



Pós-Graduação em Ciência da Computação

**“Investigação de Abordagens de BPM para
Implantação dos Controles de Auditorias de TI:
o Caso da Lei *Sarbanes-Oxley* na Chesf”**

Por

Carolina Nunes Gouveia

Dissertação de Mestrado Profissional



Universidade Federal de Pernambuco
posgraduacao@cin.ufpe.br
www.cin.ufpe.br/~posgraduacao

RECIFE, 2009



Universidade Federal de Pernambuco

CENTRO DE INFORMÁTICA

PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Carolina Nunes Gouveia

***“Investigação de Abordagens de BPM para
Implantação dos Controles de Auditorias de TI: o Caso
da Lei Sarbanes-Oxley na Chesf”***

Este trabalho foi apresentado à Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre Profissional em Ciência da Computação.

ORIENTADOR(A): Prof. Edson Costa de Barros Carvalho Filho

***RECIFE
2009***

Catálogo na fonte
Bibliotecária Joana D'Arc Leão Salvador CRB4-532

G719i Gouveia, Carolina Nunes.
Investigação de abordagens de BPM para implantação dos controles de auditorias de TI: o caso da Lei Sarbanes-Oxley na CHESF / Carolina Nunes Gouveia. – Recife: O Autor, 2009.
102 f.: fig., quadros.

Orientador: Edson Costa de Barros Carvalho Filho.
Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Pernambuco. CIN, Ciência da Computação, 2009.
Inclui referências.

1. Engenharia de software. 2. Auditoria. I. Carvalho Filho, Edson Costa de Barros (Orientador). II. Título.

005.1 CDD (22. ed.) UFPE-MEI 2015-104

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada por **Carolina Nunes Gouveia** Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, sob o título, “**Investigação de Abordagens de BPM para Implantação dos Controles de Auditorias de TI – O Caso da Lei Sarbanes-Oxley na CHESF**”, orientada pelo **Prof. Edson Costa de Barros Carvalho Filho** e aprovada pela Banca Examinadora formada pelos professores:

Prof. Edson Costa de Barros Carvalho Filho
Centro de Informática / UFPE

Prof. Marco Tullio de Castro Vasconcelos
Centro de Ciências Sociais Aplicadas / UFPE

Prof. Robson do Nascimento Fidalgo
Centro de Informática / UFPE

Visto e permitida a impressão.
Recife, 30 de abril de 2009.

Prof. FRANCISCO DE ASSIS TENÓRIO DE CARVALHO

Coordenador da Pós-Graduação em Ciência da Computação do
Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente à Deus, por iluminar o meu caminho e me fazer acreditar na vida, nas pessoas e, assim, seguir adiante rumo a conquista dos meus objetivos.

Quero também agradecer a todos aqueles que me auxiliaram na elaboração deste trabalho, especialmente, ao meu orientador prof. Edson Costa de Barros Carvalho Filho pelo voto de confiança, pela paciência e incentivo.

Agradeço aos meus pais, Maria do Socorro Nunes de Gouveia e Jeová Fernandes de Gouveia, pelo exemplo diário de caráter, ética e honestidade presentes em minha formação pessoal e profissional.

Aos colegas de trabalho da Superintendência de Tecnologia de Informação da Chesf pela contribuição a este trabalho e que com sua competência e dedicação são fonte de inspiração para minha carreira profissional.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos que, apesar de não estarem escritos explicitamente aqui, não são menos importantes. Quero que saibam que, de forma direta ou indireta, todos vocês colaboraram para a elaboração desta dissertação.

*"O saber a gente aprende com os mestres
e com os livros. A sabedoria, se aprende
é com a vida e com os humildes."*

Cora Coralina

RESUMO

No intuito de assegurar a transparência na gestão das empresas, novas regulamentações recomendam a adoção de modelos de referência, que facilitam a adaptação dos processos de negócio às novas exigências. Com a responsabilidade de encarar esses novos desafios, a auditoria encontra na área de TI uma aliada acostumada a lidar com ambientes adversos, e interessada em envidar esforços para construir soluções aderentes, com criatividade e inovação.

Neste trabalho, inicialmente, são apresentados os alicerces metodológicos que fundamentaram a estruturação da área de TI da Chesf e prepararam o corpo técnico para lidar com o desafio da certificação na lei *Sarbanes-Oxley*. Em seguida, são apresentadas as abordagens de *Business Process Management* – BPM, utilizadas na construção de ferramentas de gestão dos processos de negócio da área de TI, a serem auditados na certificação. Três abordagens foram experimentadas e suas conclusões são comparadas e analisadas, a fim de justificar a escolha da abordagem efetivamente implantada.

Este trabalho propõe apresentar a evolução do investimento da área de TI da Chesf em melhores práticas e demonstrar como esse investimento vem contribuindo para o alcance dos objetivos de negócio da Empresa.

Palavras-chave: Engenharia de Software. *Business Process Management* – BPM. Processos de Negócio. Auditoria. Metodologia de Modelagem e Automação de Processos.

ABSTRACT

In order to ensure transparency in corporate management, new regulations used to recommend the adoption of reference models, which will allow users to adapt enterprise business processes to new demands. With the responsibility to face these new challenges, the Audit's area find in IT area an ally used to dealing with adverse environments and interested in efforts to build solutions with both creativity and innovation.

In this paper, initially, we present the methodological foundation that underlie the structuring of the CHESF's IT area and prepared the staff to deal with the challenge of certification in Sarbanes-Oxley Act. Then, we present the approaches to Business Process Management - BPM used in the construction of tools for managing business processes in the IT area to be audited in the certification process. Three approaches have been tried and its findings are compared and analyzed in order to justify the choice of approach effectively deployed.

This paper proposes to present the performance of CHESF's IT area in best practices and demonstrate how it has been contributing to the achievement of the Company's business objectives.

Keywords: Software Engineering. *Business Process Management* – BPM. Business Process. Auditing. Methodology of Modeling and Automation of Business Process.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: ATUAÇÃO DA ÁREA DE TI DA CHESF.....	36
QUADRO 2: BENEFÍCIOS DA METODOLOGIA.....	45
QUADRO 3: REORGANIZAÇÃO DOS TIGCs EM RELAÇÃO AOS PROCESSOS INICIALMENTE DOCUMENTADOS – FONTE: ERNEST & YOUNG (2008)	58
QUADRO 4: PONTOS FORTES X PONTOS FRACOS SOLUÇÃO BPM	94
QUADRO 5: PONTOS FORTES X PONTOS FRACOS SOLUÇÃO NOTES COM <i>WEB SERVICES</i>	95
QUADRO 6: PONTOS FORTES X PONTOS FRACOS SOLUÇÃO NOTES SEM <i>WEB SERVICES</i>	96

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: DIMENSÕES ORGANIZACIONAIS E SEUS ELEMENTOS – FONTE: ELABORAÇÃO DO AUTOR	32
FIGURA 2: ATORES E PAPÉIS DA METODOLOGIA INTEGRADA – FONTE: DOCUMENTO INTERNO	38
FIGURA 3: METODOLOGIA INTEGRADA DE MODELAGEM E AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO DA CHESF – FONTE: ELABORAÇÃO DO AUTOR	40
FIGURA 4: ETAPAS DA MODELAGEM DE PROCESSOS – FONTE: DOCUMENTO INTERNO	42
FIGURA 5: ETAPAS DA AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS – FONTE: DOCUMENTO INTERNO	43
FIGURA 6: ESTRUTURA INTEGRADA DE CONTROLE INTERNO DO COSO - FONTE: WWW.WAYAMADEUS.COM.BR...	52
FIGURA 7: VISÃO GERAL DA LEI SARBANES OXLEY ACT, 2002 - FONTE: KNOWLEDGE HILL (2004)	53
FIGURA 8: CONTEXTO DOS TIGCS NOS SISTEMAS FINANCEIRAMENTE SIGNIFICANTES – FONTE: ERNEST & YOUNG (2008)	56
FIGURA 9: ESQUEMA GRÁFICO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO – FONTE: ELABORAÇÃO DO AUTOR.....	62
FIGURA 10: ESQUEMA GRÁFICO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO EMERGENCIAL– FONTE: ELABORAÇÃO DO AUTOR	64
FIGURA 11: DEFINIÇÃO DO TIPO DE ORQUESTRAÇÃO – FONTE: DOCUMENTO INTERNO.....	78
FIGURA 12: DIAGRAMA DE CONTEXTO – FONTE: ELABORAÇÃO DO AUTOR	81
FIGURA 13: MODELO DO FLUXO LÓGICO DE IMPLEMENTAÇÃO COM BPM – FONTE: DOCUMENTO INTERNO.....	83
FIGURA 14: ESTRUTURA DE DIRETÓRIO PADRÃO AQUALOGIC BPM – FONTE: DOCUMENTO INTERNO.....	87
FIGURA 15: MODELO LÓGICO DE IMPLEMENTAÇÃO EM NOTES COM <i>WEB SERVICES</i> – FONTE: DOCUMENTO INTERNO.....	89

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: DISTRIBUIÇÃO DOS TIPOS DE MANUTENÇÃO DURANTE A VIDA DO SOFTWARE - FONTE: LIENTZ E SWANSON (1980)	60
GRÁFICO 2: ÍNDICE GERAL DE SOLICITAÇÃO DE MUDANÇA (VALORES PERCENTUAIS) – FONTE: ELABORAÇÃO DO AUTOR	68
GRÁFICO 3: ÍNDICE GERAL DE SOLICITAÇÃO DE MUDANÇA (VALORES ABSOLUTOS) – FONTE: ELABORAÇÃO DO AUTOR	69
GRÁFICO 4: : ÍNDICE DE REALIZAÇÃO DE MANUTENÇÃO PLANEJADA (VALORES PERCENTUAIS) – FONTE: ELABORAÇÃO DO AUTOR	70
GRÁFICO 5: ÍNDICE DE REALIZAÇÃO DE MUDANÇA PLANEJADA (VALORES ABSOLUTOS) – FONTE: ELABORAÇÃO DO AUTOR	70
GRÁFICO 6: ÍNDICE DE CONFORMIDADE DE SOLICITAÇÕES EMERGENCIAIS (VALORES PERCENTUAIS) – FONTE: ELABORAÇÃO DO AUTOR	71
GRÁFICO 7: ÍNDICE DE CONFORMIDADE DE SOLICITAÇÕES EMERGENCIAIS (VALORES ABSOLUTOS) – FONTE: ELABORAÇÃO DO AUTOR	71

LISTA DE ABREVIACÕES

BPM	<i>Business Process Management</i>
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
CobiT	<i>Control Objectives for Information and related Technology</i>
COSO	<i>Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission</i>
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
EAI	<i>Enterprise Application Integration</i>
EPN	Engenharia de Processos de Negócio
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FNQ	Fundação Nacional da Qualidade
GED	Gerência Eletrônica de Documentos
JSP	<i>Java Server Pages</i>
NSF	<i>Notes Storage Facility</i>
PCAOB	<i>Public Company Accounting Oversight Board</i>
PMBok	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
RUP	<i>Rational Unified Process</i>
SEC	<i>Security and Exchange Comission</i>
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SOA	<i>Service-Oriented Architecture</i>
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i>
SOTI	Sistema Organizacional de Tecnologia da Informação
SOX	<i>Sarbanes-Oxley Act</i>
TIGCs	Controles Gerais de TI

