

“Sendo a capacidade de reuso uma qualidade desejável, posicionar serviços reusáveis como recursos corporativos centralizados introduz alguns desafios potencialmente significativos” (ERL, 2009).

#### **3.3.5.1 PREOCUPAÇÕES CULTURAIS**

Introduzir a habilidade de reuso de serviço, através da centralização de lógica em uma organização onde não se fazia o uso dessa técnica ou de padrões de design, sempre ocasionara o surgimento de questões culturais dentro dos grupos englobados pelo projeto. O autor cita como exemplo:

- d) Uma modificação no plano de projetos e nos processos existentes, surgindo a necessidade do desenvolvimento de serviços reusáveis como parte dos seus projetos;
- e) Surgimento de resistência em abandonar o controle dos designs de solução;
- f) Resistência por parte de alguns desenvolvedores em trabalhar com serviços reusáveis, uma vez que isso pode inibir a criatividade e impedir customizações nas rotinas de programação ou simplificação da lógica.

Essas e outras possíveis questões devem ser superadas e sanadas, a fim de evitar toda a iniciativa SOA.

#### **3.3.5.2 PREOCUPAÇÕES COM GOVERNANÇA**

Os requisitos de governança de arquiteturas orientadas a serviços na maioria das vezes introduzem a necessidade de uma estrutura de governança correta, para que não haja dificuldades no processo de manter a centralização lógica na organização.

#### **3.3.5.3 PROBLEMAS COM CONFIABILIDADE**

O êxito na prática de serviços reusáveis podem introduzir riscos relacionados a confiabilidade na organização. Segundo o autor, “os serviços reusáveis estabelecem um único ponto de falha para vários processos de negócio automatizados”. Isso quer dizer que se um serviço central que está em execução por algum motivo parar, todos os consumidores que dependem de sua disponibilidade precisaria entrar no modo de tratamento de exceções.

O uso de modelos que contam com medidas de *fail-over*, como tecnologias baseadas em clusterização, ajuda a evitar esse risco.

### **3.3.5.4 PROBLEMAS COM SEGURANÇA**

Um dos desafios mais difíceis de serem contornados do design de serviços reusáveis é a construção de um serviço que acomode os requisitos de segurança da informação e dos potenciais consumidores do serviço. Um serviço entregue sem atender a esses requisitos, necessitaria de atualizações e novas versões, resultando em redundância funcional na organização.

### **3.3.5.5 PROBLEMAS DOS REQUISITOS DE DESIGN COMERCIAL**

A conceituação, desenvolvimento e avaliação do design de produtos comerciais são feitos por peritos no assunto. Nos projetos SOA, esses peritos desempenham um papel de “colaboradores-chave” nas fases de modelagem de serviços e análise orientada a serviços.

O risco aqui está associado à garantia de desenvolvimento de designs de produtos comerciais adequados e satisfatórios, bem como a capacidade e proficiência por parte dos analistas e arquitetos SOA para lidar com requisitos extras provenientes da aplicação de considerações de design comercial.

### **3.3.5.6 PROBLEMAS COM O DESENVOLVIMENTO ÁGIL**

A construção de serviços altamente reusáveis leva tempo demanda alto investimento financeiro. Na maioria das vezes, fases preparatórias que envolvem pesquisa, análise e avaliação por peritos, capacitação de mão de obra entre outros, pode ocasionar uma sobrecarga na organização, sobretudo quando há necessidade de se produzir múltiplos serviços reusáveis. Esse “overhead” pode comprometer significativamente os recursos do projeto.

Em casos onde uma implementação ágil é exigida para atingir objetivos de negócios em curto prazo, promover a capacidade de reuso dos serviços pode ser comprometida. A adoção das técnicas de reuso tem potencial para tornar a TI de uma organização mais simplificada e lucrativa, porém, a busca desse objetivo deve obrigatoriamente andar lado a lado com as prioridades táticas, de modo a não colocar a organização em risco.

## **3.3.6 RISCOS ASSOCIADOS À AUTONOMIA DE SERVIÇO**

### **3.3.6.1 INTERPRETAÇÃO INCORRETA DO ESCOPO DE SERVIÇOS**

Para Erl (2009), o escopo funcional referente as capacidades de serviços, que é determinado pelo seu contrato de serviço, precisa ser elaborado de maneira adequada, principalmente quando estamos tratando com capacidades que representam diferentes graus de autonomia. Em caso de uma modelagem não satisfatória, será mais difícil e custoso fazer posteriores mudanças, sobretudo na ocasião de ele ser implementado em um ambiente isolado.

### **3.3.6.2 SERVIÇOS ENCAPSULADORES E ENCAPSULAMENTO DE LÓGICA LEGADA**

Erl (2009) define “serviços encapsuladores” como sendo os serviços necessários para se conseguir encapsular a lógica legada a uma extensão significativa. Os riscos aqui estão associados a autonomia. O autor cita dois riscos, sendo eles:

“Comprometimento das características do design da padronização e da visibilidade em razão de o adaptador de serviços usado para a implementação deste, ser inflexível ou não permitir a personalização de maneira suficiente.” (ERL, 2009).

“Possível comprometimento da aplicação de outros princípios da orientação a serviço em razão de o ambiente legado não ser personalizado.” (ERL, 2009).

### 3.3.6.3 DEMANDA DE SERVIÇOS SUPERESTIMADA

Erl (2009) alerta que, embora seja uma prática considerada segura, superalocar recursos pode representar um risco principalmente quando aplicada a vários serviços muito autônomos em um ambiente. O problema está relacionado ao investimento em infraestrutura necessário (hardware e software), despesas de administração e governança, para se isolar fisicamente um serviço. Isso pode frustrar o objetivo de se utilizar computação orientada a serviços, que é de simplificar e tornar mais barata a TI de uma organização.

## 3.3.7 RISCOS ASSOCIADOS À INDEPENDÊNCIA DE ESTADO DO SERVIÇO

### 3.3.7.1 DEPENDÊNCIA SOBRE A ARQUITETURA

Para Erl (2009), mudanças significativas devem ser adotadas quando se opta por mover a responsabilidade de gerenciamento de estado para fora do limite de um serviço. Neste caso, se faz necessário a criação de uma dependência entre o design de serviço e uma opção de diferimento de estado externa para garantir o perfeito funcionamento da lógica de serviço independentemente da arquitetura geral projetada para gerenciar o estado.

### 3.3.7.2 EXIGÊNCIAS MAIORES DE DESEMPENHO EM RUNTIME

O processo de diferimento do gerenciamento de estado, apesar de permitir que o serviço permaneça com independência de estado por um período de tempo maior (maior disponibilidade), não necessariamente melhora o seu desempenho em *runtime*.

### 3.3.7.3 ESFORÇO NECESSÁRIO PARA O DESENVOLVIMENTO

Para o esforço real exigido para se alcançar um nível genérico e flexível de independência de estado, sobretudo em se tratando de serviços agnósticos, que necessitam manter um alto potencial de reuso.

## 3.4 COMPILAÇÃO DE RISCOS

A lista das fontes específicas para coletar os tipos de riscos que envolvem a adoção e implementação de SOA que serviram para a montagem da tabela de rastreabilidade de riscos está bem definida nas referências bibliográficas. Os riscos foram organizados em tópicos e caracterizados para melhor compreensão dos mesmos, cada um faz parte de um domínio que foi devidamente categorizado para posteriormente serem confeccionados na tabela de rastreabilidade de riscos em anexo.

Os principais riscos coletados são representados na Tabela 3. Em anexo, a tabela é a completa com a adição das referências para o rastreamento.

Tabela 3 – Compilação dos riscos específicos que envolvem a adoção de SOA.

<b>Tabela de Riscos</b>			
1 - Deficiência tecnológica para suporte de SOA	2 - Falta de mobilidade organizacional	3 - Dificuldade de adaptação entre sistemas heterogêneos	4 - Ausência de disponibilidade e escalabilidade dentro da infraestrutura distribuída

5 - Dificuldade em implementar mudanças complexas no sistema	6 - Dificuldades na gestão devido ao escopo do projeto interdependentes existentes e novos riscos tecnológicos	7 - Dificuldades em assegurar a garantia de qualidade	8 - Dificuldades no processo de desenvolvimento de novas competências
9 - Ausência de consistência e integridade das aplicações	10 - Aplicações ineficazes por desalinhamento nos processos	11 - Dificuldades no reuso das funcionalidades das aplicações	12 - Dificuldades de manter a interoperabilidade dos softwares
13 - Falta de motivação para implementação de técnicas de reuso	14 - Desperdício de tempo na localização de informações dos serviços	15 - Ausência de processos de negócio confiáveis	16 - Falta de apoio da alta administração
17 - Padrões obrigatórios não claramente identificados com os princípios e diretrizes SOA	18 - O <i>Roadmap</i> não identificar conflitos com outras políticas de TI	19 - O processo de governança SOA não prover diretrizes para lidar com conflitos com outras políticas de TI caso estes não surjam durante a fase de implementação	20 - Falta de comunicação eficaz com outros decisores políticos para convencê-los sobre necessidades de mudanças
21 - Falta de comunicação eficaz entre as áreas de negócio e de TI no processo de levantamento dos requisitos gerais de <i>QoS</i> para diferentes cenários de processos de negócios	22 - Ausência de atividades de governança para controlar aspectos de <i>QoS</i> dos processos de negócio	23 - Os princípios e diretrizes SOA não proverem direções apropriadas e/ou suficientes para a implementação de processos de negócio	24 - Falta de conhecimento e habilidade SOA e limitado conhecimento do comitê de seleção de produtos SOA
25 - Comunicação ineficaz entre o arquiteto de SOA e o arquiteto de banco de dados	26 - Seleção de produto/plataforma imprópria devido a uma lacuna no processo de governança	27 - Princípios e diretrizes SOA não especificarem critérios suficientes para a seleção do produto/plataforma a ser utilizado	28 - Ausência de insumos suficientes nas diretrizes SOA para definição do projeto de implementação
29 - Comunicação ineficaz entre o arquiteto de SOA e o designer de infraestrutura	30 - Processo de governança SOA não incluir um processo de revisão em nível de implementação do serviço	31 - Princípios e diretrizes SOA não fornecer o quadro necessário para a implementação do serviço	32 - Ausência de insumos suficientes para a definição da estratégia de tratamento de erros

Os riscos foram categorizados de maneira que pudesse classificá-los quanto a sua específica área de contemplação ou área de domínio que mais se adequa o determinado risco. Em alguns casos, alguns riscos podem abranger grande parte das áreas podendo então receber diversas categorias. As áreas de classificação são:

- a) Arquitetura
- b) Financeiro
- c) Implementação
- d) Negócio
- e) Organização
- f) Recursos Humanos
- g) Tecnologia

a) A *Arquitetura* leva em consideração os atuantes envolvidos nos princípios e diretrizes SOA, ou seja, os riscos que estão ligados ao *design* e a construção dessa filosofia de projeto.

b) O *Financeiro* está relacionado aos riscos que afetam diretamente a parte financeira da empresa ou ambiente organizacional envolvido.

c) A *Implementação* envolve detalhes técnicos da arquitetura, parte computacional, principalmente em termos de softwares e controle dos ciclos de vida dos processos de negócio, que são necessários para habilitar os recursos específicos de SOA.

d) O *Negócio* envolve os riscos relacionados ao processo e modelagens de negócio que afetam ativos e a estrutura empresarial de negócios da organização.

e) A *Organização* tem relação sobre toda a estrutura organizacional de forma abrangente, ou seja, aqueles riscos que por ventura afetem de uma maneira mais global e geral a infraestrutura da empresa, como questões na determinação de regras para propriedade, arquitetura, formatos, padrões e formalização dos dados em níveis de serviço de contrato (SLA), além de políticas de uso.

f) Os *Recursos Humanos* envolve riscos que estejam claramente relacionados à gestão de pessoas e a participação das mesmas na realização direta das atividades referentes ao projeto, tais como fixação de papéis e responsabilidades, capacitações, incentivos e definição dos proprietários de serviços e processos.

g) A *Tecnologia* está ligada aos riscos que têm impacto sobre questões tecnológicas da empresa, envolvendo inclusive as limitações de uso dos recursos de hardware ou de limitações específicas à tecnologia que impossibilitem a extração máxima de uma adoção eficiente de SOA, como alguns assuntos dentro da parte estratégica das plataformas SOA e da parte de governança, mudanças de sistemas legados e de projetos, além de implementação dos serviços.

Por serem categorias que, por vezes, estão intimamente ligadas entre si e que, portanto, os riscos poderiam ser abrangidos por um número maior delas, foi necessário tomar o devido cuidado para escolher aquelas classificações que mais ressaltam em determinados riscos em estudo. E para esse estudo em específico, até duas classificações, no máximo, foram estabelecidas para um risco.

A seguir as principais características envolvidas em cada risco:

- Deficiência tecnológica para suporte de SOA

Uma adoção dos princípios e diretrizes SOA em um ambiente que não proporcione o mínimo de amparo tecnológico adequado para a evolução de sistemas tecnológicos se torna um risco direto que compromete o suporte da arquitetura.

- Falta de mobilidade organizacional

A mudança organizacional em SOA se faz necessária uma vez que ela vai além das fronteiras entre os sistemas envolvidos em toda a logística do ambiente arquitetural. E essa necessidade para que o ambiente seja mutável e escalável em determinadas situações, podem ser complicadores em um ambiente organizacional.