SUMÁRIO

1.	CAPÍTULO - INTRODUÇÃO.....	16
1.1.	MOTIVAÇÃO.....	16
1.2.	OBJETIVO.....	17
1.3.	ABORDAGENS.....	17
1.4.	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	18
2.	CAPÍTULO – PROCESSOS DE NEGÓCIO.....	20
2.1.	GESTÃO POR PROCESSOS.....	21
2.2.	MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO	23
2.2.1.	<i>Redesenho de Processos.....</i>	<i>24</i>
2.2.2.	<i>Análise e Melhoria de Processos.....</i>	<i>24</i>
2.2.3.	<i>Sistemas Integrados de Gestão.....</i>	<i>24</i>
2.2.4.	<i>Projeto de Sistemas de Informação</i>	<i>25</i>
2.2.5.	<i>Identificação, Seleção e Monitoração de Indicadores de Desempenho</i>	<i>25</i>
2.2.6.	<i>Workflow e Gerência de Documentos</i>	<i>25</i>
2.2.7.	<i>Benchmarking.....</i>	<i>26</i>
2.3.	AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO	26
2.4.	BPM.....	27
2.5.	SOA E WEB SERVICES	30
3.	CAPÍTULO – METODOLOGIA INTEGRADA DE MODELAGEM E AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO.....	32
3.1.	CONTEXTUALIZAÇÃO DA TI NA CHESF.....	33
3.1.1.	<i>Estrutura Organizacional.....</i>	<i>33</i>
3.1.2.	<i>Forma de Atuação – Processos & Sistemas (Visão Integrada).....</i>	<i>35</i>
3.2.	ENFOQUE CONCEITUAL DA METODOLOGIA.....	36
3.2.1.	<i>Pressupostos Básicos.....</i>	<i>37</i>
3.2.2.	<i>Objetivos.....</i>	<i>37</i>
3.2.3.	<i>Atores e Papéis</i>	<i>38</i>

3.3.	ENFOQUE OPERACIONAL DA METODOLOGIA	39
3.3.1.	<i>Macro-Etapa: Planejamento e Gerenciamento do Projeto</i>	41
3.3.2.	<i>Macro-Etapa: Gerenciamento de Mudança Organizacional</i>	41
3.3.3.	<i>Macro-Etapa: Modelagem dos Processos de Negócio</i>	41
3.3.4.	<i>Macro-Etapa: Automação dos Processos de Negócio</i>	42
3.3.5.	<i>Macro-Etapa: Viabilização da Infraestrutura de TI</i>	44
3.4.	BENEFÍCIOS DA METODOLOGIA	44
3.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	46
4.	CAPÍTULO – LEI SARBANES-OXLEY	48
4.1.	AUDITORIA	49
4.1.1.	<i>Tipos de Auditoria</i>	50
4.1.2.	<i>Controle Interno</i>	50
4.2.	LEI SARBANES-OXLEY	53
4.2.1.	<i>Regulamentações relacionadas à SOX</i>	54
4.2.2.	<i>Papel da TI na SOX</i>	55
4.2.3.	<i>Projeto SOX na CHESF</i>	56
4.3.	PROCESSO DE MANUTENÇÃO DE SISTEMAS	58
4.3.1.	<i>Processo de Manutenção Planejada de Sistemas de Informação</i>	61
4.3.2.	<i>Processo de Manutenção Emergencial de Sistemas de Informação</i>	63
4.3.3.	<i>Indicadores do Processo de Manutenção</i>	65
4.3.4.	<i>Análise dos Indicadores</i>	68
4.3.5.	<i>Conclusões sobre os resultados medidos</i>	71
4.4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	74
5.	CAPÍTULO – ABORDAGENS	75
5.1.	ESCOLHA E DECISÃO DAS ABORDAGENS	76
5.1.1.	<i>Modelo para escolha da solução de orquestração</i>	77
5.1.2.	<i>Detalhamento do Modelo</i>	78
5.1.3.	<i>Requisitos Indicativos de Orquestração no Aqualogic BPM</i>	79

5.1.4.	<i>Requisitos Indicativos de Orquestração no Notes</i>	79
5.1.5.	<i>Exemplo de Utilização do Modelo Proposto</i>	80
5.2.	EXPERIÊNCIA BPM - AQUALOGIC	81
5.2.1.	<i>Fluxo Lógico de Implementação com BPM</i>	82
5.2.2.	<i>Detalhamento das Camadas</i>	84
5.2.3.	<i>Empacotamento das Camadas no Aqualogic BPM</i>	86
5.2.4.	<i>Esforço no processo TI3 – Manutenção Planejada de Sistemas de Informação Corporativos</i>	87
5.3.	EXPERIÊNCIA BPM - LOTUS NOTES	88
5.3.1.	<i>Fluxo Lógico de Implementação em Notes com Web Services</i>	89
5.3.2.	<i>Detalhamento das Camadas</i>	90
5.3.3.	<i>Esforço no processo TI3 – Manutenção Planejada de Sistemas de Informação Corporativos</i>	91
5.3.4.	<i>Fluxo Lógico de Implementação em Notes sem Web Services</i>	92
5.3.5.	<i>Esforço no Processo TI3 – Manutenção Planejada de Sistemas de Informação Corporativos</i>	92
5.4.	ESTUDO COMPARATIVO	92
5.4.1.	<i>Adotar o Processo Automatizado com BPM</i>	93
5.4.2.	<i>Adotar o processo automatizado em Notes com Web Services</i>	94
5.4.3.	<i>Adotar o processo automatizado em Notes sem Web Services</i>	95
5.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	96
6.	CAPÍTULO - CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98
6.1.	OBJETIVOS ATINGIDOS	98
6.1.1.	<i>Maturidade da Metodologia Integrada</i>	98
6.1.2.	<i>Investimento na tecnologia BPM/SOA</i>	98
6.1.3.	<i>Gestão por processos como alavanca para TI</i>	99
6.2.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
6.3.	TRABALHOS FUTUROS	99

REFERÊNCIAS	100
--------------------------	------------

1. CAPÍTULO - INTRODUÇÃO

Neste capítulo, será apresentada a seção Motivação, descrevendo os fatores mais importantes que inspiraram a construção deste trabalho. Nas seções subseqüentes são apresentados os objetivos e as abordagens consideradas. Os objetivos são mostrados com foco nos resultados a serem alcançados, para a adequação de processos ao controle de auditorias de TI, de acordo com as abordagens consideradas. Por fim, é apresentada a estrutura da dissertação descrevendo a organização seqüencial deste trabalho.

1.1. MOTIVAÇÃO

Os escândalos financeiros da Enron Corporation e Worldcom, que levaram essas empresas à falência, motivaram dois políticos norte-americanos a propor a criação da Lei *Sarbanes-Oxley*, conhecida por muitos como SOX.

Aprovada em 2002, a fim de evitar publicação de novos balanços fraudulentos pelas empresas, o que ocasionaria uma possível fuga de investidores, a lei determinou que as empresas implementassem controles auditáveis e de segurança para mitigar riscos aos negócios e, dessa forma, assegurar a transparência na gestão das empresas.

Apesar de americana, a lei afeta a todas as empresas que mantém ADRs (*American Depositary Receipts*) negociadas na NYSE, a bolsa de valores de Nova York. Além do que, se tornou requisito para as empresas que desejam aumentar o valor de suas ações na bolsa, como no caso das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – Eletrobrás e, por conseguinte, da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – Chesf, empresa subsidiária do grupo.

A SOX se baseia em normas e padrões amplamente adotados e define um série de controles que devem ser implementados pelas empresas, tanto no tocante aos processos financeiros, como também aos processos da área de tecnologia da informação. Motivada pelo processo de certificação da empresa Eletrobrás, a Superintendência de Tecnologia da Informação – STI da Chesf decidiu adquirir e implantar uma ferramenta de gerenciamento de processos de negócio, ou do inglês *Business Process Management* - BPM.

O conceito de BPM é complexo. Envolve a combinação de governança em TI, com monitoramento de processos de negócio, integração de aplicativos e arquitetura, gerenciamento de *workflow* e técnicas de modelagem de processos. Entender de que forma a

adoção de uma ferramenta de BPM vem apoiar o processo de implantação dos controles de TI da SOX na empresa Chesf é a motivação para o estudo ora proposto.

1.2. OBJETIVO

O foco desta dissertação é apresentar três abordagens de BPM utilizadas pela Chesf, como modelo, para adequação dos controles de gerenciamento de mudanças de tecnologia da informação. Esses controles são exigidos pela SOX. O trabalho também se propõe a realizar um estudo comparativo dessas abordagens visando promover uma breve discussão sobre a localização do processo de conformidade desses controles frente às exigências da citada lei.

Os seguintes questionamentos foram respondidos ao longo desta dissertação: Quando desenvolver na tecnologia BPM? Qual o melhor benefício da tecnologia BPM? Como utilizar BPM dentro da Metodologia Chesf? Qual o modelo de arquitetura para BPM?

A proposta foi complementada pelo levantamento dos indicadores de desempenho do processo de gerenciamento de mudanças, utilizando como modelo o processo de manutenção em sistemas de informação para composição da Investigação de Abordagens de BPM para Implantação dos Controles de Auditorias de TI: o Caso da Lei *Sarbanes-Oxley* na Chesf.

1.3. ABORDAGENS

No final de 2005, a partir da necessidade de instrumentalizar adequadamente as atividades da equipe responsável pela modelagem de processos de negócio, a área de TI da Chesf licitou e adquiriu uma solução de BPM. Tecnologia recente, à época, logo surgiu a necessidade de explorá-la frente ao desafio de implantar qualquer nova tecnologia em uma grande empresa.

Desde outubro de 2006, quando os primeiros processos automatizados em BPM foram implantados, muitos obstáculos se apresentaram, desde aspectos comportamentais e culturais da organização passando pela resistência frente à usabilidade dessas novas soluções.

Em 2008, quando a intenção na certificação SOX virou fato, a área de TI se deparou com um grande dilema: como aproveitar o investimento de três anos na tecnologia BPM diante de um ambiente desfavorável para esta tecnologia na Empresa. Dessa dificuldade inicial surgiu a oportunidade de atrelar os conceitos de BPM e da arquitetura orientada a serviços, SOA, com a maturidade da empresa no desenvolvimento de aplicações em Notes.

As três abordagens consideradas nesse estudo são apresentadas através da explanação das experiências BPM com a ferramenta Aqualogic e com a ferramenta Lotus Notes, esta última abordando-se a implementação com e sem *Web Services*.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura desta dissertação está distribuída conforme descrito a seguir. Além deste capítulo introdutório, que apresentou motivação, objetivo e abordagens, este estudo consiste em mais cinco capítulos, quais sejam:

1.4.1 Capítulo 2 – Processos de Negócio

Neste capítulo são apresentados os conceitos de processos de negócio, BPM, *Service-oriented Architecture* - SOA e *Web Services* e de forma geral a gestão por processos, além das atividades de modelagem e automação de processos de negócio atual foco da Metodologia Chesf.

1.4.2 Capítulo 3 – Metodologia Integrada de Modelagem e Automação de Processos de Negócio

No Capítulo 3 é detalhada a Metodologia Integrada de Modelagem e Automação de Processos de Negócio da Chesf a partir dos enfoques conceitual e operacional e seus benefícios de adoção para a empresa.

1.4.3 Capítulo 4 – Lei *Sarbanes-Oxley*

O Capítulo 4 apresenta uma breve fundamentação sobre Auditorias, aprofunda os detalhes da lei e o projeto de certificação da Chesf e, por fim, detalha o processo de manutenção de sistemas, com seus indicadores associados.

1.4.4 Capítulo 5 – Abordagens

No Capítulo 5 são definidos os parâmetros para construção do modelo para escolha da solução de orquestração e, também, os requisitos indicativos de orquestração com BPM e com Notes, com base nas experiências das três abordagens. É apresentado ainda o estudo comparativo elaborado.

1.4.6 Capítulo 6 – Conclusões e Considerações Finais

No capítulo 6 são delineadas as conclusões relevantes desta pesquisa, bem como as principais contribuições que ela fornece para a adequação de processos ao controle de auditorias de TI. Também são apresentadas sugestões para trabalhos futuros.

2. CAPÍTULO – PROCESSOS DE NEGÓCIO

Neste capítulo, antes de explorar os temas *Business Process Management* (BPM) e *Service-Oriented Architecture* (SOA), analisa-se e considera-se o entendimento de processo de negócio. Em complemento à conceituação de processo de negócio, são abordadas ainda as atividades de modelagem e automação de processos para fins de contextualização deste trabalho.

Beretta (2002) afirma que processo de negócio “é o local onde os recursos e as competências da empresa são ativados a fim de criar uma competência organizacional capaz de preencher suas lacunas e de gerar uma vantagem competitiva sustentável”.

De acordo com Miers (2004), nas organizações orientadas por funções os processos são fragmentados, invisíveis, sem definição e gerenciamento. A maioria das pessoas tem percepções muito diferentes sobre a verdadeira natureza de um processo de negócio. Miers (2004) afirma ainda que, quando questionadas, muitas são as definições dadas a um processo empresarial, destacando:

- A seqüência de atividades realizadas com uma ou mais entradas para entregar uma saída para um cliente.
- Um conjunto de passos ordenados destinado a alcançar determinados objetivos.
- Uma coleção organizada de procedimentos que satisfaz um determinado objetivo comercial e os desempenha, de acordo com objetivos especificados.
- Um conjunto de atividades que conjuntamente criam valor para o cliente.
- Um conjunto sistemático de atividades que transforma um evento do negócio em um bom resultado.
- Um conjunto de atores colaborando e interagindo para atingir uma meta.

De acordo com Rummler e Brache (1995), processo de negócio é definido como uma série de etapas criadas para produzir um produto ou serviço, incluindo várias funções e preenchendo as lacunas existentes entre as diversas áreas organizacionais, objetivando com isso estruturar uma cadeia de agregação de valor ao cliente.

O ponto de convergência da maioria dos conceitos é sempre o foco no cliente, razão da existência das organizações. Um processo que não impacte, direta ou indiretamente, os clientes externos ou internos da organização, deve ter sua existência questionada. É importante também que seus objetivos partam da estratégia da organização para que haja o

devido alinhamento com suas metas globais.

A Chesf se situa no setor de *Utilities* e, nesse contexto, o papel da área de TI é de suporte aos processos finalísticos e de gestão da empresa. O foco da área de TI sob a perspectiva dos processos de negócio empresariais tem como principal motivação conseguir contribuir de forma efetiva para o Negócio.

A base inicial e principal elemento para a implementação de uma estrutura integrada de controles internos é a existência dos processos de negócio da organização. Sobre esses processos são identificados os riscos e controles existentes. A monitoração da efetividade dos controles é importante para garantir o aprendizado e um processo contínuo de melhoria nos controles e processos de negócio.

2.1. GESTÃO POR PROCESSOS

No sentido de esclarecer a forma de atuação que a área de TI da Chesf vem conduzindo a partir dos estudos das melhores práticas, é importante introduzir o assunto gestão por processos. Para tanto, inicia-se trazendo à discussão a diferença entre a gestão por processos e as estruturas organizacionais.

Funções empresariais e processos de negócio são termos claramente diferenciados na definição dos tipos de estrutura que determinam a organização das empresas. A grande maioria continua organizada e administrada segundo a visão das funções empresariais, operando com “silos funcionais”. As funções são, em sua maioria, identificadas pelo organograma da empresa, como por exemplo, recursos humanos, financeiro, produção, marketing, etc.

Gonçalves (2000b) afirma que as estruturas convencionais têm algumas características anacrônicas, que podem comprometer seu desempenho em contextos competitivos. Geralmente é dada prioridade às funções (áreas verticais), em detrimento dos processos essenciais.

Na última década, sobretudo pela globalização, novas demandas e competitividade nas organizações, ocorreu a introdução do conceito de processos de negócio. Os processos de negócio são fluxos de atividades, de diferentes áreas funcionais, ou mesmo diferentes empresas, que geram algo de valor para seus clientes (DE SORDI, 2005).

A organização orientada por processos pressupõe que as pessoas trabalhem de forma

diferente. Valoriza-se o trabalho em equipe ao invés do trabalho individual e voltado para as tarefas, ressaltando aspectos como cooperação, responsabilidade individual e comprometimento em fazer melhor. Os processos são projetados e medidos detalhadamente, de forma que todos os funcionários entendam e se responsabilizem por eles, possibilitando, desta forma, que se desenvolva o sentimento de “propriedade do processo” (GONÇALVES, 2000b).

Empresas podem ser classificadas como: empresas orientadas a funções e empresas orientadas a processos. Atualmente é mais comum encontrarmos uma empresa “função-processo”. Nessa última prevalece a estrutura de silos funcionais, que dão apoio a operação dos diversos processos de negócio. Sendo assim, as empresas não deixam de ter suas áreas funcionais, mas objetivos, produtos e serviços, métricas, fluxo de atividades e demais aspectos gerenciais são analisados dentro da visão de processos de negócio. A forma pela qual as atividades operacionais e gerenciais estão organizadas define a arquitetura de negócios de uma empresa, seja ela estruturada em funções, em processos de negócio ou em um misto dessas duas.

No ambiente de gestão por processos de negócio, os funcionários da organização são compreendidos como os nós de uma rede de trabalho, e não como um recurso pertencente a uma caixinha de organograma (DE SORDI, 2005). As políticas e regras servem para direcionar o comportamento e o desempenho dos recursos humanos dentro da organização e na interação com os processos de negócio. Requerimentos regulatórios devem ser obedecidos, aspectos legais devem ser honrados. Para tanto, é preciso estabelecer meios de controle precisos para acompanhar a obediência dessas obrigações dos processos e, pelo rigor requerido, são mais eficientes com a utilização da tecnologia da informação - TI.

A execução do processo envolvendo equipamentos, tecnologia, pessoas, papéis e responsabilidades, regras e políticas, dentro de uma estrutura organizacional definida, resulta em um acúmulo de conhecimentos. Esses conhecimentos, se capturados e compartilhados com a organização, proporcionam o aprimoramento de todos os demais ativos do processo. A gestão por processos deve garantir a sincronia entre esses ativos para assegurar a eficiência. Todos os processos de entrada, transformação e saída devem estar alinhados para a geração dos resultados esperados.

Ciente do papel de suportar a operação e gestão da empresa, a área de TI da Chesf está atuando no sentido de favorecer a percepção da Empresa a partir da ótica de seus processos de

negócio e, assim, perseguir a efficientização dos mesmos por meio da tecnologia.

2.2. MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

Avançando um pouco mais no tema processos, é necessário analisar a forma como os processos são trabalhados nas organizações e os métodos para identificação, mapeamento, racionalização e otimização (redesenho) e implantação.

Santos et al (2002) afirmam que a “Engenharia de Processos de Negócios (EPN) possibilita o entendimento de como o trabalho é realizado, particularmente no que se refere aos fluxos horizontais ou transversais de atividades e informações em um dado ambiente empresarial. Ela complementa ou, no limite, substitui, a visão funcional habitualmente compartilhada nas organizações”. De acordo com os autores, este entendimento “vai além do entendimento do fluxo de etapas de um processo”, na medida em que visa representar como se dá a integração entre as unidades organizacionais, a partir de suas interfaces, com o objetivo de gerar resultados compartilhados por toda organização, resultados estes que visam agregar valor para seus clientes.

Partindo dessa orientação, é necessário vislumbrar o planejamento, projeto ou estruturação e avaliação de processos. Essas etapas devem servir para dar suporte à implementação de estratégias organizacionais e para assegurar sintonia entre atividades da organização. Santos et al (2002) concluem que “o principal alvo da EPN é a coordenação das fronteiras organizacionais”.

Considerando que a EPN é fortemente suportada por modelos de processos, faz-se necessário estabelecer métodos para obtê-los. De acordo com Santos et al (2002), os objetivos básicos da modelagem de processos são a representação, a análise e a melhoria da forma como o trabalho é realizado pelas unidades da organização (horizontalmente), orientado para produtos, clientes e mercados. Segundo Vernadat (1996), esses objetivos podem ser desdobrados, já que a modelagem proporciona também:

- a) A uniformização do entendimento da forma de trabalho, a partir das discussões, contribuindo para uma maior integração entre as partes;
- b) A análise e melhoria do fluxo de informações; a explicitação do conhecimento sobre os processos, armazenando, assim, o *know how* organizacional (gestão do conhecimento);

- c) A realização de análises organizacionais e de indicadores de desempenho;
- d) A realização de simulações, apoiando tomada de decisões;
- e) E, conseqüentemente, maior eficiência na gestão da organização.

A modelagem de processos segue normalmente uma metodologia, que pode variar de organização para organização, com suas etapas e objetivos distintos a serem alcançados, ou seja, é utilizada sob diversos contextos e aplicada para atender às necessidades da organização. Dentre essas aplicações, destacam-se:

2.2.1. Redesenho de Processos

O redesenho de processos, segundo Scheer (1998), realiza um re-projeto do trabalho considerando os processos existentes e os conhecimentos dos seus executores. Esta aplicação se diferencia da reengenharia (ação mais radical) por partir do levantamento da forma atual de execução do trabalho da organização (AS IS), realizar uma análise e estudo desta forma atual e, posteriormente, de forma participativa, redesenhar (TO BE) os processos segundo diretrizes desdobradas da estratégia da organização.

2.2.2. Análise e Melhoria de Processos

Após a fase de levantamento dos processos nos projetos de redesenho é realizado um estudo e melhoria desses processos. Para tanto, são utilizadas técnicas com o intuito de simplificar; eliminar; unir e padronizar os processos para aperfeiçoar a forma como o trabalho é realizado nas organizações. Além disso, neste momento podem ser realizados estudos de tempos para a identificação de gargalos e possíveis redundâncias de trabalho, análises de paralelismo, simultaneidade, seqüenciamento e alocação de recursos às atividades.

2.2.3. Sistemas Integrados de Gestão

A modelagem de processos pode subsidiar as fases de: pré-implantação, implantação e pós-implantação de Sistemas Integrados de Gestão (SIGs). A partir do modelo de processos, pode-se elaborar uma estratégia para implantação, na fase de pré-implantação de um SIG, definindo quais os objetivos a serem alcançados após a implantação e como estes objetivos serão atingidos. Desta maneira, é possível determinar, com menor margem de erro, a solução ótima seja de adequar a organização às funcionalidades pré-definidas do sistema ou customizar este aos processos atuais da organização. A decisão envolverá outros fatores como

tempo e recursos disponíveis. O ideal, porém é adequar o sistema aos processos, já que evita a resistência natural das pessoas e aumenta as chances de sucesso na implantação.