- Dificuldade de adaptação entre sistemas heterogêneos

A arquitetura de uma empresa, no âmbito em geral, engloba diversos sistemas heterogêneos com diferentes capacidades. Tornar esses sistemas interoperáveis para que se adaptem a um ambiente SOA pode virar algo desafiador. A dificuldade, nesse caso, reside em quão custosa e trabalhosa uma adaptação de sistemas como essa pode gerar de impacto dentro do ambiente organizacional.

- Ausência de disponibilidade e escalabilidade dentro da infraestrutura distribuída

Um ambiente organizacional que tenha dificuldades para assentar sistemas escaláveis de tecnologia e arquitetura em uma infraestrutura de informação distribuída põe em risco a capacidade dos princípios e diretrizes SOA de atingir seus objetivos. Assim como, uma infraestrutura com a falta de disponibilidade entre os sistemas impossibilita uma arquitetura de serviço orientado eficaz, já que é um dos cerne que permeiam a abordagem SOA.

- Dificuldade em implementar mudanças complexas no sistema

A metodologia do ciclo de vida de projetos requer mudanças, seja devido aos próprios padrões e princípios de design SOA, seja devido às dependências complexas em que os próprios sistemas estão envolvidos ou também devido ao impacto das mudanças na infraestrutura e seus usuários.

- Ausência de disponibilidade e escalabilidade dentro da infraestrutura distribuída

Um ambiente organizacional que tenha dificuldades para assentar sistemas escaláveis de tecnologia e arquitetura em uma infraestrutura de informação distribuída põe em risco a capacidade dos princípios e diretrizes SOA de atingir seus objetivos. Assim como, uma infraestrutura com a falta de disponibilidade entre os sistemas impossibilita uma arquitetura de serviço orientado eficaz, já que é um dos cerne que permeiam a abordagem SOA.

- Dificuldade em implementar mudanças complexas no sistema

A metodologia do ciclo de vida de projetos requer mudanças, seja devido aos próprios padrões e princípios de design SOA, seja devido às dependências complexas em que os próprios sistemas estão envolvidos ou também devido ao impacto das mudanças na infraestrutura e seus usuários.

- Dificuldades na gestão devido ao escopo do projeto interdependentes existentes e novos riscos tecnológicos

A gestão de criação dos programas de software, que apesar de independentes fisicamente, mas que proveem diversos tipos de capacidades pode ser muitas vezes complexa devido a um determinado escopo de projeto, devido às interdependências inevitáveis de projeto e devido a novos desafios de tecnologia acabam se tornando pontos de risco no ambiente organizacional.

- Dificuldades em assegurar a garantia de qualidade

Garantia de qualidade se torna um potencial complicador, pois os serviços são distribuídos, tem muitas interfaces, exigem novos ambientes e mensagens baseados em ferramentas testes. Logo, esse tipo de estrutura complexa dificulta os objetivos de *QoS*.

- Ausência de consistência e integridade das aplicações

O papel do Registro de Serviços para a governança de serviços pode ser a sua vantagem mais importante. O Serviço de Registro oferece serviços práticos e fundamentais, além de processo de acompanhamento de aprovação que podem garantir a integridade da governança e das políticas de serviço. As empresas exigem o cumprimento de uma lista crescente de normas e códigos, tais como Basileia II, *Sarbanes-Oxley* (SOX) e HIPAA. A governança de SOA é essencial para a conformidade com qualquer negócio, indústria ou padrão de segurança, e um registro é essencial para a governança SOA.

- Aplicações ineficazes por desalinhamento nos processos

Desenvolver aplicações que não contemplem as necessidades que determinados processo de negócio se realizem se torna outra fonte de riscos. A falta de um Serviço de Registro que ofereça ferramentas de fácil utilização em que analistas de negócios possam pesquisar serviços de negócios em um ambiente organizacional e determinar quais estão disponíveis para automatizar processos, acaba pressionando as necessidades de negócio. Esse Registro de Serviços que permite que os analistas possam medir o impacto das mudanças nos requisitos de negócios em processos e serviços. Isso faz com que esse tipo de registro para ambientes com SOA seja de extrema importância.

- Dificuldades no reuso das funcionalidades das aplicações

A falta de uma exposição de informações e de aplicativos que são redundantes, contraditórios ou ineficientemente distribuídos em toda a organização é também um fator importante a se considerar como potencial de risco. A dificuldade para conquistar o objetivo da visibilidade dos tipos de serviço

para que determinados usuários cheguem às aplicações certas, no período certo, e que permita um desenvolvimento rápido, de grande reutilização, uma melhor governança e melhor planejamento de negócios e gestão são fatores a serem levados em consideração. Sem visibilidade, arquitetos e desenvolvedores de TI não podem compreender plenamente os tipos de aplicação em andamento ou em reutilização e quais componentes estão disponíveis.

- Dificuldades de manter a interoperabilidade dos softwares

Apesar do fator interoperabilidade dos softwares ser um dos cerne fundamentais das características de uma abordagem SOA, nem sempre é simples sua conquista. Para que então haja uma maior flexibilidade na implementação de SOA, se faz necessário um sistema de alta compatibilidade entre os serviços.

- Falta de motivação para implementação de técnicas de reuso

Uma das formas mais imediatas do Registro de Serviço de poder criar ROI é ajudando as empresas cortar custos de desenvolvimento. A chave encontra-se em aumentar a reutilização de aplicações empresariais. Mesmo em empresas menores, os aplicativos podem facilmente se perder em diferentes unidades de negócios e desenvolvimento de plataformas isoladas. A dificuldade também está em tornar os aplicativos mais prontamente disponíveis, mas sem um registro para guiar o caminho, passa a ser difícil localizá-los ou avaliar a sua utilidade.

- Desperdício de tempo na localização de informações dos serviços

Fornecer uma visão de aplicações totalmente orientada a serviços tem-se a necessidade da aceleração do ciclo de desenvolvimento. Essa necessidade requer um processo automatizado para o desenvolvimento, unificando e substituindo procedimentos. O risco do não cumprimento desse objetivo está envolvido em não fazer por meio correto o uso de identificação de versionamento, informações técnicas e informações dos participantes relacionados com determinadas tarefas de desenvolvimento, para que os projetos se desenvolvam mais rapidamente.

- Ausência de processos de negócio confiáveis

Um dos elementos-chave da visibilidade e capacidade de reutilização oferecida por um Registro de Serviços reside na sua capacidade de definição do processo e o desenvolvimento de descrições de serviços extensivos. Ao oferecer um alto nível de detalhe, esse sistema de registro faz mais do que simplesmente permitir a capacidade de localizar um serviço; revelar o conteúdo por trás de um serviço e fazer com que ele seja fácil para os usuários, para desenvolvedores e para analistas a fim de que obtenham uma compreensão mais profunda dos serviços de negócios para determinar se eles encontraram o serviço certo é parte fundamental do processo de desenvolvimento de negócios SOA.

- Falta de apoio da alta administração

Pode-se levar um bom tempo até que uma iniciativa SOA traga benefícios significativos. Como outras novas tecnologias, SOA precisa do apoio da alta administração para assegurar sua continuidade.

#### *Implementação inadequada SOA devido à rigidez de outras políticas de TI*

A concepção/implementação de SOA muitas vezes enfrentam limitações e dificuldades devido a outras políticas corporativas de TI. Políticas de TI governam as iniciativas em toda a empresa alinhando-as em um único conjunto de metas corporativas. SOA sendo uma nova forma de se olhar para as coisas (em alguns casos, uma mudança de paradigma das abordagens anteriores) requer flexibilidade para rever as políticas que são heranças de um ambiente diferente. Políticas inflexíveis podem por em perigo a implementação e bom funcionamento de SOA. Por exemplo, uma política de segurança rigorosa para invocar módulos específicos do domínio em aplicativos internos (baseados em intranet) podem inibir a implementação de SOA por afetar o desempenho e escalabilidade. Além

disso, o uso de tecnologias que são, essencialmente, contra os princípios da arquitetura em camadas, pode transformar SOA em uma arquitetura monolítica. As causas para esse risco são:

- Padrões obrigatórios não claramente identificados com os princípios e diretrizes SOA.
- O *Roadmap* não identificar conflitos com outras políticas de TI.
- O processo de governança SOA não prover diretrizes para lidar com conflitos com outras políticas de TI caso estes não surjam durante a fase de implementação.
- Falta de comunicação eficaz com outros decisores políticos para convencê-los sobre necessidades de mudanças.

#### *Processo de negócio ineficiente devido à incompatibilidade de Qualidade de Serviço (QoS)*

Muitas vezes, os requisitos de *QoS* de aplicativos individuais são apenas estendidos para o processo global de negócios ao invés de se considerar a real necessidade dos processos de negócio e as exigências de *QoS* para cada componente/serviço/camada de lá. Isto cria uma falta de compatibilidade real no final. As causas deste risco podem ser:

- Falta de comunicação eficaz entre as áreas de negócio e de TI no processo de levantamento dos requisitos gerais de *QoS* para diferentes cenários de processos de negócios.
- Ausência de atividades de governança para controlar aspectos de *QoS* dos processos de negócio.

#### *Identificação inadequada de serviços de negócios*

A qualidade de uma solução SOA pode ficar afetado se o processo de identificação e mapeamento de serviços de negócios e portfólio de serviços não forem dirigidos e fiscalizados por um órgão central. Isto afetará a extensibilidade global e manutenção da solução SOA. Isto é particularmente verdadeiro em situações em que muitos parceiros de implementação (interna e externa) estão envolvidos. As causas para este risco são:

- Os princípios e diretrizes SOA não proverem direções apropriadas e/ou suficientes para a implementação de processos de negócio.
- Falta de conhecimento e habilidade SOA e limitado conhecimento do comitê de seleção de produtos SOA.

#### *Mapeamento inadequado do modelo de objeto de negócios para o armazenamento de dados físicos:*

Ao definir uma solução SOA, o modelo de objeto de negócios pode ser facilmente deduzido a partir da definição de serviço de negócios através da aplicação de regras de normalização. No entanto, muitas vezes, as pessoas recorrem a um mapeamento de um objeto para o armazenamento de dados físicos. Em vez disso, ele deve considerar o caminho de navegação e acesso, requisitos de arquivamento e retenção, requisitos regulamentares, requisitos de informação, o volume de dados, etc. Um objeto de negócio ineficiente para o mapeamento de armazenamento físico de dados pode dar origem a problemas de desempenho e flexibilidade. Este risco é causado por uma ou mais das seguintes características:

- Comunicação ineficaz entre o arquiteto de SOA e o arquiteto de banco de dados.
- Falta de habilidade para converter objetos de negócio baseados em SOA para bancos de dados físicos.

#### *Escolha inadequada de Plataforma SOA:*

O conceito de SOA é propenso a erros de interpretação e mal-uso principalmente devido principalmente à falta de conhecimento, bem como o interesse investido por parte das organizações envolvidas. Um vendedor pode tentar encaixar em um “não-SOA” produto/ plataforma

pronta/compatível com a solução global à força apenas para vender as licenças do produto. Às vezes, um produto “não-padrão” com base (o que não pode mesmo ter roteiro para alinhar com o padrão) pode se considerado como um bloco de construção implementação SOA devido a táticas de marketing esclarecido por fornecedores. Isso pode afetar a extensibilidade e capacidade de manutenção da solução. As causas deste risco podem ser um ou mais dos seguintes procedimentos:

- Seleção de produto/plataforma imprópria devido a uma lacuna no processo de governança.
- Princípios e diretrizes SOA não especificarem critérios suficientes para a seleção do produto/plataforma a ser utilizado.
- Falta de conhecimento e habilidade SOA e limitado conhecimento do comitê de seleção de produtos SOA.

#### *Riscos relacionados a uma estratégia de implantação inapropriada*

Enquanto a implementação de uma SOA, o design de implantação necessita de uma atenção especial devido ao uso dos serviços por sistemas externos e internos e também devido a alta abstração da troca de dados em termos de serviços. As considerações de especial importância estão relacionadas a disponibilidade, segurança e escalabilidade. Estes aspectos têm de ser traduzidos a partir das diretrizes e princípios SOA, mas, muitas vezes, existem lacunas que tornam o design de implantação inadequada para um intercâmbio de informação baseada em serviços. Este risco pode ocorrer em razão dos seguintes motivos:

- Comunicação ineficiente entre o arquiteto SOA e o designer de infraestrutura.

#### *Imprópria implementação/configuração de solução ESB:*

Soluções ESB normalmente vêm com muitas opções de configuração e pode suportar uma variedade de cenários de implementação. Nem todas as configurações / cenários de implementação são adequadas para a filosofia SOA. A menos que a solução ESB seja utilizada corretamente, os benefícios decorrentes do uso de SOA podem não ser totalmente aproveitados. Isso pode resultar também em falta de flexibilidade e capacidade de manutenção da arquitetura global. Este risco pode ser o resultado de:

- Processo de governança SOA não incluir um processo de revisão a nível de implementação do serviço.