2.2.4. Projeto de Sistemas de Informação

O desenvolvimento de sistemas de informação (SI) orientado por processos pode facilitar o fluxo de informações entre as principais unidades de negócio de uma organização (DAVENPORT, 2000). Esta premissa traz vantagens como a possibilidade de evitar redundância de sistemas, a adoção de bases de dados integradas ou únicas e maior eficiência nos processos.

2.2.5. Identificação, Seleção e Monitoração de Indicadores de Desempenho

A definição de indicadores de desempenho é facilitada pelo conhecimento em detalhes da forma como o trabalho é executado. A definição e seleção de indicadores multifuncionais que alinham as unidades organizacionais em prol de resultados compartilhados e integrados é o principal ganho desta aplicação. Definidos os indicadores, é necessário mensurar e monitorar os mesmos com o intuito de apoiar a tomada de decisão nas organizações, ajustando o rumo sempre que necessário.

2.2.6. *Workflow* e Gerência de Documentos

O *workflow* é utilizado como solução para a automação de processos. O mapeamento e redesenho dos processos de negócio é essencial para a implantação de sistemas de *workflow*. Na realidade, a maior parte do tempo gasto nesse tipo de projeto é nas atividades de levantamento e redesenho dos processos e o restante na implantação propriamente dita do sistema. Em contrapartida, o *workflow* contribui para a gestão por processos na medida em que aponta aspectos importantes a serem tratados por soluções de automação e sedimenta e difunde conceitos abstratos, como regras e evento de negócio (DE SORDI, 2005). A modelagem também identifica os fluxos da documentação gerada durante a execução do processo, permitindo que posteriormente esta seja automatizada e gerenciada através de sistemas de gerência eletrônica de documentos - GED.

2.2.7. Benchmarking

Muitos modelos gerenciais e operacionais se tornam referência quando apresentam bons resultados em determinada empresa ou setor. Esses modelos bem-sucedidos são rotulados como melhores práticas e, para um processo de negócio, pode ser classificado como um padrão de classe mundial. O *benchmarking* é a comparação dos valores alcançados pelos indicadores de desempenho de um processo de negócio de uma empresa com os valores alcançados pelos processos de classe mundial (DE SORDI, 2005). Os modelos podem ser comparados com modelos de referência, baseados em melhores práticas, ou, simplesmente, com modelos de processos de outras organizações que possuem um processo mais aderente às necessidades da organização que almeja melhores desempenhos em sua forma de trabalho (KELLER e TEUFEL, 1998).

2.3. AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

A automação consiste no processo de tornar automático, ou seja, diante de um processo de negócio manual conhecido, transformá-lo em um sistema de informação que oriente a execução ordenada das tarefas ou rotinas que compõem o processo. A tecnologia, porém só resolve problemas quando é utilizada por pessoas qualificadas, que utilizem métodos adequados a cada situação. Wilson e Paulo (2003) afirmam que os sistemas de informática são os produtos da tecnologia de tratamento da informação e que os problemas que ocorrem com os sistemas de informática podem ter várias causas:

- Podem ser fruto de deficiência de qualificação das pessoas que os operam
- Podem originar-se de processos de negócio inadequados
- Podem também ser causados por deficiências de tecnologia, ou seja, do próprio sistema de informática.

Considerando esses e outros fatores, a mudança na forma e foco de atuação da área de TI da Chesf objetiva evitar causas comuns para os problemas conhecidos e recorrentes com os sistemas de informática. Desta feita, hoje, o princípio central que rege qualquer solicitação para automação de processos na empresa, entenda-se por automação, o processo de desenvolvimento de um sistema de informação, é que a automação seja precedida pela modelagem do processo.

A atividade de automatizar um processo de negócio, porém, não se restringe à implementação do sistema. Todas as atividades relacionadas ao levantamento de requisitos, assim como a decisão pela tecnologia que será utilizada na automação propriamente dita, todas as atividades relacionadas à implantação do sistema (treinamentos, gestão da mudança) e, posteriormente, a manutenção do sistema são englobadas pelo conceito de automação utilizado nesse estudo e, por conseguinte, na Metodologia Integrada de Modelagem e Automação de Processos de Negócio da Chesf, que será apresentada no próximo capítulo.

2.4. BPM

Processos de negócio possuem uma grande amplitude dentro de uma organização, já que envolvem diversas áreas que possuem vários softwares específicos para dar o devido suporte às suas atividades. Sendo assim, torna-se inviável ou ineficaz a automação de um processo de negócio sem a integração dos sistemas de informação já utilizados em sua operação.

A proliferação de sistemas de informação nas empresas, para o atendimento pontual às demandas das áreas, gerou dois problemas para a área de TI: como integrar os diversos sistemas de informação e, como fazer manutenção no volume crescente de softwares. Para solucionar esses problemas, a proposta inicial foi desenvolver sistemas de informação abrangentes, que pudessem tratar o maior número possível de transações de uma área ou de um conjunto de áreas, todas utilizando uma grande e única base de dados. Esses sistemas são denominados pelo mercado como ERP - *Enterprise Resource Planning*.

Após uma década de utilização dos sistemas integrados configuráveis, pode-se observar que os seus objetivos foram parcialmente atingidos, principalmente no que se refere à integração entre sistemas de informação (DE SORDI, 2005), já que eles substituíram apenas uma parte dos sistemas legados da empresa. O portfólio de sistemas de informação das empresas continua crescendo e está cada vez mais abrangente e diversificado.

Essa necessidade de integração dos sistemas de informação tornou-se tão fundamental, principalmente quando se dá um foco em processos, que é objeto principal de diversas soluções, como por exemplo, as soluções de EAI - *Enterprise Application Integration*.

De Sordi (2005) considera ainda que os diversos softwares disponíveis atualmente nas empresas pouco podem colaborar na gestão efetiva de processos de negócio, já que são

voltados para a automação e o gerenciamento de processos verticalizados. O mercado de TI tem trabalhado não só para integrar a diversidade de sistemas, mas também para permitir o acompanhamento da operação e dos eventos tratados por esses diversos sistemas, a partir de uma camada de software para a gestão por processo de negócio.

Para os atuais processos de negócios colaborativos, que envolvem diversas entidades e diversos sistemas de informação, não há mais viabilidade técnica de embutir controles gerenciais do processo nos diversos softwares relacionados à sua execução. As funções de gerenciamento do processo devem ser implementadas por uma camada de software independente que abranja o controle e a operação de todos os demais softwares envolvidos na operação total do processo de negócio.

O problema não está restrito apenas à fragmentação do software e componentes tecnológicos envolvidos, mas também na questão da exigüidade de tempo para a identificação de eventos de negócio. Os limites atuais de competitividade fazem com que as empresas operem no limite dos seus recursos, tornando cada anormalidade do processo de negócio um evento crítico que deve ser tratado de imediato.

A identificação de eventos ao longo do processo e a visualização do fluxo de trabalho, ambos em tempo real, é um importante fator de negócio que corrobora com a demanda por uma camada de gerenciamento independente conectada diretamente aos softwares que estão executando o processo. Esta demanda inviabiliza as soluções de sistemas de informação tradicionais voltadas para diversos aspectos da gestão por processos, como tratamento de indicadores de desempenho, apuração de custos, simulação, entre outros. A camada de software que auxilia na implementação das etapas de uma gestão por processos – projeto, distribuição, execução, manutenção e otimização - é denominada *Business Process Management* - BPM (DE SORDI, 2005).

Tecnologias de BPM prometem uma nova era de excelência operacional combinada com agilidade empresarial. Isso implicará na adoção de normas eficazes que suportam arquiteturas de serviços impulsionadas pela dinâmica dos modelos de negócios. Ao mesmo tempo, para que as organizações ofereçam os melhores produtos, com a melhor prestação de serviços e no tempo definido pelo mercado, é necessário que seus gestores saibam equilibrar eficiência e flexibilidade. Além disso, mesmo dentro de uma mesma empresa ou departamento, a interpretação desta dinâmica é diferente. Desenvolver um entendimento deste conflito e suas implicações para o desenho do processo é fundamental para o sucesso futuro

com BPM (MIERS, 2004).

Os processos de negócio compõem um sistema independente e dinâmico, refletindo de forma direta todas as alterações do ambiente de negócios. Dessa forma, os processos de negócio também possuem um ciclo de vida de mudanças, incluindo o estado (dados), a estrutura ou capacidade e o projeto. Para tanto, as empresas necessitam de soluções com flexibilidade e adaptabilidade orientadas para a gestão do ciclo de vida de processos de negócio, como as soluções BPM.

Segundo Gurley (2003), existem seis componentes-chave em uma solução BPM:

- Ambiente integrado de desenvolvimento: utilizado para modelar o processo, regras, eventos e exceções. A experiência mostra que o simples fato de parar para refletir, questionar e desenhar o processo pode trazer grandes ganhos para a empresa. Uma das características marcantes dos pacotes de software BPM é oferecer ferramentas de modelagem de processo direcionadas ao usuário final para que possam modelar seu processo sem intervenção da TI.
- Máquina de processo: a máquina ou “engine” de processo, responsável pela coreografia dos serviços que compõe o processo, monitora o estado e variações para todas as atividades do processo. Em um sistema complexo pode haver milhares de tarefas com bloqueios de dados e recursos, o que faz deste mecanismo algo não trivial e de fundamental importância;
- Diretório de usuários: como em um sistema típico de *workflow*, o administrador pode definir responsáveis no sistema por nome, departamento, papel e até mesmo nível de autoridade. Como exemplo, uma regra baseada no diretório de usuários poderia definir o envio automático de uma tarefa para “algum responsável no departamento de serviço ao consumidor que tem uma fila menor do que três clientes em atendimento”. Através deste recurso, torna-se viável os ajustes on-line das atribuições, por exemplo, quando houver mudança de pessoal;
- *Workflow*: é a infraestrutura de comunicação que guia fluxo de tarefas para as pessoas apropriadas. Pode ser construído de uma maneira simples, utilizando o e-mail corporativo e um browser como interface; evoluindo até fluxos mais elaborados com interações paralelas e controles de visibilidade e acesso às informações;

- **Monitoração:** as empresas necessitam ter a habilidade de medir o desempenho e rastrear seus processos, identificando os pontos críticos em relação ao tempo, recurso e custos. Este aspecto é fundamental para a melhoria contínua do processo, identificação de pontos críticos e inconsistências.
- **Integração:** é fator crucial para BPM, pois todos os processos de negócio necessitam dados de outros sistemas da organização. Neste ponto, a adoção de *Web Services* poderá minimizar o esforço necessário à integração.

Além destes, Gurley (2003) acrescenta a simulação de processos, que se apresenta como componente adicional, fornecendo mais uma ferramenta para avaliação de desempenho dos processos e identificação de gargalos. A partir desse conjunto de componentes é possível estruturar um ciclo de melhoria contínua dos processos, onde os dados coletados pelas medições podem ser utilizados em simulações que, por sua vez, darão origem às melhorias e ajustes do processo.

Numa visão mais técnica, BPM pode ser definido como um novo paradigma de desenvolvimento, que passa a ser orientado a processos e destinado à construção de aplicações que requerem: o acompanhamento e rastreabilidade da execução do processo modelado; informações sobre apurações históricas de indicadores e sobre resultados de execuções em tempo real; integração com sistemas periféricos; e, principalmente, facilidade para refletir as modificações do processo.