#### *Implementação inadequada de serviços de negócios*

Mesmo que tenhamos os serviços de negócios sendo identificados no nível correto de granularidade, se os princípios e orientações SOA forem respeitados durante a execução, pode-se haver problemas com flexibilidade, facilidade de manutenção e desempenho. Por exemplo, muitas vezes percebe-se que todos os serviços de negócio têm de ser implementados como um *Web Service*. No entanto, para alguns serviços de negócios, esta só pode adicionar à cabeça do processo global de negócios desempenho e não entregar qualquer benefício real. Execução inadequada de serviços de negócios ocorre devido a:

- Seleção de produto/plataforma imprópria devido a uma lacuna no processo de governança.
- Processo de governança SOA não incluir um processo de revisão em nível de implementação do serviço.
- Princípios e diretrizes SOA não fornecerem o quadro necessário para a implementação do serviço.

#### *Manejo ineficiente dos cenários de erro*

Ausência de uma estratégia coerente, em termos de processos, diretrizes e normas, para gerir e solucionar uma situação de erro pode causar dificuldades. A falta de integridade dos dados em cenários de erro / interrupção pode tornar os usuários finais céticos sobre a fiabilidade do sistema. Além disso, na ausência de uma estratégia de alto nível, existem possibilidades de serem utilizados diferentes mecanismos de tratamento de erros em cada nível de componente. Ineficiência na interpretação de erros / depuração, recuperação de dados, e de reinicialização do processo ao nível geral do sistema pode, eventualmente, afetar a disponibilidade do sistema. As causas para este risco podem ser:

- Ausência de insumos suficientes para a definição da estratégia de tratamento de erros.

# 4 PROPOSTA DE MODELO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS DA ADOÇÃO DE SOA

## 4.1 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Através do uso de questionários estruturados, é possível transferir da revisão literária da análise de riscos e aferir um plano de viabilização de SOA. Variados modelos dentro do ramo da tecnologia da informação (HP, 2006; MICROSOFT, 2007; *THE OPEN GROUP*, 2011; ITANA, 2013) se utilizam de questionários em processos de consultoria específicos de maneira interativa com os interessados na adoção de um determinado plano de implantação.

Yarenko et al. (1986 apud GÜNTHER, 2009) afirma que a definição do uso de questionários seja visto como "um conjunto de perguntas sobre um determinado tópico que não testa a habilidade do respondente, mas mede sua opinião". Geralmente, o questionário é formado de perguntas consistentes a serem exibidas, que se fazem referência aos itens de avaliação que devem existir uma relação mútua entre as considerações em avaliação e esses itens.

As escalas básicas utilizadas na elaboração do questionário nesse trabalho são as “Ordinais” e “Por Intervalo”. As escalas “Ordinais” são criadas a partir de escalas nominais, em que se foca na classificação do dado, mas também onde há certa relação direta entre a escala nominal e uma sequência gradual com significado. As escalas “Por Intervalo” utilizam-se dos dados quantitativos, sejam discretos ou contínuos, em que a distância entre os valores que formam os intervalos deva ser igual.

“Entende-se que o uso de questionários baseados em valores por intervalos suporta heurísticas que podem ser aplicadas utilizando critérios de regressão em modelos matemáticos avaliativos baseados nos resultados das respostas obtidas, de forma a incorporar os aspectos subjetivos avaliados pela Governança Corporativa e de TI na avaliação final se forem determinadas faixas coerentes em relação aos itens de questionário.” (MAZZAROLO, 2015).

“Adicionalmente, do uso de questionários para suportar as respostas quantificáveis, uma primeira preocupação é o critério de tomada de decisão a ser imposto no modelo de avaliação de cada controle, que determina o critério de regressão a ser utilizado. Assim, da análise dos resultados da aplicação dos questionários e quantificação dos controles, temos um princípio de tomada da decisão a partir de resultado associado ao conceito de pesquisas operacionais. Pesquisa operacional é um processo que ajuda a tomada de suas decisões, fornecendo-lhe as informações quantitativas necessário, com base no método científico de análise sistemático, dirigido por uma estrutura básica – um modelo.” (GUPTA; HIRA, 2009).

As perguntas construídas para a elaboração do questionário são inspiradas em alguns modelos pré-existentes que também se utilizam da elaboração de questionários para pesquisas em ambientes com relação à maturidade de SOA, como é o caso dos modelos CMMI e o COBIT. Então, tendo tais modelos como fonte de auxílio, a elaboração das perguntas levou em consideração critérios como as características próprias de cada risco que se tornam fatores para que exista a possibilidade do risco ocorrer. O questionário produzido é contribuição original deste estudo.

Para avaliar o questionário, foi feito o uso de um *template* criado pela MITRE Corporation. A Matriz de Risco é uma aplicação de software que ajuda na identificação, na priorização e na gerência de riscos em uma planilha de Excel. A MITRE criou a ferramenta há alguns anos para apoiar um processo de avaliação de risco desenvolvido pela *Electronic Systems Center (ESC)* da Força Aérea americana. ESC e MITRE têm ampliado e melhorado o processo original, criando o que é conhecido como o Processo de Avaliação de Risco Básico.

Na construção do questionário dentro da aplicação da Matriz de Risco da MITRE Corporation (1999) foi montada uma estrutura customizada e própria para os fins desse trabalho. O formato original da planilha MITRE é apresentado na Figura 10.

	A	B	F	G	H	J	K	O	P	U
1	Risk No.	Related Risk	RISK	Timeframe Start	Timeframe End	I	Po (%)	Borda Rank	R	Manage/Mitigate
2	1	4	IF contract is not awarded before 30 Sep, THEN program loses \$8M in expiring funds.	30 Jan 1999	30 Sep 1999	C	60%	0	H	Use existing Task Order contract to assure award before 30 Sep.
3	2	N/A	IF unmodified commercial laptops are used, THEN operational availability cannot be met in intended environment.	28 Feb 1999	28 Feb 2000	S	100%	0	H	Limit buy for first release and plan technology insertion for improved environmental performance for second release.
4	3	4	IF DII COE V1.5 is more than 1 mo. late, THEN first release will slip day for day.	30 Jan 1999	30 Oct 1999	S	90%	3	M	Use DII COE V1.4 for first release and modify requirements.
5	4	1,3	IF first release is not demonstrated in EFX, THEN program will be assigned to Navy.	15 Feb 1999	15 Apr 2000	C	60%	0	H	Integrate only those capabilities available at contract award for first release.
6	5	1	IF all KPPs must be satisfied by second release, THEN program funding is insufficient.	30 Jan 1999	30 Jul 2001	S	40%	4	M	Use CAIV to prioritize release content subject to budget and plan for third and fourth release.

Figura 10 - Screenshot da Matriz de Risco disponibilizada pela MITRE em seu sítio oficial  
Fonte: MITRE Corporation (1999)

O questionário de riscos foi então adaptado dentro da própria estrutura do *template* e sua composição se dá pelo formato da Tabela 4.

Tabela 4 – Título das colunas da Matriz de Riscos customizada para este trabalho

Número do Risco	Risco	Questões	Respostas	Impacto	Probabilidade	Ranking	Relevância
-----------------	-------	----------	-----------	---------	---------------	---------	------------

As colunas com sombreamento em verde são de preenchimento obrigatório e as colunas com sombreamento em amarelo são colunas de resposta automática pelo programa que se baseiam nas colunas preenchidas obrigatoriamente. Já as colunas com sombreamento branco são as colunas ditas opcionais pelo próprio programa, mas que serviram de auxílio para adicionar ao questionário e as respostas.

As colunas possuem as seguintes explicações:

- a) Número do Risco

É o campo que representa o inteiro positivo que identifica um risco particular. Os números não precisam ser consecutivos. Formato: inteiro.

- b) Risco

É o campo com uma breve descrição verbal do risco relacionado. Formato: texto.

c) Questões

É o campo destinado a colocar as questões referentes a cada risco. Formato: texto.

d) Respostas

É o campo destinado a se colocar as respostas que estão basicamente em formato *booleano* (Sim/Não) para cada questão. Formato: texto.

e) Impacto

É o campo que se colocará a abreviatura de impacto que o risco no programa de avaliação. Formato: uma das abreviaturas seguintes: C = Crítico, S = Sério, Mo = Moderado, Mi = Menor e N = Insignificante ou Negligenciável.

f) Probabilidade

É o campo destinado a avaliar a probabilidade de ocorrência. Formato: percentual.

g) Ranking

É campo de resultado que aloca os riscos em ordem pelo nível crítico que os representam baseando-se nos campos de Impacto e Probabilidade. Formato: inteiro.

h) Relevância

É o campo destinado a classificação por abreviaturas do risco com respeito à sua relevância. Formato: uma das abreviaturas seguintes: H = Alta, M = Média e L = Baixa.

Através do preenchimento dos dados nesses campos, o programa gera os resultados de gráficos que servem como instrumento de análise, além da geração de dados automáticos da coluna de relevância e do ranking de priorização dos riscos. O programa pode ser utilizado em dois modos, o avançado e o básico. Para os propósitos do estudo feito nesse trabalho, utilizamos apenas o modo básico que geram gráficos relativos ao impacto e a probabilidade.

Os riscos são alocados na tabela da Matriz de Risco, como a do Anexo B, e avaliados pelo seu grau de impacto, já os resultados baseados em todas as respostas do questionário, servem como delimitadores em intervalos da probabilidade que mede o quão provável o risco tende a ocorrer. Cada risco então recebe uma determinada quantidade de questões que variam de uma a dez perguntas. Em anexo está a tabela completa dos riscos indexados e caracterizados na aplicação com suas correspondentes perguntas, além dos resultados finais provenientes da Matriz de Riscos.

## 4.2 PROCESSO DE AVALIAÇÃO

É importante então ressaltar como funcionam as bases preliminares que servem para um bom processo de avaliação de análises de riscos. Esse processo de avaliação de risco básico utilizado para esse estudo em específico faz uso de alguns conceitos fundamentais que auxiliam a construção da ferramenta utilizada, que no caso, é a Matriz de Riscos da MITRE Corporation.

Uma boa avaliação de riscos e processos de gestão é essencial para o sucesso de qualquer projeto. O processo resumidamente envolvido nesse processo de avaliação utilizado pela MITRE Corporation consiste em:

- Planejamento de Avaliação dos Riscos
- Identificação dos Objetivos no Projeto ou de Requisitos
- Definição dos Riscos no Projeto
- Ranking de Riscos no Projeto
- Gerenciamentos de Riscos no Projeto
- Gerenciamento de Planos de Ação
- Avaliação Contínua dos Riscos no Projeto

O estudo realizado nesse trabalho faz uso apenas dos seis primeiros processos de avaliação de riscos.

#### **4.2.1 PLANEJAMENTO DE AVALIAÇÃO DOS RISCOS**

A primeira fase de uma avaliação de risco é planejar a atividade. Um gerente de projeto pode começar este processo, selecionando a equipe de avaliação de riscos, estabelecendo regras básicas e determinar as ferramentas de gerenciamento de riscos de apoio, tais como a aplicação Matriz de Risco da MITRE Corporation. A equipe de avaliação de risco deve incluir representantes de todas as áreas do projeto e não apenas técnicos especialistas. Além disso, um moderador e um registrador devem ser selecionados para ajudar a equipe. A aplicação da matriz de riscos pode ser utilizada em qualquer momento.

É recomendado que a ferramenta seja utilizada assim que se começar a definir os riscos durante a base de avaliação de riscos.

#### **4.2.2 IDENTIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS NO PROJETO**

Uma vez que o gerente de projeto identificar a equipe de avaliação de riscos e as ferramentas, a equipe identifica os objetivos do projeto. Os objetivos do projeto devem auxiliar a equipe na identificação de riscos.

#### **4.2.3 DEFINIÇÃO DOS RISCOS NO PROJETO**

Um moderador lidera a equipe através de um processo de brainstorming estruturado para identificar os riscos do projeto. Por exemplo, cada membro da equipe escreve individualmente as ideias de risco. Em seguida, o moderador pede a cada pessoa para apresentar uma ideia em sequência até que sejam oferecidos todos os riscos candidatos. Uma vez que todas as ideias são ouvidas, um diagrama de afinidade é criado para agrupar, fundir e eliminar os riscos duplicados, e para identificar os riscos dependentes. Um diagrama de afinidade é "[...] uma técnica para organizar a informação verbal em um padrão visual". O moderador tem a equipe que escolhe os riscos candidatos em grupos relacionados de um ou mais riscos. Através deste processo, os riscos podem ser fundidos se semelhantes ou dependentes, e eliminados se são os mesmos.

Depois, a equipe entra em acordo com as categorias de riscos para cada grupo. De maneira colaborativa, a equipe identifica declarações de risco completas para cada risco no diagrama de afinidade. Um formato sugerido para uma declaração de riscos completa pode ser no formato: "Se há uma condição de risco, então ocorrem tais consequências." Registram-se os riscos e estes podem ser inseridos na planilha de entradas de Riscos da Matriz de Risco.

Após a identificação dos riscos, a equipe define vários atributos para cada risco. Dados como, o período de tempo relevante pode ser atribuído, além das atribuições obrigatórias de impacto e probabilidade de ocorrência. O quadro de tempo marca o início e o fim de quando pode ocorrer um risco. Na sequência, a equipe define os níveis de impacto. As definições de impacto da Matriz de Riscos são:

**C (Crítico):** Se ocorrer o evento de risco, ocorrerá falha. Requisitos mínimos aceitáveis não serão cumpridos.

**S (Sério):** Se ocorrer o evento de risco, acarretará em grandes dificuldades para enfrentar com questões como aumentos de custo/programação, tempo de planejamento ou de mudanças necessárias, por exemplo. Requisitos mínimos aceitáveis serão satisfeitos. Requisitos secundários podem não ser cumpridos.