A tecnologia BPM tem por filosofia permitir a redução do “gap” de comunicação entre usuários, analistas de processos e desenvolvedores, por meio da divisão das responsabilidades e compartilhamento do ambiente de modelagem e desenvolvimento. A mudança de paradigma reside em permitir soluções abrangentes, baseadas no negócio, partindo do desenho do processo por analistas de processos ou até mesmo por especialistas do negócio, utilizando ferramentas integradas às que serão utilizadas pela equipe de desenvolvimento. Essas ferramentas também permitirão a monitoração, simulação de modificações e alterações no processo com mínima descontinuidade funcional.

2.5. SOA E WEB SERVICES

A integração entre sistemas desenvolvidos em plataformas heterogêneas de hardware e software é uma necessidade latente no mundo de desenvolvimento de soluções e-business. As

grandes empresas possuem inúmeros sistemas construídos em diferentes combinações de plataforma e linguagem. *Service-Oriented Architecture* - SOA é um novo paradigma de desenvolvimento de aplicações cujo objetivo é criar módulos funcionais chamados de serviços, com baixo acoplamento e permitindo a reutilização de código.

Conforme Botto (2004), a “SOA” de que todo o mercado se refere hoje é uma arquitetura que se apóia em outro jargão em pleno uso, a tecnologia de *Web Services*. A arquitetura orientada a serviços é justamente atingida com o uso de *Web Services* como forma de integração. Os novos sistemas, construídos sob a égide de SOA, permitem a melhor convivência de sistemas no mundo Web, com interoperabilidade múltipla, possibilitando requisição, troca, catalogação, e descoberta de serviços. O uso de SOA atinge a redução de custos pela prática quase imediata de reuso e construção modular.

Um serviço é um componente que atende a uma função de negócio específica para seus clientes. Ele recebe requisições e as responde ocultando todo o detalhamento do seu processamento. Um serviço é independente em relação ao seu cliente, ou seja, quaisquer outros componentes acessórios devem ser utilizados somente dentro do código privado do serviço, não sendo expostos para seu cliente.

Web Services correspondeu à resposta estruturada para uma forma comum em que aplicações pudessem interagir com um mecanismo de requisição e resposta. O mercado realmente convergiu para uma disponibilização de interoperabilidade com *Web Services*. A própria natureza de processos fim-a-fim que precisam cursar todo o framework de aplicações corporativas deram força a padrões que favoreciam o uso da arquitetura orientada a serviços, atendendo a demandas dos processos de negócio. (BOTTO, 2004)

3. CAPÍTULO – METODOLOGIA INTEGRADA DE MODELAGEM E AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

Um dos principais papéis da área de tecnologia da informação - TI é dar suporte às áreas de negócio da empresa, de forma que as constantes mudanças organizacionais, provocadas pela natural evolução dos processos, pela inovação, pela necessidade de passagem do conhecimento ou mesmo pela busca do aumento da lucratividade, possam ser efetivadas de forma segura, organizada e integrada. Nesse sentido, é preciso que se atue nas dimensões dos processos, da tecnologia e das pessoas. Dentro desse contexto de abordagem integrada da organização, foi desenvolvida a Metodologia Integrada de Modelagem e Automação de Processos de Negócio da Chesf.

A Figura 1 reforça a importância da visão integrada das três dimensões organizacionais mencionadas, destacando elementos inerentes a cada uma delas e, ao mesmo tempo, interdependentes entre si.

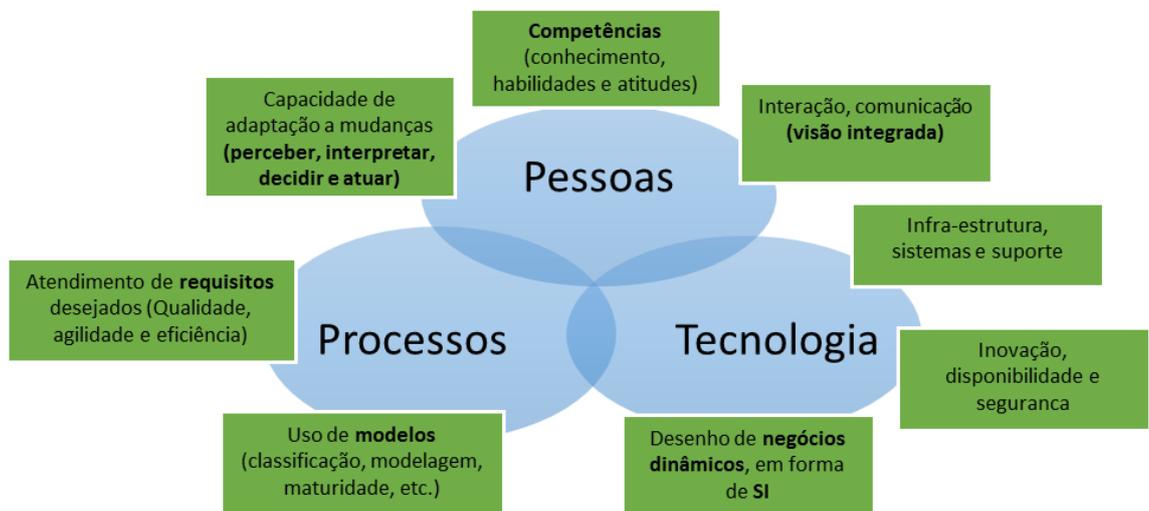


Figura 1: Dimensões organizacionais e seus elementos – Fonte: elaboração do autor

Os elementos que suportam o tripé das dimensões Pessoas, Processos e Tecnologia dando-lhe sustentação são:

- Competências das pessoas: traduzidas pela correta aplicação do conhecimento, utilizando as habilidades desenvolvidas e com a atitude esperada.
- Capacidade de adaptação a mudanças: nova dinâmica de trabalho

oportunizando a possibilidade de lidar com novos desafios em termos de serviços ou produtos não ofertados anteriormente pela área.

- Visão integrada: favorecendo a interação e a comunicação entre as pessoas e os processos.
- Atendimento de requisitos desejados: nova dinâmica de trabalho possibilitando o foco em qualidade, agilidade e eficiência.
- Uso de modelos(classificação, modelagem, maturidade etc): facilitando a adequação da forma de atuação e direcionando o padrão de atendimento.
- Desenho de negócios dinâmicos em forma de sistemas: tecnologia favorecendo a melhoria dos processos da empresa.
- Inovação, disponibilidade e segurança: garantia por meio da tecnologia, mas também dos processos.
- Infraestrutura, sistemas e suporte

A seguir, é apresentada a contextualização da área de TI da empresa e, na sequência, os enfoques conceituais e operacionais da metodologia integrada, adotada pela área de TI da Chesf e concebida para embasar a atuação dessa área de forma estruturada e padronizada.

3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA TI NA CHESF

A Chesf é uma das maiores empresas de geração e transmissão de energia elétrica do país e está enquadrada no setor de *Utilities*. A tecnologia é fator preponderante de sucesso para sua estratégia e, a fim de conferir o suporte necessário para o negócio, foi estabelecida a separação das funções industrial e corporativa da tecnologia da informação, em estruturas organizacionais distintas. Para fins desse trabalho, quando é feita referência à área de TI da Chesf, entenda-se a área de TI corporativa da empresa.

3.1.1. Estrutura Organizacional

A área de TI da Chesf está estruturada em dois níveis funcionais formais (Superintendência e Departamentos), e um nível operacional organizado em Células, estruturas mais flexíveis, aderentes às constantes necessidades de mudanças impostas pelo dinamismo dessa área em sua proposta de suportar adequadamente as áreas de negócio da empresa.

A Superintendência de Tecnologia de Informação – STI é o órgão responsável pela proposição de políticas, definição de normas e procedimentos, além de coordenar, orientar e supervisionar as atividades relacionadas à tecnologia da informação e ao suporte organizacional da empresa.

Três departamentos representam formalmente, junto com a STI, a estrutura de TI Corporativa da empresa, a saber: Departamento de Suporte Organizacional e Atendimento ao Cliente de TI – DSA, Departamento de Sistemas de Informação – DSI e Departamento de Infraestrutura Computacional e Redes – DIR.

O DSA tem como atribuições principais:

- Promover o suporte organizacional;
- Conceber modelos de gestão documental;
- Gerir o acervo normativo;
- Prestar atendimento ao cliente de TI em serviços de suporte e manutenção dos recursos computacionais;
- Definir padrões e especificações de software básico;
- Gerenciar o relacionamento com os clientes;
- Operar e manter os recursos computacionais corporativos.

Exerce, além das atividades normativas, funções executivas de atendimento ao cliente (on-line e on-site) e de manutenção de equipamentos descentralizados de TI no âmbito do prédio sede da empresa e em seus anexos.

O DSI tem como atribuições principais:

- Elaborar o planejamento e coordenar a execução dos sistemas de TI;
- Especificar, projetar, desenvolver, implantar, manter e dar suporte em sistemas de informação;
- Garantir a utilização da metodologia única para desenvolvimento e manutenção de software;
- Definir a plataforma de desenvolvimento de novos sistemas;
- Gerenciar, manter e dar suporte técnico em Administração de Dados.

O DIR tem por atribuições principais, entre outras:

- Elaborar o planejamento e coordenar a execução das atividades relacionadas à tecnologia em redes locais e servidores;
- Planejar e implementar soluções de conectividade (interoperabilidade);

- Planejar, executar e supervisionar o estudo, a análise e a viabilidade econômica de novas tecnologias;
- Prestar serviço de consultoria relativo ao planejamento, projeto, especificação, desenvolvimento e implantação de tecnologia da informação;
- Estabelecer e administrar políticas de segurança da informação e contingência,
- Implantar sistemas de gerenciamento de bancos de dados corporativos;
- Gerenciar, manter e dar suporte técnico em banco de dados corporativos na companhia;
- Avaliar o impacto e homologar os sistemas de TI que vierem a ser incorporados à plataforma computacional de âmbito corporativo da companhia.

Além dessa estrutura formal, responsável pela função normativa da TI Corporativa na Chesf, há equipes descentralizadas de TI que atuam como parceiros da STI na função executiva.

Todas essas áreas compõem o Sistema Organizacional de Tecnologia da Informação - SOTI e atuam de forma integrada, a fim de atender às necessidades dos clientes, já que a maior parte das soluções de TI consiste numa combinação de todos esses elementos (infraestrutura, processos e sistemas).

3.1.2. Forma de Atuação – Processos & Sistemas (Visão Integrada)

A metodologia de trabalho aqui descrita resultou da necessidade de mudanças na forma de atuação da área de TI da Chesf, visto que as soluções oferecidas (em geral, sistemas de informação voltados para automação de operações isoladas, com foco restrito na ferramenta tecnológica) nem sempre atendiam plenamente às necessidades dos processos de negócio da empresa, dada sua dinâmica e inter-relações. É possível observar no Quadro 1 um comparativo da atuação antes e após a implantação da metodologia.