**Mo (Moderado):** Se ocorrer o evento de risco, o projeto irá encontrar moderados aumentos de custo/programação, tempo de planejamento ou de mudanças necessárias, por exemplo. Requisitos mínimos aceitáveis serão satisfeitos. Alguns requisitos secundários podem não ser cumpridos.

**Mi (Menor):** Se ocorrer o evento de risco, o projeto irá encontrar pequenos aumentos de custo/programação, tempo de planejamento ou de mudanças necessárias. Requisitos mínimos aceitáveis serão satisfeitos. A maioria dos requisitos secundários será cumprida.

**N (Insignificante ou Negligenciável):** Se ocorrer o evento de risco, o efeito será o menos prejudicial possível, talvez sequer nem afete o projeto. Todos os requisitos podem ser cumpridos.

Probabilidade de ocorrência é a avaliação da equipe com respeito à probabilidade de um risco acontecer. Estimar a probabilidade de ocorrência pode ser difícil na prática. Felizmente, tudo o que importa quando se utiliza Matriz de Risco é a ordem relativa das estimativas de probabilidade (que os riscos são mais prováveis de ocorrer). Para este efeito, é suficiente estimar as probabilidades usando uma escala relativa:

- 0-10%: muito pouco provável o risco irá ocorrer
- 11-40%: pouco provável o risco irá ocorrer
- 41-60%: mesma probabilidade o risco irá ocorrer
- 61-90%: provavelmente ocorrerá o risco
- 91-100%: muito provavelmente irá ocorrer o risco.

Esta abordagem pode ser utilizada para converter as estimativas de probabilidade subjetivas em números.

#### **4.2.4 RANKING DE RISCOS DO PROJETO**

Neste ponto, a equipe tem todas as informações necessárias para classificar os riscos. Se estiver usando a ferramenta Matriz de Riscos, este processo é simples e automatizado pela própria ferramenta.

Se a equipe não escolhe usar uma ferramenta automatizada, uma alternativa é a utilização de uma técnica de múltiplos votos. Com este método, cada membro da equipe recebe votos equivalentes a aproximadamente metade do número de riscos. Os membros da equipe votam individualmente para itens com maior prioridade percebida. Os votos são computados e os principais riscos são selecionados e classificados de acordo.

Para determinação da relevância, consiste na integração da probabilidade com o impacto. A integração pode ser realizada com uma tabela de dupla entrada. A combinação do grau de probabilidade e do grau de impacto resulta no grau de risco. Permitindo mensurar o risco.

Tabela 5 – Resumo dos níveis de classificação dos riscos.

Po	Negligenciável	Menor	Moderado	Sério	Crítico
90 – 100 %	Médio	Alto	Alto	Alto	Alto
61 – 90 %	Médio	Médio	Médio	Médio	Alto
41 – 60 %	Baixo	Médio	Médio	Médio	Alto
11 – 40 %	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Alto
0 – 10 %	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio
	Impacto				

#### 4.2.5 GERENCIAMENTO DE RISCOS NO PROJETO

Depois que os riscos são classificados, a equipe deve identificar os riscos que são de alta prioridade, que precisam ser gerenciados e que requerem recursos. A equipe deve se reunir com o gerente para discutir os resultados e chegar a um acordo sobre os principais riscos rastreados e associá-los aos objetivos do projeto.

### 4.3 DEFINIÇÕES DE IMPACTO E CÁLCULO DAS PROBABILIDADES

Dessa maneira, tendo as bases de estudo sobre SOA e sobre a análise de riscos, através do uso das técnicas envolvidas advindas do processo de avaliação, possibilitou-se o preenchimento das colunas de impacto e das probabilidades na Matriz de Riscos. Usando as definições de risco apresentadas na seção 5.1.3 deste capítulo e com base nas respostas do questionário, as definições de impacto foram estabelecidas por processo previamente qualitativo para então serem mensuráveis dentro dos níveis de impacto. Já o cálculo do percentual da probabilidade de ocorrência a ser adicionado para cada risco na tabela é feito de forma simplificada e representada por uma razão.

Seja  $R_i$  o número de respostas obtidas que são capazes de gerar um risco específico  $i$  e  $T_i$  o número total de perguntas do mesmo risco específico em questão, então a probabilidade individual de ocorrência  $P_o$  daquele risco, dá-se como:

$$P_o = \frac{R_i}{T_i}$$

Fazendo o cálculo para cada risco, obtêm-se os dados que serão analisados pela sua faixa representativa de probabilidade de ocorrência. Os impactos também foram definidos para cada risco e são apresentados, juntamente com a probabilidade na Tabela 6.

Tabela 6 – Definição dos riscos com os respectivos valores de Impacto e de Probabilidade.

<b>Tabela de Riscos</b>			
1 - Deficiência tecnológica para suporte de SOA  Impacto: Crítico Probabilidade: 60%	2 - Falta de mobilidade organizacional  Impacto: Sério Probabilidade: 33%	3 - Dificuldade de adaptação entre sistemas heterogêneos  Impacto: Sério Probabilidade: 100%	4 - Ausência de disponibilidade e escalabilidade dentro da infraestrutura distribuída  Impacto: Crítico Probabilidade: 0%
5 - Dificuldade em implementar mudanças complexas no sistema	6 - Dificuldades na gestão devido ao escopo do	7 - Dificuldades em assegurar a garantia de qualidade	8 - Dificuldades no processo de desenvolvimento de novas

Impacto: Sério Probabilidade: 20%	projeto, suas interdependências e novos riscos agregados de tecnologia  Impacto: Menor Probabilidade: 66%	Impacto: Moderado Probabilidade: 60%	competências  Impacto: Moderado Probabilidade: 75%
9 - Ausência de consistência e integridade das aplicações  Impacto: Crítico Probabilidade: 0%	10 - Aplicações ineficazes por desalinhamento nos processos  Impacto: Sério Probabilidade: 100%	11 - Dificuldades no reuso das funcionalidades das aplicações  Impacto: Sério Probabilidade: 66%	12 - Dificuldades de manter a interoperabilidade dos softwares  Impacto: Sério Probabilidade: 50%
13 - Falta de motivação para implementação de técnicas de reuso  Impacto: Crítico Probabilidade: 100%	14 - Desperdício de tempo na localização de informações dos serviços  Impacto: Moderado Probabilidade: 100%	15 - Ausência de processos de negócio confiáveis  Impacto: Crítico Probabilidade: 100%	16 - Falta de apoio da alta administração  Impacto: Crítico Probabilidade: 100%
17 - Padrões obrigatórios não claramente identificados com os princípios e diretrizes SOA  Impacto: Crítico Probabilidade: 80%	18 - O Roadmap não identificar conflitos com outras políticas de TI  Impacto: Crítico Probabilidade: 100%	19 - O processo de governança SOA não prover diretrizes para lidar com conflitos com outras políticas de TI caso estes não surjam durante a fase de implementação  Impacto: Crítico Probabilidade: 100%	20 - Falta de comunicação eficaz com outros decisores políticos para convencê-los sobre necessidades de mudanças  Impacto: Crítico Probabilidade: 60%
21 - Falta de comunicação eficaz entre as áreas de negócio e de TI no processo de levantamento dos requisitos gerais de QoS para diferentes cenários de processos de negócios  Impacto: Sério Probabilidade: 50%	22 - Ausência de atividades de governança para controlar aspectos de QoS dos processos de negócio  Impacto: Sério Probabilidade: 50%	23 - Os princípios e diretrizes SOA não proverem direções apropriadas e/ou suficientes para a implementação de processos de negócio  Impacto: Crítico Probabilidade: 33%	24 - Falta de conhecimento e habilidade SOA e limitado conhecimento do comitê de seleção de produtos SOA  Impacto: Crítico Probabilidade: 0%
25 - Comunicação ineficaz entre o arquiteto de SOA e o arquiteto de banco de dados  Impacto: Crítico Probabilidade: 0%	26 - Seleção de produto/plataforma imprópria devido a uma lacuna no processo de governança  Impacto: Sério Probabilidade: 100%	27 - Princípios e diretrizes SOA não especificarem critérios suficientes para a seleção do produto/plataforma a ser utilizado  Impacto: Sério Probabilidade: 100%	28 - Ausência de insumos suficientes nas diretrizes SOA para definição do projeto de implementação  Impacto: Crítico Probabilidade: 100%
29 - Comunicação ineficaz entre o arquiteto de SOA e o designer de infraestrutura  Impacto: Crítico Probabilidade: 100%	30 - Processo de governança SOA não incluir um processo de revisão em nível de implementação do serviço  Impacto: Sério Probabilidade: 100%	31 - Princípios e diretrizes SOA não fornecer o quadro necessário para a implementação do serviço  Impacto: Crítico Probabilidade: 100%	32 - Ausência de insumos suficientes para a definição da estratégia de tratamento de erros  Impacto: Crítico Probabilidade: 100%

Agora, com todos os campos obrigatórios preenchidos na Matriz de Risco, automaticamente se consegue obter os resultados do Ranking de Riscos e da Relevância, que auxiliarão, caso se queira, em um futuro processo de gerenciamento e mitigação dos riscos.

# 5 ESTUDO DE CASO

## 5.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO REALIZADO

O estudo de caso foi realizado em uma instituição do setor público, pertencente ao Governo de um dos Estados da Federação. Trata-se de uma instituição de grande porte. O estudo de caso se desenvolveu em torno da estruturação do desenvolvimento do Programa de Adoção de Arquitetura Orientada a Serviço (SOA), por meio da execução de atividades que incluem a realização de diagnóstico situacional, prospecção e transferência tecnológica, definição e desenvolvimento de metodologia, modelos arquiteturais, diretrizes, políticas, padronizações, processos e práticas corporativas associadas à adoção de SOA, bem como a capacitação da equipe interna envolvida.

Por questões de acordo de confidencialidade, a identidade da organização estudada foi omitida.

### 5.1.1 SITUAÇÃO ATUAL

A organização estudada realizou contrato de consultoria para elaboração e suporte na estruturação de sua adoção de SOA. No momento em que o estudo foi realizado, os trabalhos da consultoria estavam ainda em estágio inicial, de modo que o diagnóstico apresentado neste estudo retrata a baixa maturidade organizacional em relação às práticas de adoção de SOA. Espera-se, no entanto, que com o decorrer das ações do projeto de estruturação de SOA, essa situação seja gradativamente modificada.

Como a adoção de SOA é uma atividade de longo prazo, desde já fica evidente que a reavaliação dos aspectos de risco analisados no contexto deste trabalho poderá identificar evoluções concretas na maturidade SOA da organização.

Não obstante, os resultados aqui apresentados devem corroborar com o entendimento da situação atual da organização estudada, em especial no que se refere a:

- i) Existência de um planejamento e de uma estratégia definida para a adoção de SOA.
- j) Ausência de métodos e processos de trabalho específicos para SOA.
- k) Existência de uma plataforma tecnologia de SOA, entretanto, ainda sem uso na organização.
- l) Existência de alguns profissionais capacitados inicialmente em SOA, entretanto em quantidade e qualidade suficientes para a estruturação de SOA pretendida.
- m) Maturidade organizacional ainda inicial em planejamento de ações estratégicas de TI e seu alinhamento com as necessidades de negócio da organização.
- n) Maturidade organizacional ainda inicial em governança de TI e inexistente para processos específicos de SOA.

### 5.1.2 CONTEXTO DO PROGRAMA DE ADOÇÃO DE SOA

A iniciativa de SOA da organização estudada está planejada para ocorrer durante os anos de 2015 e 2016, tendo como instrumento norteador o Plano do Programa de Adoção de SOA 2015-2016. Este documento, ainda em elaboração e disponível apenas em caráter preliminar, permite entender a estratégia da organização estruturada em dois eixos de ações:

#### *Eixo de Estruturação*

Este eixo concentra ações relacionadas à estruturação de métodos, práticas, ambiente tecnológico e capital humano da iniciativa de SOA. Fazem parte deste eixo:

- Elaboração do Plano do Programa de Adoção de SOA 2015-2016 (em andamento)

- Implantação da Plataforma Tecnológica de SOA (concluída em Jul/2015).
- Estruturação da Metodologia de Desenvolvimento de SOA (não iniciada).
- Implantação de Arquitetura de Referência SOA (não iniciada).
- Estruturação da sistemática de Governança SOA (não iniciada).

#### *Eixo de Entrega de Soluções SOA*

Este eixo define a realização de projetos de desenvolvimento de soluções SOA, a serem realizados de modo concomitante à execução da estruturação. Estão previstos dois ciclos de projetos, tendo o primeiro ciclo iniciado em Mai/2015. Para cada ciclo é definido um projeto de desenvolvimento SOA com escopo delimitado. Na escolha dos projetos, leva-se em consideração:

- Necessidades de negócio existentes (demanda por sistemas de informação), que possam ter benefícios claros com o uso da abordagem SOA.
- Possibilidade de alinhamento e patrocínio da área de negócio atendida com o projeto.
- Relevância e impacto do projeto, em nível organizacional, em especial à luz do planejamento estratégico da organização.

### **5.1.3 RESULTADOS ESPERADOS DA ADOÇÃO DE SOA**

Como resultado geral e produto final desse projeto espera-se obter a evolução qualitativa dos produtos de TI desenvolvidos pela Diretoria de Tecnologia da Informação da Organização estudada através da Arquitetura Orientada a Serviço, a melhoria em médio prazo da governança, a redução das manutenções corretivas ou evolutivas e a agilidade na entrega de soluções informatizadas.

Dentre os objetivos buscados com a adoção de SOA, destacam-se:

- o) Atender de forma rápida e precisa as demandas oriundas dos usuários finais, mantendo o ambiente informático atualizado, apto e com alto grau de disponibilidade;
- p) Melhorar o nível de controle sobre a execução dos serviços técnicos de manutenção do ambiente, evitando desperdícios de tempo e de recursos financeiros e humanos;
- q) Prover meios de gestão centralizada, com acesso em tempo real às informações dos dados corporativos para todas as aplicações envolvidas;
- r) Permitir a padronização de procedimentos para integração de sistemas;
- s) Facilitar a integração de novas aplicações, pelo levantamento, desenho e encapsulamento das regras de negócio complexas através das premissas de orientação a serviço;
- t) Fornecer funcionalidades para modelar processos e sub-processos, de acordo com metodologias e notações gráficas de padrão de mercado.

Observando objetivos do Programa de Adoção de SOA, podemos afirmar que estes têm natureza estratégica, como os benefícios desejados em interoperabilidade, agilidade e redução de custos. Entretanto, há também um grande esforço por melhorias na área técnica e uma busca por melhores resultados nas áreas mais operacionais.

## 5.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada mediante a aplicação do questionário estruturado elaborado. O preenchimento do questionário foi guiado por uma equipe de especialistas que atuam no Programa de Adoção de SOA da Organização estudada, sendo as respostas formuladas escolhidas e validadas por um ou mais gestores da organização avaliada.

De modo geral, a coleta de dados transcorreu de maneira tranquila. Uma vez que o questionário é estruturado em perguntas cujas respostas são *booleanas* (sim/não), surgiram alguns problemas relacionados às perguntas que, no contexto do estudo de caso escolhido, apresentavam respostas de valores diferentes dos suportados pela ferramenta desenvolvida. Desse modo, estas questões receberam como valor de resposta a variável “não se aplica”, não entrando assim na análise, o que fez com que as respostas do questionário sejam classificadas como *tri-state*, em vez de *booleana*, se adaptando melhor para aplicações futuras. Uma segunda versão do questionário estruturado, visando correção dos erros e aprimoramento geral da ferramenta, foi desenvolvida. Não houve tempo hábil para a aplicação da segunda versão antes do fechamento deste trabalho, porém, fica como elemento motivador para possíveis trabalhos e pesquisas posteriores.

## 5.3 RESULTADOS E ANÁLISES

Após a aplicação do questionário, obtendo então as respostas específicas para o estudo de caso e seguindo a enumeração dos riscos da Tabela 3 da seção 3.4 do capítulo 3, os gráficos e as tabelas de riscos relativas ao impacto e a probabilidade foram geradas.

Risco No.	Ranking	Impacto	Risco No.	Ranking	Po
13	0	C	13	0	100%
15	0	C	15	0	100%
16	0	C	16	0	100%
18	0	C	18	0	100%
19	0	C	19	0	100%
28	0	C	28	0	100%
29	0	C	29	0	100%
31	0	C	31	0	100%
32	0	C	32	0	100%
17	9	C	17	9	80%
1	10	C	1	10	60%
20	10	C	20	10	60%
3	12	S	3	12	100%
10	12	S	10	12	100%
26	12	S	26	12	100%
27	12	S	27	12	100%
30	12	S	30	12	100%
23	17	C	23	17	33%
14	18	Mo	14	18	100%
4	19	C	4	19	0%
9	19	C	9	19	0%
24	19	C	24	19	0%
25	19	C	25	19	0%
11	23	S	11	23	66%
8	24	Mo	8	24	75%
12	24	S	12	24	50%
21	24	S	21	24	50%
22	24	S	22	24	50%
2	28	S	2	28	33%
6	29	Mi	6	29	66%
5	30	S	5	30	20%
7	30	Mo	7	30	60%

Figura 11 – Tabelas de resultados da aplicação do questionário do estudo de caso

Pela figura 11, observam-se as colunas referentes à enumeração de cada risco, o impacto, a probabilidade e o ranking (em que é necessário destacar que como ele aloca em ordem os riscos pelo nível de prioridade que os representam baseando-se nos campos de impacto e de probabilidade, é

considerado então, a posição “zero”, como a de primeira importância na intenção de mitigação ou gerenciamento de riscos subsidiando as tomadas de decisão). Essas são então, informações necessárias para gerar os gráficos da Figura 12 e 13.

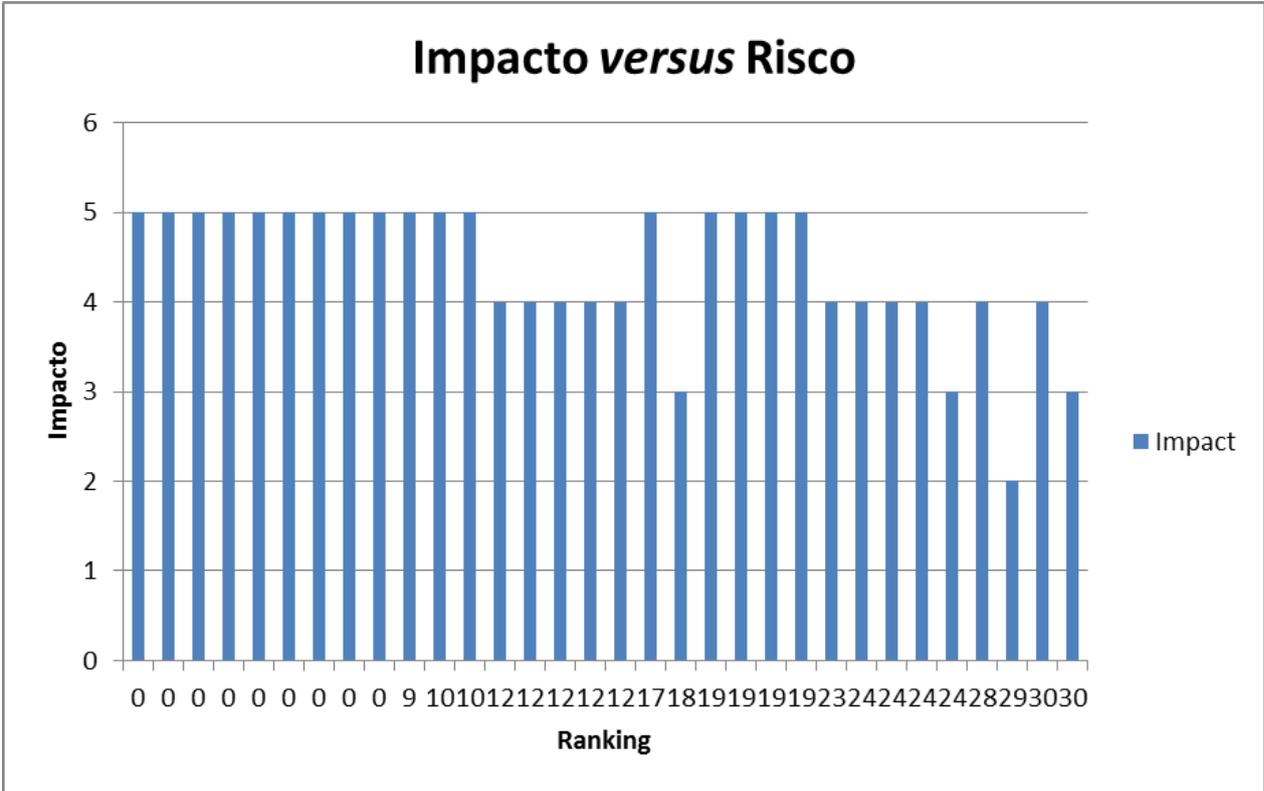


Figura 12 – Gráfico de Impacto dos riscos do estudo de caso

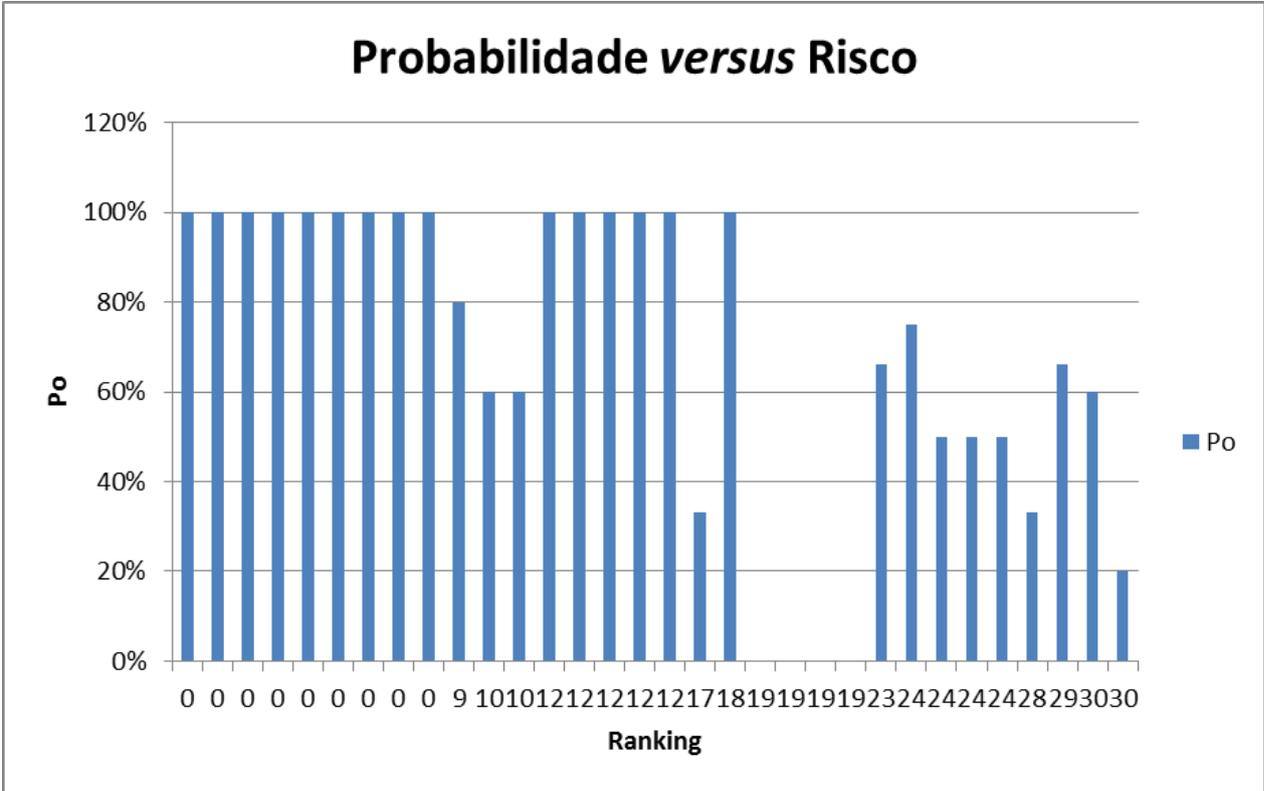


Figura 13 – Gráfico da Probabilidade dos riscos do estudo de caso

É importante observar que tanto para o gráfico de impacto, quanto para o gráfico de probabilidade, o eixo das abscissas organiza os riscos com respeito a sua posição do ranking de priorização em ordem

crescente de posicionamento do ranking, da esquerda para a direita, respeitando assim a ordem da Figura 11 de cima para baixo.

Além disso, especificamente para a figura 12, os níveis de impacto foram enumerados, em vez de colocado seu valor nominal. Fica claro que a ordem representativa dos números com relação ao nível é:

Crítico = valor 5;

Sério = valor 4;

Moderado = valor 3;

Menor = valor 2;

Negligenciável = valor 1;

Por fim, a tabela com o resultado da relevância de cada risco, adicionados ao impacto e a probabilidade.

Tabela 7 – Tabela de riscos com o resultado da relevância adicionado.

Risco No.	Impacto	Po	Relevância
1	C	60%	H
2	S	33%	M
3	S	100%	H
4	C	0%	M
5	S	20%	M
6	Mi	66%	M
7	Mo	60%	M
8	Mo	75%	M
9	C	0%	M
10	S	100%	H
11	S	66%	M
12	S	50%	M
13	C	100%	H
14	Mo	100%	H
15	C	100%	H
16	C	100%	H
17	C	80%	H
18	C	100%	H
19	C	100%	H
20	C	60%	H
21	S	50%	M
22	S	50%	M
23	C	33%	H
24	C	0%	M
25	C	0%	M
26	S	100%	H
27	S	100%	H
28	C	100%	H
29	C	100%	H
30	S	100%	H
31	C	100%	H
32	C	100%	H

## **5.4 RECOMENDAÇÕES**

É importante então destacar que para trabalhos futuros é possível utilizar as técnicas e táticas do processo de avaliação para gerenciamento de riscos. Além do uso de ferramentas de gerenciamento de riscos mais sofisticada, ou ainda, de métodos matemáticos mais sofisticados para o cálculo da probabilidade, por exemplo. Afinal é possível notar que os riscos nesse trabalho foram tratados como sendo independentes, ou seja, não se leva em consideração que os riscos têm forte relação entre eles e que a ocorrência de um risco, afeta outros, alterando a probabilidade do conjunto.