ATUAÇÃO ANTES	ATUAÇÃO HOJE
<input type="checkbox"/> Foco em sistemas de informação	<input type="checkbox"/> Foco em processos de negócio
<input type="checkbox"/> Visão das partes	<input type="checkbox"/> Visão do todo
<input type="checkbox"/> Soluções parciais e/ou complementares	<input type="checkbox"/> Soluções integradas
<input type="checkbox"/> Foco no operacional	<input type="checkbox"/> Foco no negócio (alinhamento estratégico da TI)
<input type="checkbox"/> Dificuldades no gerenciamento de projetos desenvolvidos por terceiros	<input type="checkbox"/> Acompanhamento do serviço de fornecedores em todas as fases do processo de aquisição de soluções
<input type="checkbox"/> Ausência de padrões para a modelagem e desenvolvimento de sistemas	<input type="checkbox"/> Modelagem e desenvolvimento de sistemas de forma estruturada, com base em processos padronizados
<input type="checkbox"/> Ausência de um processo definido para acompanhar o fornecedor de soluções de TI	<input type="checkbox"/> Definição de padrões de qualidade de soluções de TI

Quadro 1: Atuação da área de TI da Chesf

O Quadro 1 apresentado revela os principais aspectos de mudança na forma de atuação da TI com a adoção da nova metodologia.

3.2. ENFOQUE CONCEITUAL DA METODOLOGIA

A metodologia adotada pela Chesf e doravante denominada Metodologia Integrada foi desenvolvida tomando-se como base a necessidade de mudança na forma e no foco de atuação da TI. Dessa forma a área de TI deixa de ser somente uma provedora de infraestrutura e sistemas informatizados, para se tornar uma prestadora de serviços e soluções integradas, voltadas para atender às necessidades dos processos de negócio da Chesf. O planejamento das ações de TI passa a ser embasado nas diretrizes e perspectivas dos negócios da organização, assegurando-se o alinhamento estratégico e, conseqüentemente, a obtenção de melhores resultados para a empresa.

A fim de basear a Metodologia Integrada foram estabelecidos pressupostos básicos, objetivos, além de atores e papéis conforme apresentado a seguir.

3.2.1. Pressupostos Básicos

Os pressupostos básicos considerados são:

- Visão holística da organização (foco em processos de negócio);
- Aderência da metodologia proposta a outras metodologias e ferramentas já existentes na Chesf (ISO, FNQ, PMBok, BPM, BSC, RUP);
- Flexibilidade na aplicação da metodologia, em função das especificidades de cada projeto;
- Participação integrada dos diferentes perfis técnicos da área de TI na aplicação da metodologia (gerente de projeto, gestor da mudança, analista de processos, analista de sistema e analista de infra-estrutura);
- Integração com as metodologias de Gerência de Projetos e de Gerenciamento de Mudanças da STI;
- Aderência à sistemática de Planejamento da STI;
- Abrangência de aplicação em todo o segmento da TI Corporativa da empresa;
- Foco no cliente;
- Melhoria contínua.

3.2.2. Objetivos

A Metodologia Integrada tem como objetivos:

- Estabelecer procedimentos estruturados, padronizados e integrados para a modelagem e automação de processos de negócios, no âmbito das atividades do SOTI;
- Oferecer condições para expressar os processos de negócio da Chesf e seus relacionamentos, a partir de uma visão única dos objetivos da organização;
- Propiciar às áreas de negócio da Chesf condições e recursos para realizarem gestão por processos;
- Propiciar soluções de TI adequadas às necessidades das áreas de negócio da empresa;
- Propiciar o controle da qualidade dos sistemas de informação;
- Possibilitar o acompanhamento e melhoria contínua dos processos de negócio e respectivas ferramentas tecnológicas de suporte.

3.2.3. Atores e Papéis

A aplicação da metodologia prevê o envolvimento dos seguintes atores: gerente de projeto, gestor da mudança, cliente, analista de processos, analista de sistema, e analista de infra-estrutura; cada um com seu respectivo papel, interagindo entre si, conforme Figura 2 apresentada a seguir.

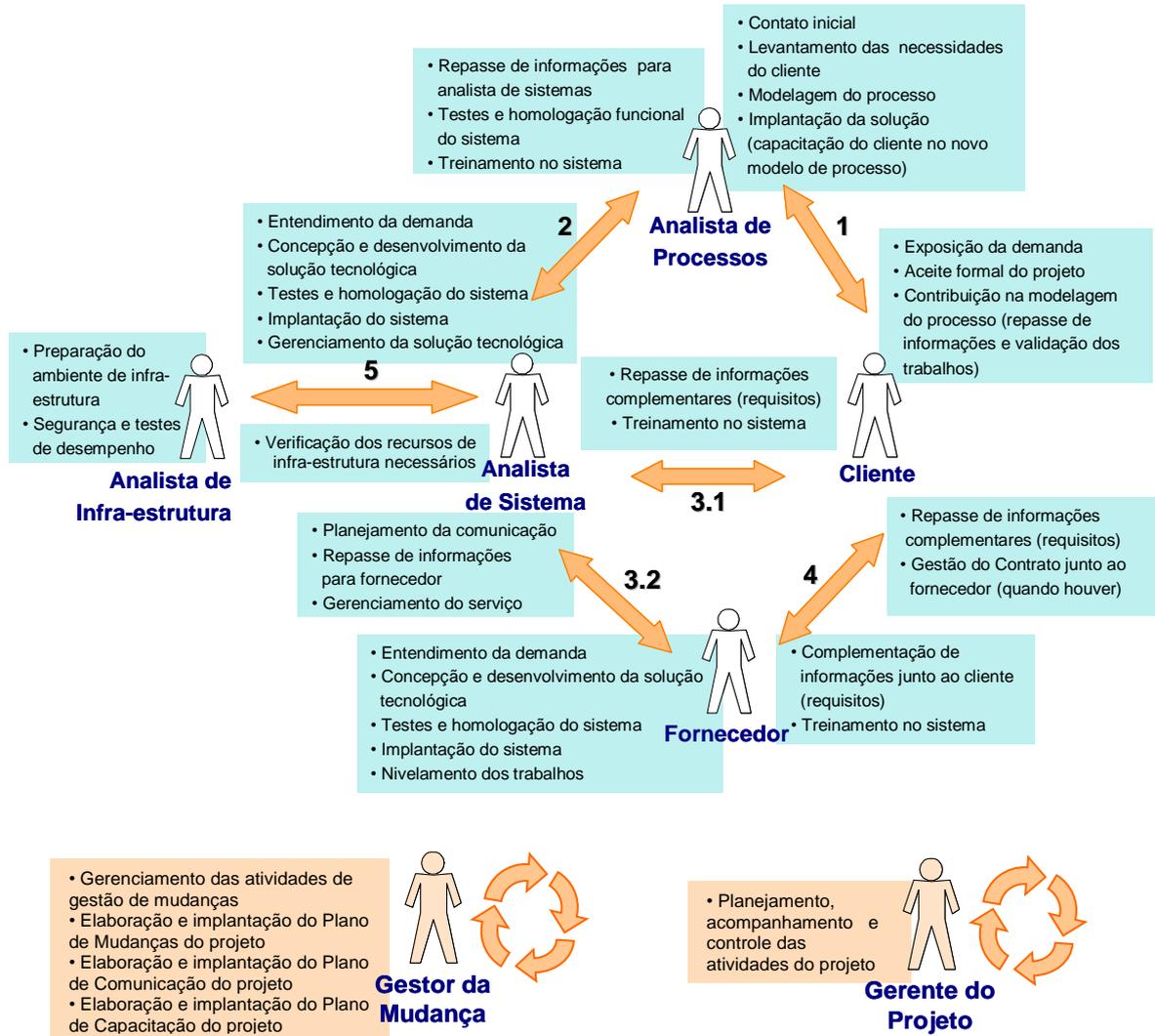


Figura 2: Atores e Papéis da Metodologia Integrada – Fonte: documento interno

A Figura 2 retrata ainda uma sequência de como se dá a atuação dos atores envolvidos. A seguir, é apresentado um resumo das atividades descritas na figura:

- Na primeira interação é previsto que o Analista de Processos realize o contato inicial com o Cliente, que através da exposição da demanda possibilita ao Analista de Processo o levantamento da necessidade do cliente. A partir desse momento, é possível caracterizar o atendimento em termos de um projeto, e iniciar a modelagem do processo foco desse atendimento.
- Após a modelagem, as informações levantadas são repassadas pelo Analista de Processos ao Analista de Sistemas, que atua também junto ao Cliente para conceber a visão inicial dos requisitos do sistema. O Analista de Sistemas atua então na concepção e desenvolvimento da solução ou no repasse dessas informações ao Fornecedor, quando o desenvolvimento vier a ser terceirizado. É ainda papel do Analista de Sistemas interagir com o Analista de Infraestrutura para verificação da disponibilidade dos recursos de infraestrutura para a solução em concepção.
- O Gerente de Projeto e o Gestor da Mudança atuam no paralelo de todas essas atividades através de ações de planejamento e gerenciamento.

3.3. ENFOQUE OPERACIONAL DA METODOLOGIA

O enfoque operacional apresenta uma visão resumida do funcionamento da metodologia.

- a) Descrição Sumária - A metodologia integra as etapas de modelagem de processos de negócio e de automação, sejam realizadas internamente ou contratadas. Segundo seus procedimentos, nenhuma solução de TI poderá ser desenvolvida ou adquirida sem, antes, ter sido feita a modelagem dos processos da área de negócio demandante. Isto tem como propósito maior assegurar a adequação da solução de TI às reais necessidades do negócio. Uma vez modelado o processo, caso haja necessidade de automatizá-lo, a metodologia prevê padrões estruturados para cada uma das alternativas de automação: seja mediante o desenvolvimento do sistema por equipe própria da Chesf; seja através da aquisição da solução tecnológica, por meio de

contratação do seu desenvolvimento ou compra de pacote (sistema disponível no mercado).

- b) Visão Esquemática - A Figura 3 retrata a visão geral de operacionalização da metodologia, na qual é possível identificar suas principais macro-etapas e etapas:

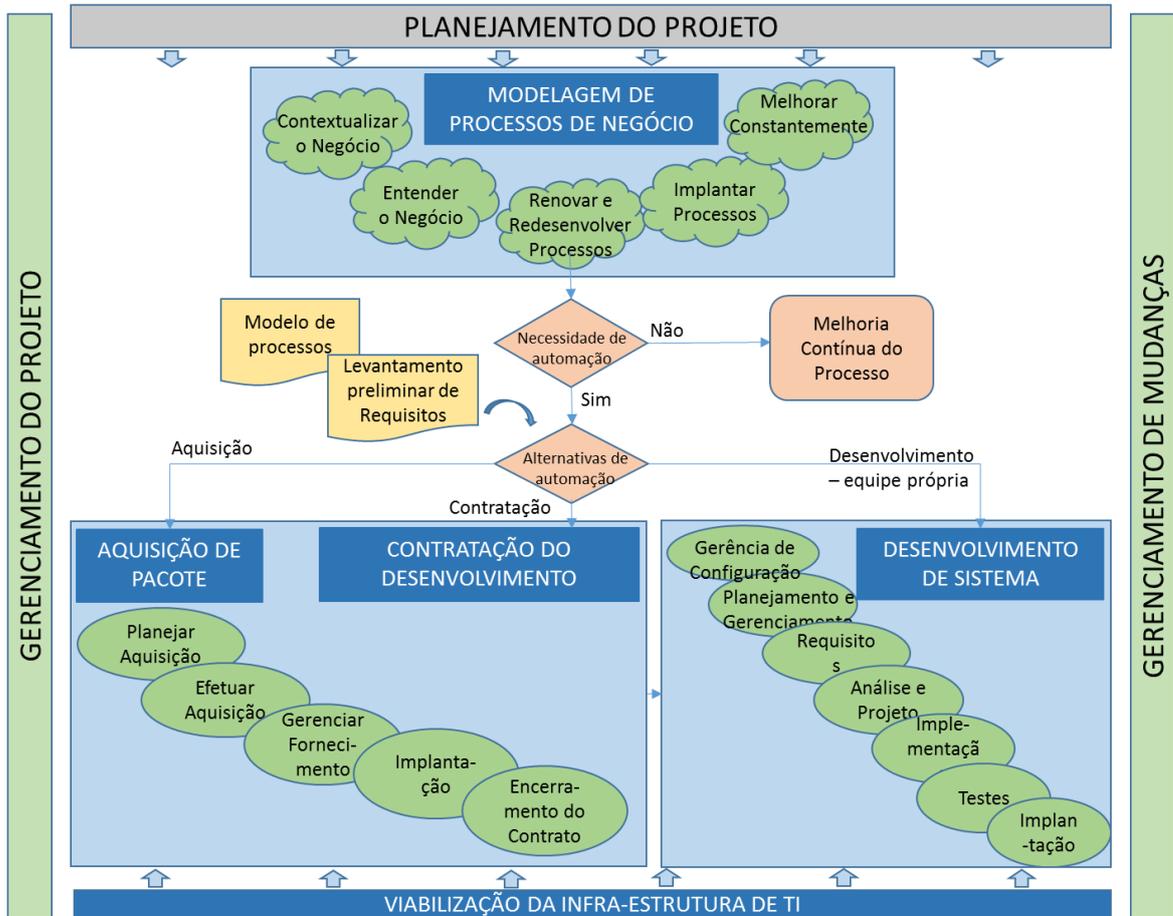


Figura 3: Metodologia Integrada de Modelagem e Automação de Processos de Negócio da Chesf – Fonte: elaboração do autor

- c) Etapas e Produtos - Os próximos subitens trazem a descrição de cada uma das macro-etapas e etapas da metodologia e seus respectivos produtos. As macro-etapas de suporte à metodologia permeiam todas as demais etapas do projeto, como o Planejamento e Gerenciamento do Projeto e o Gerenciamento de Mudança Organizacional. Cabe ressaltar que a aplicação desta metodologia pode ser feita de forma flexível, de acordo com os objetivos aos quais cada um dos projetos se propõe. Nestes casos, os produtos obtidos corresponderão a uma parcela daquilo que é previsto com a completa aplicação da metodologia.

3.3.1. Macro-Etapa: Planejamento e Gerenciamento do Projeto

Abrange ações voltadas para subsidiar a concepção, execução, acompanhamento e controle do projeto de modelagem e automação do negócio, sob uma visão integrada de todas as partes envolvidas. Tem como propósito maior assegurar que os produtos previstos sejam entregues, dentro dos prazos determinados, de acordo com o escopo e prioridades definidas, a partir da utilização dos recursos disponíveis, propiciando o alcance dos objetivos estabelecidos para o negócio. Com base nessa macro-etapa, os demais subprojetos que compõem o projeto também apresentam etapas específicas, referentes ao seu planejamento e gerenciamento. Todas essas etapas relativas a planejamento e gerenciamento têm como principais produtos: Plano de Gerenciamento de Projeto, Controle Integrado de Mudanças e Termo de Encerramento do Projeto.

3.3.2. Macro-Etapa: Gerenciamento de Mudança Organizacional

Tem como objetivo maior oferecer as condições e insumos necessários para estruturar as mudanças decorrentes da implantação de projetos de TI, com foco na mitigação dos impactos para a organização e, como consequência, contribuição para o sucesso desses projetos. Seus produtos são: Plano de Gerenciamento de Mudanças, Plano de Comunicação (com foco nos diversos stakeholders envolvidos no projeto), Plano de Capacitação e Documento de Lições Aprendidas em cada projeto, compondo uma base de conhecimento para melhoria da eficiência e eficácia de projetos futuros.

3.3.3. Macro-Etapa: Modelagem dos Processos de Negócio

Tem como principais produtos, dentre outros: contextualização do negócio (identificação de objetivos estratégicos, análise de *SWOT*, fatores críticos de sucesso e riscos do negócio), a visão sistêmica do processo com suas inter-relações; as narrativas e os fluxos que determinam a padronização dos processos mapeados; os indicadores de desempenho associados; e a lista de instrumentos normativos necessários. Essa macro-etapa, que passou a ser exigida anteriormente à fase de definição de requisitos de um novo sistema a fim de subsidiar seu desenvolvimento ou aquisição, é realizada, ainda, com o objetivo de propiciar melhorias no processo de gestão da área de negócio, independentemente de necessidades de automação de processos.

A Figura 4 apresenta uma visão das etapas da Modelagem dos Processos de Negócio.

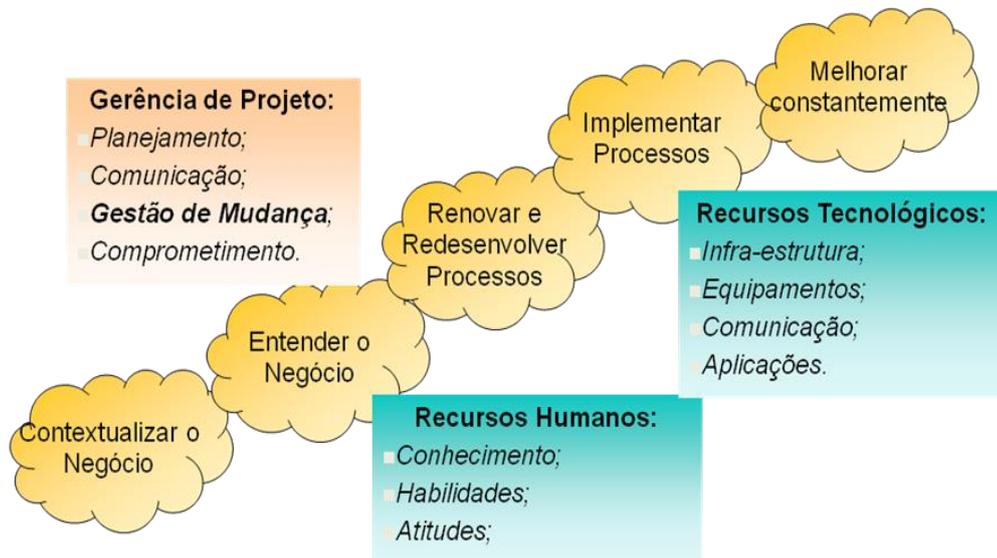


Figura 4: Etapas da Modelagem de Processos – Fonte: Documento interno

3.3.4. Macro-Etapa: Automação dos Processos de Negócio

Abrange as ações voltadas para o desenvolvimento (ou aquisição), implantação e disponibilização da solução tecnológica de suporte aos processos de negócio. Em função das particularidades de cada projeto, esta macro-etapa se desdobra numa etapa correspondente a uma das alternativas de automação, conforme descrito abaixo:

- Etapa: Desenvolvimento do Sistema (por equipe própria) - Aderente às melhores e mais modernas práticas do mercado, é baseada no *Rational Unified Process* - RUP. Seu principal produto é o sistema de informação em si e toda documentação associada ao seu desenvolvimento. As plataformas disponíveis hoje para desenvolvimento de novos sistemas na Chesf e homologadas pela STI são: Desenvolvimento em Lotus Notes com SGBD Oracle ou Domino, Desenvolvimento em Java com SGBD Oracle e BPM.
- Etapa: Contratação do Desenvolvimento do Sistema – Essa etapa, assim como a anterior, consiste na implementação da solução tecnológica e se distingue pelo fato do serviço ser realizado por empresa contratada. Também tem como produto principal o sistema de informação e toda documentação associada, tanto à ferramenta propriamente dita, como às especificações e acompanhamento dos serviços contratados. Por se tratar da contratação de um

serviço, pressupõe a execução de procedimentos de aquisição estabelecidos para Chesf, conforme a Lei 8.666/93 – Contratos e Licitações. Neste contexto, vale ressaltar que a especificação detalhada e precisa da solução de automação pretendida torna-se fator crítico de sucesso do projeto, devendo-se considerar sua adequação aos padrões tecnológicos do parque da empresa, bem como aderência aos requisitos levantados a partir da modelagem de processos.

- c) Etapa: Aquisição de Pacotes (compra de sistema no mercado) – Tem como produto, assim como as etapas anteriores, o próprio sistema de informação e toda documentação associada, com a particularidade de se tratar de uma solução pronta, fornecida no mercado, e que, portanto, deve ser adquirida mediante processo aquisitivo, em conformidade com a Lei 8.666/93 – Contratos e Licitações. Da mesma forma que a contratação do serviço de desenvolvimento, são diferenciais para esse processo aquisitivo a especificação detalhada e precisa da solução, sua adequação aos padrões tecnológicos da Chesf, bem como aderência aos requisitos levantados a partir da modelagem de processos.

A Figura 5 apresenta uma visão das etapas da Automação de Processos.



Figura 5: Etapas da Automação de Processos – Fonte: Documento interno

3.3.5. Macro-Etapa: Viabilização da Infraestrutura de TI

Abrange ações voltadas para prospecção, definição, aquisição e implantação dos recursos de infraestrutura necessários para dar suporte à solução de automação dos processos a ser implantada. A definição da infraestrutura é feita a partir da escolha da alternativa de automação e deve se basear nos requisitos do sistema e nos padrões tecnológicos do atual parque de TI da Chesf. Tem como produtos mais relevantes: Recursos de infraestrutura viabilizados, toda documentação associada à infraestrutura, o Relatório de Análise de Desempenho, o Relatório da Análise de Segurança e o Termo de Homologação da infraestrutura (autorização para implementar o sistema em ambiente de produção).

3.4. BENEFÍCIOS DA METODOLOGIA

O Quadro 2 apresenta os principais benefícios obtidos com a aplicação da metodologia integrada, associados aos respectivos *stakeholders* envolvidos.

BENEFÍCIOS	
* Para o SOTI	
• Soluções integradas e construídas a partir das necessidades dos processos de negócio	→ Alinhamento estratégico da TI aos negócios da Chesf
• Facilitação dos processos de gestão da informação	→ Racionalização e otimização do fluxo da informação
• Estruturação dos processos de trabalho do SOTI, com base nas melhores práticas e nas exigências de auditorias	→ Produtos com padrão de qualidade assegurado
• Existência de padrão para todo o ciclo de vida de projetos de modelagem e automação dos processos de negócio a ser usado em eventual contratação de serviços	→ Estabelecimento de referências básicas para indicadores de desempenho e de qualidade de serviço.
* Para os Clientes	
• Evidenciação dos diversos processos sob a responsabilidade da área cliente e seu inter-relacionamento com outros processos fora do perímetro dessa área.	
• Possibilidade de praticar a efetiva <i>gestão por processos</i> , gerando insumos para o planejamento, acompanhamento, controle e evolução contínua dos processos.	
• Definição clara de portfólio de produtos e serviços do negócio.	
• Facilitação da gestão de pessoas por competências, cuja definição estará associada aos requisitos do processo.	
• Maior qualidade e eficiência dos processos de negócio, que seguirão fluxos otimizados, documentação padronizada, com ferramentas de automação adequadas.	
• Facilitação na definição dos instrumentos normativos, a partir dos processos modelados.	
* Para a Chesf	
• Visão integrada dos processos organizacionais.	
• Maior produtividade das áreas de negócio.	
• Melhoria contínua do desempenho organizacional.	
• Melhoria da comunicação e interação entre as áreas de negócio.	
• Compartilhamento dos conhecimentos das pessoas e das áreas, transformando esses conhecimentos em ativo organizacional.	
• Facilitação para definição de estratégias com foco em objetivos estratégicos.	