As seções seguintes que definem o Gerenciamento de Planos de Ação e a Avaliação Contínua dos Riscos no Projeto também apresentam sugestões para trabalhos futuros. E, portanto, esse novo estudo permitirá que um conjunto de recomendações e melhores práticas específicas para cada um dos riscos possam auxiliar na mitigação ou amenização dos mesmos. Além do mais, o gerenciamento dos riscos com sua avaliação contínua e com seus planos de ação fornecem um aparato teórico e ferramental que dão suporte para essa finalidade.

### **5.4.1 GERENCIAMENTO DE PLANOS DE AÇÃO**

Sempre que possível (geralmente após uma avaliação inicial), a equipe do projeto deve desenvolver planos de ação detalhados e introduzir um estado inicial, atribuir ao Escritório de Responsabilidade Primária (OPR), e determinar critérios de saída para os N principais riscos. A qualidade de cada plano de ação deve ser revisto e avaliado periodicamente (aproximadamente a cada semana ou mês, se possível), e os rankings de riscos ajustados em conformidade. A ferramenta Matriz de Risco oferece uma planilha do Plano de Ação no Modo Avançado para o acompanhamento dos planos de ação de riscos e adapta os rankings de risco baseados sobre o estado plano de ação.

As decisões para lidar com os principais riscos variam. Alguns riscos serão eliminados porque os requisitos podem ter sido alterados; outros serão transferidos para outras organizações (como um empreiteiro) para a ação porque a equipe do projeto não tem os recursos adequados para lidar com os riscos ou porque é mais apropriado para a outra organização lidar com eles; e outros vão exigir estratégias de mitigação. Os riscos restantes (aqueles que não estão no topo) podem também ser apenas vigiados ou em estado de sobreaviso, em princípio, para posterior mitigação.

Todos os riscos precisam de alguma forma de gestão, que envolve um plano para lidar com os riscos (plano de ação) ou simplesmente manter-se de sobreaviso.

### **5.4.2 AVALIAÇÃO CONTÍNUA DE RISCOS NO PROJETO**

Avaliar continuamente os riscos é essencial para uma boa gestão de riscos. Enquanto o projeto progride, os riscos devem ser reavaliados periodicamente (talvez mensalmente ou trimestralmente) para determinar se o seu nível de importância mudou ou se novos riscos estão em desenvolvimento e que devem ser identificados, avaliados, classificados e gerenciados. O Modo Avançado da Matriz de Riscos suporta o processo de avaliação contínua.

### **5.4.3 ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO**

As principais estratégias de mitigação dentro do processo de avaliação de riscos podem ser adicionadas a ferramenta de gerenciamento de riscos. E como exemplo, existem considerações a se destacar com relação à mitigação dos riscos associados à transição para SOA, são eles:

- Desenvolvimento formal de um Termo de Abertura de Projeto (PC) em SOA com forte patrocínio executivo, com objetivos em termos de negócio, visando o retorno sobre investimentos (ROI).

- Estabelecer um Centro de Competência SOA (CCS) com uma equipe de tecnologia com funções bem definidas, e se possível, que consigam assumir ou compreender mais de uma função.
- Examinar as arquiteturas atuais e metodologias em uso, e ajustá-las para SOA, com uma abordagem ágil em Design Orientado a Objetos (OOD) e em Análise Orientada a Objetos (OOA) com seus específicos princípios e diretrizes SOA.
- Estabelecimento de repositórios e políticas de governança para artefícios reutilizáveis, como esquemas, definições e especificações de interface (WSDL).
- Estabelecer um plano de treinamentos para a equipe competente.
- Adquirir ferramentas de teste baseado em entrega de mensagens e desenvolver políticas de procedimentos de garantias de qualidade SOA.
- Envolver operações de suporte com capacidades preventivas, além de implantar ferramentas de monitoramento e gerenciamento para a infraestrutura de SOA.
- Desenvolver estratégias de SOA e *roadmaps* baseados nas políticas de negócio, nos riscos, na eficácia dos processos de negócio e nos ativos de TI.
- Transição para SOA de forma iterativa, adicionando serviços baseados em valores de negócio por meio da construção do registro de serviços ao longo do tempo.
- Desenvolver a arquitetura referencial de SOA baseado em seus padrões e princípios, utilização de ferramenta e melhores práticas.

## 6 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma compilação de potenciais riscos do processo de implementação de uma solução SOA, uma análise posterior desses riscos e elaboração de uma ferramenta que auxilia a gestão e análise dos mesmos. Aplicou-se o estudo em uma instituição real na fase inicial de implantação de SOA. Nesse modelo vimos os principais riscos de maneira generalizada e a importância de se ter uma boa ferramenta para auxiliar no processo de análise e gestão de riscos.

Sendo uma tecnologia relativamente nova, a implantação de uma adoção SOA não é uma tarefa simples. Um bom e detalhado projeto de implantação, aliado a uma boa ferramenta de análise e tratamento dos possíveis riscos de implantação se tornam essenciais para garantir o sucesso e diminuir os custos de todo o processo. O estudo feito nesse trabalho oferece uma ferramenta de levantamento e análise quantitativa de potenciais riscos na implantação de SOA, ajudando a direcionar processos de mitigação e tomada de decisão. Este trabalho aborda um tema de extrema importância e relevância. Os resultados obtidos podem ser considerados satisfatórios e deixam em aberto as possibilidades de melhora e aprimoramento da ferramenta, como desenvolvimento de uma versão onde seja feita também uma análise qualitativa dos possíveis riscos, bem como alinhamento com uma estratégia de mitigação e tratamento de riscos.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR ISO 27005 - Tecnologia da Informação - Técnicas de Segurança - Gestão de Riscos de Segurança da Informação. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR ISO GUIA 73:2009 - Gestão de riscos - Vocabulário. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR ISO 31000 - Gestão de Riscos - Princípios e Diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

BIEBERSTEIN, N. Service Oriented Architecture (SOA) Compass Business Value, Planning, and Enterprise Roadmap. IBM Press, USA, 2006.

\_\_\_\_\_. Executing SOA - A Pratical Guide for the Service- Oriented Architect. 1. ed. Boston: IBM Press, 2008.

BRAUER, B., KLINE, S. SOA Governance: a Key Ingredient of the Adaptive Enterprise. HP, 2005. Disponível em: <[http://www.managementsoftware.hp.com/products/soa/swp/soa\\_swp\\_governance.pdf](http://www.managementsoftware.hp.com/products/soa/swp/soa_swp_governance.pdf)>. Acesso em: 12 de Janeiro, 2015.

BROWN, W. A. SOA Governance Achieving and Sustaining Business and IT Agility. IBM Press, USA, 2008.

ENGERT, Pamela A.; LANSLOWNE, Zachary F. MITRE Corporation - Risk Matrix User's Guide Version 2.2. Belford, Massachusetts, Novembro, 1999.

ERL, T. Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design. Prentice Hall, USA, 2005.

\_\_\_\_\_. SOA: Design Patterns. Prentice Hall, USA, 2008.

\_\_\_\_\_. SOA Princípios de Desing de Serviços, Prentice Hall, Brasil, 2009.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GÜNTHER, H. Como Elaborar um Questionário. Publicação do Laboratório de Pesquisa Ambiental, Universidade de Brasília. Série: Planejamento de Pesquisas em Ciências Sociais, n. 1. 2003. Disponível em: <<http://beco-do-bosque.net/XTextos/01Questionario.pdf>>. Acesso em: 14 de março, 2015.

GUPTA, P. K., Hira, D. S. Problems in Operations Research: Principles and Solutions. S. Chand & Company Ltda. 2009.

HAO, H. What Is Service-Oriented Architecture, Setembro, 2003

HIGH, R.; KINDER, S.; GRAHAM, S. IBM's SOA Foundation - An Architectural Introduction and Overview. IBM developerWorks: IBM's resource for developers and IT professionals, 2005. Disponível em: <<http://public.dhe.ibm.com/software/dw/webservices/ws-soa-whitepaper.pdf>>. Acesso em: 5 de Maio, 2015.

HP, SOA Maturity Model. 2006. Disponível em: <<http://people.ischool.berkeley.edu/~glushko/SSME-Lectures-Fall2006/Assess-SOA.pdf>>. Acesso em: 11 de junho, 2015.

IBM. Abordagem de Serviços da Web para uma Arquitetura Orientada a Serviços, 2009. Disponível em: <[http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSAW57\\_6.1.0/com.ibm.websphere.nd.doc/info/ae/ae/cwbs\\_soawbs.html?cp=SSAW57\\_6.1.0%2F1-0-6-3-1-0&lang=pt-br](http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSAW57_6.1.0/com.ibm.websphere.nd.doc/info/ae/ae/cwbs_soawbs.html?cp=SSAW57_6.1.0%2F1-0-6-3-1-0&lang=pt-br)>. Acesso em: 10 de Janeiro, 2015.

ITANA. SOA WORKING GROUP. Disponível em: <<https://spaces.internet2.edu/display/itana/SOA+Working+Group>>. Acesso em: 8 de maio, 2015.

JANIESCH, C. KORTHAUS, A., ROSEMANN, M. Conceptualisation and Facilitation of SOA Governance. In: Proceedings of ACIS 2009: 20th Australasian Conference on Information Systems, 2-, Monash University, Melbourne, 4 December 2009.

JOSUTTIS, NICOLAI M. SOA in Practice. 1.ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2007.

\_\_\_\_\_. SOA na Prática. Tradução de Ivan Bosnic. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.

MACHADO, João Coutinho. Um estudo sobre o desenvolvimento orientado a serviços. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Informática). PUC-Rio. Rio de Janeiro, Março, 2004.

MACKENZIE, C. et al. Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0. OASIS - Advancing Open Standards for the Information Society, 2006. Disponível em: <<http://docs.oasis-open.org/soa-rm/v1.0/soa-rm.pdf>>. Acesso em: 3 de Janeiro 2015.

MAIER, M. W.; EMERY, D.; HILLIARD, R. ANSI/IEEE 1471 and Systems Engineering. IEEE Standard, 2000. Disponível em: <<http://standards.ieee.org/findstds/standard/1471-2000.html>>. Acesso em: 8 de Abril. 2015.

MARKS, E. Service-Oriented Architecture Governance for the Services Driven Enterprise. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, USA, 2008.

MAZZAROLO, Claynor Fernando. Um Modelo para Aferir o Nível de Maturidade na Adoção de SOA. Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica. Universidade de Brasília. Brasília, 2015.

MICROSOFT Services Assessment and Roadmap for Service Oriented Architecture. 2007.

NATIS, Yefim V. Natis Service-Oriented Architecture Scenario, Gartner Research, Abril, 2003. ID Number: AV-19-6751

OASIS. Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0. 2006. Disponível em: <<http://docs.oasis-open.org/soa-rm/v1.0/soa-rm.pdf>>. Acesso em: 2 de Fevereiro. 2015.

OMG, Object Management Group. SonicSoftware Corporation, AmberPoint Inc., BearingPoint, Inc., Systinet Corporation. A New Service-Oriented Architecture (SOA) Maturity Model, 2005. Disponível em: < [http://www.omg.org/soa/Uploaded%20Docs/SOA/SOA\\_Maturity.pdf](http://www.omg.org/soa/Uploaded%20Docs/SOA/SOA_Maturity.pdf)>. Acesso em: 5 de Fevereiro, 2015.

ORACLE. SOA Maturity Model - Guiding and Accelerating SOA Success, An Oracle White Paper Setembro, 2013.

PACOTE, Marcelo. Cathedra – Dominando TI – Arquitetura Orientada a Serviços - SOA, 2014.

PEREIRA, Antonio José de Souza. Plano de Implantação de uma arquitetura orientada a serviços – SOA – na Câmara dos Deputados. Pós-Graduação Pesquisa e Extensão. Especialização em Governança em TI no Setor Público. Centro Universitário do Distrito Federal – UDF. Brasília, 2012.

PERREY, R; LYCETT, M. Service-Oriented Architecture. Department of Information Systems and Computing, Brunel University, Uxbridge UB8 3PH, Janeiro, 2003.

WELKE, R.; HIRSCHHEIM, R.; SCHWARZ, A. Service-Oriented Architecture Maturity, Research Feature, Fevereiro, 2011.

SCHROPFER, C.; SCHONHERR, M. Introducing a Method to Derive an Enterprise – Specific SOA Operating Model. IEEE. 2008.

SILVA, Filipe Madeira da. Trabalho de Conclusão de Curso: SOA - Arquitetura Orientada a Serviços. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006. Disponível em: <<https://linux.ime.usp.br/~cef/mac499-06/monografias/filipemadeira/monografia.pdf>>. Acesso em: 10 de Fevereiro, 2015.

THE OPEN GROUP, THE OPEN GROUP SERVICE INTEGRATION MATURITY MODEL – OSIMM. Technical Standard Version 2. 2011

Lista de referências específicas da tabela do Anexo A:

[1] CLÈMENT, Luc. The Top Seven Risks of SOA Without a Business Service Registry, 2005. Disponível em <[http://www.ebizq.net/topics/soa\\_security/features/5652.html](http://www.ebizq.net/topics/soa_security/features/5652.html)>

[2] MAZUMBER, Sourav. SOA: A perspective on implementation risks, 2006. Disponível em <<http://www.infosys.com/consulting/systems-integration/white-papers/Documents/soa-perspective-implementation-risks.pdf>>

[3] ROCH, Eric. SOA Benefits, Challenges and Risk Mitigation, 2006. Disponível em <<http://it.toolbox.com/blogs/the-soa-blog/soa-benefits-challenges-and-risk-mitigation-8075>>

[4] INDRAKANTI, Sarath. Service Oriented Architecture Security Risks and their Mitigation, 2012.

[5] COTFAS Liviu, PALAGHIȚĂ Dragoș, VINTILĂ Bogdan. Techniques for Service Oriented Architecture Applications, 2010.

[6] MONTEIRO Erasmo L, DA SILVA Paulo Caetano. A RISK MANAGEMENT MODEL FOR SERVICEORIENTED ARCHITECTURE, 2007. International Journal of Advanced Computer Technology (IJACT)|Volume 3,Number 4.

[7] MAULE R.Willian, LEWIS Willian C.Risk Management Framework for Service-Oriented Architecture, 2009. IEEE International Conference on Web Services.

[8] DENMAN Jerry M \* DILL Bob \* DUBE Parijat + PARACHURI Amith \* ZHAN Li. Identifying and Managing Performance Risks in SOA Based Systems: A Full Life-Cycle Approach, 2009. IBM T. J. Watson Research, Yorktown Heights, NY 10598.

[9] BABKIN Eduard, LIKHVAREV Alexey. Project Risk Assessment in Measuring The Value of SOA-based IS Projects, 2013.

[10] ERNAWATI Tati, SUHARDI,NUGROHO Doddi R.. IT Risk Management Framework Based on ISO 31000:2009, 2012.

## ANEXO A – TABELA COMPLETA DE RASTREABILIDADE DE RISCOS

Risco	Classificação	Ref. 1	Ref. 2	Ref. 3	Ref. 4	Ref. 5	Ref. 6	Ref. 7	Ref. 8	Ref. 9	Ref. 10
Deficiência tecnológica para suporte de SOA	Tecnologia			X				X		X	
Falta de mobilidade organizacional	Organização			X	X					X	
Dificuldade de adaptação entre sistemas heterogêneos	Tecnologia			X		X			X		
Ausência de disponibilidade e escalabilidade dentro da infraestrutura distribuída	Tecnologia/Implementação			X			X			X	
Dificuldade em implementar mudanças complexas no sistema	Tecnologia			X	X			X	X		
Dificuldades na gestão devido ao escopo do projeto, suas interdependências e novos riscos agregados de tecnologia	Organização/Negócio			X		X					
Dificuldades em assegurar a garantia de qualidade	Organização			X			X				
Ausência de consistência e integridade das aplicações	Tecnologia/Implementação	X			X		X			X	
Aplicações ineficazes por desalinhamento nos processos	Tecnologia/Implementação	X				X			X		
Dificuldades no reuso das funcionalidades das aplicações	Tecnologia/Implementação	X						X	X		X
Dificuldades de manter a interoperabilidade dos softwares	Implementação	X				X					
Falta de motivação para implementação de técnicas de reuso	Arquitetura	X							X		
Desperdício de	Negócio/Financeiro	X									

<b>tempo na localização de informações dos serviços</b>											
<b>Ausência de processos de negócio confiáveis</b>	Negócio	X					X				
<b>Falta de apoio da alta administração</b>	Negócio		X			X	X				
<b>Padrões obrigatórios não claramente identificados com os princípios e diretrizes SOA</b>	Arquitetura		X		X						X
<b>O Roadmap não identificar conflitos com outras políticas de TI</b>	Arquitetura		X				X	X			
<b>O processo de governança SOA não prover diretrizes para lidar com conflitos com outras políticas de TI caso estes não surjam durante a fase de implementação</b>	Arquitetura		X		X	X					X
<b>Falta de comunicação eficaz com outros decisores políticos para convencê-los sobre necessidades de mudanças</b>	Negócio/Recursos Humanos		X							X	
<b>Falta de comunicação eficaz entre as áreas de negócio e de TI no processo de levantamento dos requisitos gerais de QoS para diferentes cenários de processos de negócios</b>	Organização/Negócios		X			X					
<b>Ausência de atividades de governança para controlar aspectos de QoS dos processos de negócio</b>	Arquitetura		X							X	
<b>Os princípios e diretrizes SOA não proverem direções apropriadas e/ou suficientes para a implementação de processos de negócio</b>	Aplicação/Arquitetura		X		X	X					

<b>Falta de conhecimento e habilidade SOA e limitado conhecimento do comitê de seleção de produtos SOA</b>	Recursos Humanos		X			X				X	
<b>Comunicação ineficaz entre o arquiteto de SOA e o arquiteto de banco de dados</b>	Negócio/Recursos Humanos		X					X	X		
<b>Seleção de produto/plataforma imprópria devido a uma lacuna no processo de governança</b>	Organização		X			X				X	
<b>Princípios e diretrizes SOA não especificarem critérios suficientes para a seleção do produto/plataforma a ser utilizado</b>	Organização/Negócio		X		X						
<b>Ausência de insumos suficientes nas diretrizes SOA para definição do projeto de implementação</b>	Organização/Arquitetura		X			X				X	
<b>Comunicação ineficaz entre o arquiteto de SOA e o designer de infraestrutura</b>	Negócio/Recursos Humanos		X		X			X			X
<b>Processo de governança SOA não incluir um processo de revisão a nível de implementação do serviço</b>	Negócio/Recursos Humanos		X				X			X	
<b>Princípios e diretrizes SOA não fornecer o quadro necessário para a implementação do serviço</b>	Arquitetura		X				X			X	
<b>Ausência de insumos suficientes para a definição da estratégia de tratamento de erros</b>	Arquitetura		X		X			X			

# ANEXO B – MATRIZ DE RISCOS COMPLETA DO ESTUDO DE CASO

Risco No.	Risco	Questões	Respostas	I	Po (%)	Ranking	R
1	Deficiência tecnológica para suporte de SOA	<p>1 - O ambiente tecnológico fornece um amparo tecnológico mínimo adequado capaz de suportar as necessidades da TI, bem como, sua escalabilidade?</p> <p>2 - Existe a infraestrutura necessária e ambiente de trabalho adequado dentro de toda a TI?</p> <p>3 - Os objetivos de melhoria são definidos em um plano logístico para suportar as metas relevantes do ambiente de negócio?</p> <p>4 - Há um sistema de medição das metas quantitativas de desempenho dos sistemas de TI?</p> <p>5 - Dados apropriados são analisados para identificar as variações de desempenho nos sistemas?</p>	<p>1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p> <p>2. Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p> <p>3. Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>4. Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>5. Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/></p>	C	60%	10	H
2	Falta de mobilidade organizacional	<p>1 - Mudanças de impacto tecnológico costumam ter um alto grau de dificuldade de adaptação para o ambiente organizacional?</p> <p>2 - O ambiente organizacional se adapta rapidamente as mudanças que vão além do escopo tecnológico, mas também como do escopo administrativo e suas questões legais?</p> <p>3 - Questões burocráticas e possíveis problemas que estejam fora do alcance do ambiente organizacional da TI que impedem mudanças necessárias imediatas são comuns e rotineiras?</p>	<p>1. Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>2. Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N/A <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3. Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p>	S	33%	28	M
3	Dificuldade de adaptação entre sistemas heterogêneos	<p>1 - O ambiente organizacional possui uma grande quantidade de sistemas de diferentes plataformas e capacidades entre eles?</p> <p>2 - Os sistemas de diferentes plataformas e capacidades quando postos em comunicação são completamente interoperáveis?</p> <p>3 - Tratar problemas de interoperabilidade dos sistemas heterogêneos dentro do ambiente organizacional costuma ter um alto grau de dificuldade?</p> <p>4 - O número de ocorrência de problemas de interoperabilidade entre os sistemas heterogêneos é alto?</p>	<p>1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p> <p>2. Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3. Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p> <p>4. Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p>	S	100%	12	H
4	Ausência de disponibilidade e escalabilidade dentro da infraestrutura distribuída	<p>1 - A infraestrutura de comunicação de informações dentro da TI no ambiente organizacional é completamente distribuída?</p> <p>2 - Os sistemas de informação distribuídos dentro da infraestrutura de TI no ambiente organizacional são considerados de alta disponibilidade?</p> <p>3 - Os sistemas de informação distribuídos dentro da infraestrutura de TI no ambiente organizacional são de alta escalabilidade?</p>	<p>1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p> <p>2. Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p> <p>3. Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p>	C	0%	19	M

5	Dificuldade em implementar mudanças complexas no sistema	<p>1 - Os projetos implementados no ambiente organizacional tem alto grau de dependências entre si?</p> <p>2 - A metodologia dos ciclos de vida dos projetos é de alta complexidade?</p> <p>3 - A relação entre os projetos implementados dependentes entre si são de alta complexidade?</p> <p>4 - Existem projetos implementados que funcionem como substitutos para aqueles que sofrem com mudanças complexas necessárias e ficam inativos?</p> <p>5 - Leva-se um longo tempo para recuperação de projetos que sofrem com mudanças complexas necessárias?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>4. Sim [ X ] Não [ ]</p> <p>5. Sim [ X ] Não [ ]</p>	S	20%	30	M
6	Dificuldades na gestão devido ao escopo do projeto, suas interdependências e novos riscos agregados de tecnologia	<p>1 - Os programas de softwares implementados são de alto grau de interdependência entre si?</p> <p>2 - Os programas de softwares realizados para atender aos escopos de projeto são de alta complexidade?</p> <p>3 - O ambiente organizacional está preparado para adaptar toda a infraestrutura de projetos e a gestão de criação de programas de software para futuros novos desafios tecnológicos?</p>	<p>1. Sim [ X ] Não [ ]</p> <p>2. Sim [ X ] Não [ ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p>	Mi	66%	29	M
7	Dificuldades em assegurar a garantia de qualidade	<p>1 - Os objetivos da empresa com o resultado de identificação e de implementação de soluções inovadoras são encontradas com benefícios de qualidade melhoradas e/ou custos reduzidos?</p> <p>2 - Novos ambientes são constantemente exigidos devido às muitas interfaces dos serviços distribuídos?</p> <p>3 - As soluções de garantia de qualidade são aceitáveis e devidamente testadas?</p> <p>4 - Os requisitos de qualidade estão implementados em todos os processos?</p> <p>5 - Os stakeholders estão satisfeitos com a qualidade das soluções e serviços prestados?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>5. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p>	Mo	60%	30	M
8	Dificuldades no processo de desenvolvimento de novas competências	<p>1 - Quando necessário o desenvolvimento de novas competências para o ambiente organizacional, há uma dificuldade de lidar com gerenciamentos de novos projetos?</p> <p>2 - Quando necessário o desenvolvimento de novas competências para o ambiente organizacional, há uma dificuldade em lidar com análises de design de novos projetos?</p> <p>3 - Os princípios e diretrizes utilizados para resolução de projetos do ambiente organizacional são adequados para a realidade da empresa?</p> <p>4 - Os princípios e diretrizes utilizados para a metodologia de formação dos projetos promovidos pelo ambiente organizacional têm seus objetivos completamente realizados durante as fases de construção e finalização de projetos?</p>	<p>1. Sim [ X ] Não [ ]</p> <p>2. Sim [ X ] Não [ ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ X ]</p>	Mo	75%	24	M

9	Ausência de consistência e integridade das aplicações	<p>1- Há um sistema com um processo de acompanhamento de aprovação que garante a integridade da governança do ambiente organizacional?</p> <p>2 - As políticas de serviço dentro do ambiente organizacional são devidamente respeitadas?</p> <p>3 - Os códigos e normas exigidos dentro do ambiente organizacional são devidamente cumpridos?</p> <p>4 - Os serviços utilizados dentro do ambiente organizacional são de alta praticidade e facilitam os processos de negócio?</p> <p>5 - A governança do ambiente organizacional entra em conformidade com os padrões de segurança exigidos?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>3. Sim [ X ] Não [ ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>5. Sim [ X ] Não [ ]</p>	C	0%	19	M
10	Aplicações ineficazes por desalinhamento nos processos	<p>1 - As aplicações desenvolvidas de determinados processos de negócio contemplam todas suas necessidades e seus propósitos?</p> <p>2 - Os analistas de negócio possuem um sistema de ferramentas que facilitem a pesquisa de serviços específicos de negócio a fim de automatizar processos dentro do ambiente organizacional?</p> <p>3 - Os analistas de negócio possuem uma ferramenta que analisa e meça o impacto nas mudanças de requisitos de negócio em processos e serviços utilizados no ambiente organizacional?</p> <p>4 - O desempenho dos processos é monitorado?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ X ]</p>	S	100%	12	H
11	Dificuldades no reuso das funcionalidades das aplicações	<p>1 - Há uma falta de exposição de informações com respeito às funcionalidades das aplicações utilizadas no ambiente organizacional?</p> <p>2 - Há muitas aplicações redundantes, contraditórias ou ineficientemente distribuídas em toda a organização?</p> <p>3 - Os processos e serviços tem a visibilidade adequada para que a quem se destine tais processos e serviços possa chegar às aplicações corretamente e no período certo?</p>	<p>1. Sim [ X ] Não [ ]</p> <p>2. Sim [ X ] Não [ ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p>	S	66%	23	M
12	Dificuldades de manter a interoperabilidade de dos softwares	<p>1 - Os softwares utilizados no ambiente organizacional são completamente interoperáveis?</p> <p>2 - Os sistemas utilizados dentro do ambiente organizacional são de alta compatibilidade?</p> <p>3 - Os softwares interoperáveis são confiáveis?</p> <p>4 - Os sistemas utilizados são confiáveis?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>4. Sim [ X ] Não [ ]</p>	S	50%	24	M
13	Falta de motivação para implementação de técnicas de reuso	<p>1 - Os serviços e aplicações são adequadamente reutilizados para facilitar as atividades e o corte de custos organizacionais?</p> <p>2 - Os serviços e aplicativos são perdidos facilmente em outras unidades de negócio e desenvolvimento de plataformas isoladas?</p> <p>3 - Os serviços e aplicativos de alta disponibilidade são reutilizados?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ X ] Não [ ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p>	C	100%	0	H

14	Desperdício de tempo na localização de informações dos serviços	<p>1 - Os processos de desenvolvimento são automatizados através de substituição e unificação de procedimentos?</p> <p>2 - Encontrar todas as informações de serviços durante o ciclo de desenvolvimento dos projetos é custoso ou demorado?</p> <p>3 - Leva-se um longo período de tempo para que as aplicações, serviços, processos e sistemas realizem suas atividades e cumpram seus objetivos?</p> <p>4 - As informações técnicas, as informações dos participantes relacionados em determinadas tarefas de desenvolvimento e as identificações de versionamento dos serviços, projetos e aplicações são realizadas e conseguidas em tempo hábil?</p> <p>5 - Reportar erros e registros de atividades é feito em tempos precisos?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ X ] Não [ ]</p> <p>3. Sim [ X ] Não [ ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>5. Sim [ ] Não [ X ]</p>	Mo	100%	18	H
15	Ausência de processos de negócio confiáveis	<p>1 - A definição de processos e as descrições de serviços extensivos são devidamente catalogadas ou registradas?</p> <p>2 - Há um nível de detalhamento suficiente para que analistas e desenvolvedores obtenham uma compreensão mais aprofundada dos serviços de negócio utilizados pela organização?</p> <p>3 - Há um nível de detalhamento de informações suficiente, como capacidade de localizar serviços ou a visualização de conteúdos necessários que sejam importantes para quem se destina o uso final das aplicações?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p>	C	100%	0	H
16	Falta de apoio da alta administração	<p>1 - É assegurado que as mudanças de implementação são acordadas pela alta administração para evitar perturbações e dificuldades no processo de implementação ?</p> <p>2 - O modelo estratégico de tomada de decisão para a TI é eficaz e alinhado com os requisitos internos e externos do ambiente e das partes interessadas da empresa?</p> <p>3 - Um portfólio de serviços de arquitetura empresarial apoia mudanças na empresa?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p>	C	100%	0	H

17	Padrões obrigatórios não claramente identificados com os princípios e diretrizes SOA	<p>1 - Há uma medida do grau em que um processo padrão é mantido para suportar a implantação do processo definido?</p> <p>2 - É definido um processo padrão, que incluem as orientações de adaptação adequadas, e descreve os elementos fundamentais que devem ser incorporadas ao processo definido?</p> <p>3 - É determinada a sequência e interação do processo padrão com outros processos?</p> <p>4 - São identificados como parte do processo padrão, as competências e funções necessárias para a realização de um processo?</p> <p>5 - São identificados como parte do processo padrão a infraestrutura necessária e ambiente de trabalho para a realização de um processo?</p> <p>6 - São determinados métodos adequados para a monitorização da eficácia e adequação do processo?</p> <p>7 - O processo de implementação é definido com base em um processo padrão apropriadamente selecionados e / ou adaptado?</p> <p>8 - É avaliado o impacto de todas as mudanças propostas entre os objetivos do processo a ser implementado e processo padrão?</p> <p>9 - É assegurado que as mudanças de implementação estão em devido acordo por todos para evitar perturbações no desempenho do processo?</p> <p>10 - São identificados como parte do processo padrão a infraestrutura e ambiente de trabalho necessários para a implantação e utilização da plataforma SOA?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>4. Sim [ X ] Não [ ]</p> <p>5. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>6. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>7. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>8. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>9. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>10. Sim [ ] Não [ X ]</p>	C	80%	9	H
18	O Roadmap não identificar conflitos com outras políticas de TI	<p>1- O modelo estratégico de tomada de decisão para TI é eficaz e alinhada com os requisitos internos e externos do ambiente e das partes interessadas da empresa?</p> <p>2 - Há uma medida do grau em que um processo padrão é mantido para suportar a implantação do processo definido?</p> <p>3 - São determinados métodos adequados para a monitorização da eficácia e adequação do processo?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p>	C	100%	0	H
19	O processo de governança SOA não prover diretrizes para lidar com conflitos com outras políticas de TI caso estes não surjam durante a fase de implementação	<p>1 - O modelo estratégico de tomada de decisão para TI é eficaz e alinhada com os requisitos internos e externos do ambiente e das partes interessadas da empresa?</p> <p>2 - São determinados métodos adequados para a monitorização da eficácia e adequação do processo?</p> <p>3 - Há garantias de que é o sistema de governança de TI está operando de forma eficaz?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p>	C	100%	0	H

20	Falta de comunicação eficaz com outros decisores políticos para convencê-los sobre necessidades de mudanças	<p>1 - São identificados, disponibilizados e utilizados todos os recursos e informações necessárias para a execução do processo?</p> <p>2 - São geridos de forma a assegurar uma comunicação eficaz e também deixar claro as atribuições das Interfaces de responsabilidade entre as partes envolvidas no processo?</p> <p>3 - São identificadas oportunidades de melhoria de novas tecnologias e conceitos de processo?</p> <p>4 - Um portfólio de serviços de arquitetura empresarial apoia mudanças na empresa?</p> <p>5 - São refletidos nas portfólios de serviços de TI mudanças no programa de investimentos?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>5. Sim [ ] Não [ X ]</p>	C	60%	10	H
21	Falta de comunicação eficaz entre as áreas de negócio e de TI no processo de levantamento dos requisitos gerais de QoS para diferentes cenários de processos de negócios	<p>1 - São identificados, disponibilizados e utilizados todos os recursos e informações necessárias para a execução do processo?</p> <p>2 - São determinadas e aplicadas técnicas de análise de QoS de forma adequada?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p>	S	50%	24	M
22	Ausência de atividades de governança para controlar aspectos de QoS dos processos de negócio	<p>1 - O processo implementado atinge a sua meta?</p> <p>2 - O sistema de governança de TI é incorporado na empresa?</p> <p>3 - São identificados, disponibilizados e utilizados todos os recursos e informações necessárias para a execução do processo?</p> <p>4 - Há garantias de que é o sistema de governança de TI está operando de forma eficaz?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ X ]</p>	S	50%	24	M
23	Os princípios e diretrizes SOA não provêm direções apropriadas e/ou suficientes para a implementação de processos de negócio	<p>1 - O processo implementado atinge a sua meta?</p> <p>2 - Há uma Gestão de Desempenho para os processos?</p> <p>3 - São identificados os objetivos para o desempenho do processo?</p> <p>4 - É planejado e monitorado o desempenho do processo?</p> <p>5 - São definidas, atribuídas e comunicadas as responsabilidades e autoridades para a correta execução do processo?</p> <p>6 - São identificados, disponibilizados e utilizados todos os recursos e informações necessárias para a execução do processo?</p> <p>7 - São geridos de forma a assegurar uma comunicação eficaz e também deixar claro as atribuições das Interfaces de responsabilidade entre as partes envolvidas no processo?</p> <p>8 - São identificadas oportunidades de melhoria de novas tecnologias e conceitos de processo?</p> <p>9 - São identificados, disponibilizados, atribuídos e utilizados os recursos e informações necessárias para a execução do processo?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>5. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>6. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>7. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>8. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>9. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p>	C	33%	17	H

24	Falta de conhecimento e habilidade SOA e limitado conhecimento do comitê de seleção de produtos SOA	<p>1 - Há um trabalho relacionado a gestão dos produtos utilizados?</p> <p>2 - São definidos os requisitos para os produtos utilizados no processo de implementação?</p> <p>3 - São definidos a documentação para os produtos de trabalho?</p> <p>4 - São identificados, documentados e utilizados de forma adequada os produtos de trabalho?</p> <p>5 - São competentes, com base em educação apropriada, treinamento e experiência os responsáveis pela implementação e execução do processo definido?</p> <p>6 - São revistos de acordo com as disposições previstas e ajustadas conforme o necessário, os produtos de trabalho para atender às exigências?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>5. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p> <p>6. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p>	C	0%	19	M
25	Comunicação ineficaz entre o arquiteto de SOA e o arquiteto de banco de dados	<p>1 - São geridos de forma a assegurar uma comunicação eficaz e também deixar claras as atribuições das Interfaces de responsabilidade entre as partes envolvidas no processo?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ ] N/A [ X ]</p>	C	0%	19	M
26	Seleção de produto/plataforma imprópria devido a uma lacuna no processo de governança	<p>1 - O sistema de governança de TI é incorporado na empresa?</p> <p>2 - Há um trabalho relacionado a gestão dos produtos utilizados?</p> <p>3 - São definidos os requisitos para os produtos utilizados no processo de implementação?</p> <p>4 - São definidos a documentação para os produtos de trabalho?</p> <p>5 - São identificados, documentados e utilizados de forma adequada os produtos de trabalho?</p> <p>6 - São revistos de acordo com as disposições previstas e ajustadas conforme o necessário, os produtos de trabalho para atender às exigências?</p> <p>7 - Há garantias de que é o sistema de governança de TI está operando de forma eficaz?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>5. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>6. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>7. Sim [ ] Não [ X ]</p>	S	100%	12	H
27	Princípios e diretrizes SOA não especificarem critérios suficientes para a seleção do produto/plataforma a ser utilizado	<p>1 - Há um trabalho relacionado a gestão dos produtos utilizados?</p> <p>2 - São definidos os requisitos para os produtos utilizados no processo de implementação?</p> <p>3 - São definidos a documentação para os produtos de trabalho?</p> <p>4 - São identificados, documentados e utilizados de forma adequada os produtos de trabalho?</p> <p>5 - São revistos de acordo com as disposições previstas e ajustadas conforme o necessário, os produtos de trabalho para atender às exigências?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>5. Sim [ ] Não [ X ]</p>	S	100%	12	H
28	Ausência de insumos suficientes nas diretrizes SOA para definição do projeto de implementação	<p>1 - São disponibilizados as atribuições e recursos necessárias para a realização do processo definido?</p> <p>2 - São recolhidos e analisados os dados apropriados como base para a compreensão do comportamento e a eficácia do processo, como também para avaliar onde contínuas melhorias do processo podem ser feitas?</p> <p>3 - É disponibilizado, gerido e mantido o ambiente de infra-estrutura e trabalho necessário para a execução do processo definido?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p>	C	100%	0	H

29	Comunicação ineficaz entre o arquiteto de SOA e o designer de infraestrutura	<p>1 - São geridos de forma a assegurar uma comunicação eficaz e também deixar claro as atribuições das Interfaces de responsabilidade entre as partes envolvidas no processo?</p> <p>2 - São identificados como parte do processo padrão a infra-estrutura necessária e ambiente de trabalho para a realização de um processo?</p> <p>3 - São disponibilizados, gerido e mantido o ambiente de infra-estrutura e trabalhos necessários para a execução do processo definido?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p>	C	100%	0	H
30	Processo de governança SOA não incluir um processo de revisão a nível de implementação do serviço	<p>1 - O sistema de governança de TI é incorporado na empresa?</p> <p>2 - É eficaz a garantia obtida pelo sistema de governança de TI?</p> <p>3 - Há garantias de que é o sistema de governança de TI está operando de forma eficaz?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p>	S	100%	12	H
31	Princípios e diretrizes SOA não fornecer o quadro necessário para a implementação do serviço	<p>1 - São disponibilizados as atribuições e recursos necessários para a realização do processo definido?</p> <p>2 - São analisados os dados apropriados para identificar as melhores práticas de implementação?</p> <p>3 - É estabelecida uma estratégia de implementação para atingir os objectivos de dos processos?</p> <p>4 - São identificados, disponibilizados, atribuídos e devidamente utilizados os recursos e informações necessárias para a execução do processo?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ X ]</p>	C	100%	0	H
32	Ausência de insumos suficientes para a definição da estratégia de tratamento de erros	<p>1 - São determinados métodos adequados para a monitorização da eficácia e adequação do processo?</p> <p>2 - São estabelecidos limites de controle para a variação de performance do processo?</p> <p>3 - São analisados os dados de medição para causas especiais de variação/erros?</p> <p>4 - São tomadas ações corretivas para as causas especiais de variação/erros?</p> <p>5 - Quando necessário, são restabelecidas limites de controle para ações corretivas?</p> <p>6 - Há mecanismos que identifiquem mudanças no processo a partir da análise das causas comuns de variação no desempenho, e de investigações de abordagens inovadoras para a definição e implantação do processo?</p> <p>7 - São analisados dados para identificar as causas comuns de variação/erros no desempenho do processo?</p>	<p>1. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>2. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>3. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>4. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>5. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>6. Sim [ ] Não [ X ]</p> <p>7. Sim [ ] Não [ X ]</p>	C	100%	0	H