Quadro 2: Benefícios da Metodologia

3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Os enfoques conceitual e operacional da Metodologia Integrada visam apresentar uma visão geral da metodologia adotada, cabe complementar que cada macro-etapa e etapas correspondentes estão detalhadas em termos dos artefatos de entrada e saída, procedimentos e modelos. E que os processos estabelecidos tiveram como referência base o *Rational Unified Process* - RUP.

Representa um desafio para as áreas de TI das empresas a aplicação de referências conceituais de mercado, que se traduzem em uma diversidade de métodos e modelos padronizados, tais como: COBIT, ITIL, RUP, CMMI, *Balanced Scorecard* – BSC etc. A complexidade aumenta quando eleva-se a visão de que a utilização desses modelos deve ser integrada, observando-se às melhores práticas empresariais, em conformidade com as normas e regulamentações exigidas no seu segmento de mercado, e de acordo com a realidade e necessidade de cada empresa.

Acrescenta-se a isso, os constantes avanços tecnológicos que exigem da TI desafios no sentido de acompanhar essas evoluções e aplicá-las, da melhor forma possível, na organização.

Ressalta-se ainda a necessidade de ferramentas de suporte para instrumentalizar e garantir o funcionamento adequado da própria área de TI, tais como: soluções integradas de suporte ao desenvolvimento de sistemas; SW específico de armazenamento, atualização e controle de documentações; SW específico de suporte à modelagem e automação de processos de negócio; soluções de segurança da informação; ferramentas de gerenciamento de configuração, risco; soluções de CRM - Gerenciamento da relação com o cliente; etc.

A metodologia ora apresentada tem como propósito maior assegurar o alinhamento estratégico das ações de TI às necessidades dos negócios da Chesf, oferecendo condições para uma gestão empresarial eficiente, a partir da visão integrada dos processos de negócio, suportados por soluções tecnológicas adequadas e com alto padrão de qualidade. Nesse contexto, é fundamental o aperfeiçoamento contínuo dessa metodologia, a partir de constantes revisões e ajustes necessários. Por se tratar de um conjunto de procedimentos dinâmicos, devem ser constantemente adaptados, de forma a garantir sua aplicabilidade, a qualquer tempo, de forma eficiente e compatível com as técnicas e métodos atuais do mercado de tecnologia. No enfoque metodológico aqui proposto, a TI é percebida como parceira estratégica das áreas de negócio da organização, caracterizada pela atuação com foco em

serviços e baseada em relações estreitas com todas elas.

4. CAPÍTULO – LEI SARBANES-OXLEY

De acordo com Pacheco, Oliveira e Gamba, a auditoria está passando por um cenário de transformações, em consequência do advento do desenvolvimento e expansão do capitalismo e dos escândalos envolvendo grandes corporações. Essas transformações se intensificaram a partir de 2002, principalmente, após o caso envolvendo a empresa americana de energia Enron sob auditoria da gigante Arthur Andersen, que culminou na falência das duas empresas. Foram inseridas novas medidas para se aumentar os respaldos legais e normativos, com o objetivo de se amenizar as manipulações de âmbito contábil e de se evitar novos abalos para o mercado financeiro.

A medida mais expressiva, com alcance mundial, foi a lei *Sarbanes-Oxley* – SOX. Seu impacto no mercado pode ser resumido pela frase, “A lei *Sarbanes-Oxley* é a que terá maior impacto sobre os mercados de capitais norte-americanos e mundiais desde a legislação de 1933 e 1934, que criou a Securities and Exchange Commission – SEC.” (KPMG, 2003).

A opinião publicada pela KPMG em relação à SOX foi corroborada por outras instituições como o Investment Banking Highlights (2004), “com certeza os fatos em si são um divisor de águas na contabilidade das corporações, e sua relação com o mercado e governo. A lei ataca em duas pontas, tanto criando um organismo regulador das empresas de auditoria como aumentando penas e responsabilidades de executivos” ou ainda, o Jornal Valor Econômico (2004), “a mais significativa legislação comercial dos últimos 50 anos dos Estados Unidos”.

Após os escândalos contábeis estampados em manchetes de todo o mundo, a legislatura dos Estados Unidos, com rapidez extraordinária e um apoio quase unânime, implementou uma legislação que ampliou os poderes da SEC, aumentou consideravelmente a responsabilidade de administração das empresas e introduziu a regulamentação, pelo governo, da profissão de auditor. A regulamentação das novas normas e a supervisão do seu cumprimento, pelos vários elementos do mercado de capitais, passam a ser de responsabilidade do Conselho de Supervisão de Assuntos Contábeis das Companhias Abertas (*Public Company Accounting Oversight Board* - PCAOB), com membros indicados pela SEC. (KPMG, 2003).

Neste capítulo, serão abordados os conceitos de auditoria e controles internos, a fim de introduzir a motivação para o projeto de certificação SOX na Chesf. Além disso, é

apresentado o processo de Manutenção de Sistemas, foco do trabalho proposto.

4.1. AUDITORIA

Historicamente, o surgimento da auditoria relaciona-se com o início das atividades econômicas desenvolvidas pelo homem e, conseqüentemente, com a história da contabilidade conforme afirmou Boyton et al (2002 apud Pacheco, Oliveira e Gamba):

“Auditoria começa em época tão remota quanto a contabilidade. Sempre que o avanço da civilização tinha implicado que a propriedade de um homem fosse confiada, em maior ou menor extensão, a outra, a desejabilidade da necessidade de verificação da fidelidade do último, tornou-se clara”.

Segundo Vinagre (2004), a procura de capital e a expansão das atividades durante a Revolução Industrial ocorrida na Inglaterra, em meados do século XIX, criaram problemas contábeis mais complexos, mudou o eixo do desenvolvimento prático dessa disciplina para aquele país, com o aumento de volume de atividades empresariais e de emaranhados nos sistemas contábeis.

Firmando-se como uma das potências mundiais, a Inglaterra foi o país que mais desenvolveu a auditoria. Mas somente, séculos depois, em seguida a crise do ano de 1929, a auditoria, neste país, começou a prosperar. (CREPALDI, 2006) A quebra da Bolsa de Valores de Nova Iorque ocorrida naquele ano representou o grande marco para a necessidade de aprimoramento da função de auditoria. A comprovação para tal argumento se deu pela própria solicitação do *American Institute of Accountants* (AIA) ao Congresso Americano para regulamentação de normas e padrões contábeis por profissionais altamente capacitados além da criação da *Security and Exchange Commission* (SEC) em 1934, entidade com amplos poderes para regular e policiar o mercado norte-americano de capitais. (KPMG, 2003)

No Brasil, a auditoria desenvolveu-se motivada pela instalação de subsidiárias e filiais de empresas estrangeiras. Ao se fazer, então, um rápido retrospecto, em 1976, instituiu-se a Lei das Sociedades por Ações – Lei nº. 6404 – que regula e obriga as companhias abertas (com suas ações negociadas em Bolsas de Valores) serem auditadas por profissionais independentes registrados na Comissão de Valores Mobiliários (CVM). A CVM foi criada pela Lei 6385/76, com a responsabilidade de normatizar os procedimentos contábeis e os trabalhos de auditoria das empresas de capital aberto, além de exercer as funções de fiscalização, semelhantemente à SEC norte-americana. (PACHECO, OLIVEIRA E GAMBA)

A auditoria tem por finalidade garantir precisão e segurança na tomada de decisão (MÜLLER, 2001). Por meio do parecer emitido por um auditor é possível corrigir falhas nos controles e processos de negócio das organizações e, dessa forma, assegurar transparência para os acionistas e o mercado como um todo.

Conforme afirma Vinagre (2004), a auditoria é a pesquisa analítica que segue o desenvolvimento das operações contábeis, desde o início até o balanço. Portanto, é o exame científico e sistemático dos livros, contas, comprovantes e outros registros financeiros de uma organização, com a finalidade de determinar a integridade do sistema de controle interno contábil, das demonstrações financeiras, bem como o resultado das operações, e, assessorar a companhia no aprimoramento dos controles internos, contábil e administrativo.

4.1.1. Tipos de Auditoria

Diversos autores mencionam uma série de tipos de auditoria, a saber, auditoria fiscal, auditoria de sistemas, auditoria ambiental. Para os objetivos deste trabalho é relevante nos termos apenas a dois tipos: a auditoria de demonstrações financeiras e a auditoria operacional, ou de gestão. Conforme citado em Pacheco, Oliveira e Gamba, esses dois tipos de auditoria se traduzem em auditoria externa (ou independente) e auditoria interna, respectivamente.

Segundo Annes (2009), a auditoria interna é aquela realizada por órgão interno da entidade. Tem como objetivo reduzir as probabilidades de fraudes, erros, práticas ineficientes ou ineficazes e deve ser independente e prestar contas diretamente à direção da instituição. Já a auditoria externa é realizada por instituição externa e independente da entidade fiscalizada, com objetivo de emitir parecer sobre gestão de recursos, situação financeira, a legalidade de suas operações. (MÜLLER, 2001) pondera que embora operando em diferentes graus de profundidade/extensão, a auditoria interna e a auditoria externa têm interesses comuns, daí a conexão existente no trabalho de ambas. Notadamente no campo contábil, os exames são efetuados, geralmente, pelos mesmos métodos.

4.1.2. Controle Interno

No cumprimento de seu papel as auditorias não podem prescindir do controle. O controle é a monitoração, fiscalização ou exame minucioso, que obedece a determinadas expectativas, normas, convenções sobre as atividades de pessoas, órgãos, ou sobre produtos a

fim de não se desviarem das normas pré-estabelecidas.

Em sua execução, as auditorias estabelecem objetivos de controle. Os objetivos de controle são traduzidos em procedimentos de auditoria que, por sua vez, formam um conjunto de ações (verificações e averiguações) que permitem obter e analisar as informações necessárias à formulação do parecer do auditor. Os objetivos de controle podem ser definidos como metas de controle a serem alcançadas, ou efeitos negativos a serem evitados, para atingir esses objetivos. (ANNES, 2009)

Controle interno também foi definido no *Internal Control – Integrated Framework* (COSO, 1992), que é o framework de maior utilização nos Estados Unidos, como um processo, afetado pelo Conselho de Administração da empresa, seu corpo gestor e demais profissionais, designados a fornecer garantia quanto à realização dos objetivos das seguintes categorias:

- a) Eficácia e eficiência das operações
- b) Confiabilidade dos relatórios financeiros
- c) Cumprimento de leis e regulamentos aplicáveis

Ainda na visão do framework (ver Figura 6), controle interno consiste de cinco componentes:

1. Ambiente de Controle – define o tom da organização, influenciando o controle de consciência dos seus empregados, que inclui valores éticos e competência. É o fundamento principal para todos os demais elementos do controle interno.
2. Avaliação de Riscos – a identificação e análise dos riscos relevantes para o alcance dos objetivos, fornecendo a base para como os riscos devem ser gerenciados.
3. Informação e Comunicação – sistemas ou processos que suportam a identificação, captura e troca de informação no formato e no prazo que permita às pessoas cumprir suas responsabilidades.
4. Atividades de Controle – as políticas e procedimentos que ajudam a garantir que as diretivas de gestão são realizadas, visando atenuar os riscos identificados.
5. Monitoramento – avaliação e apreciação dos controles internos ao longo do tempo.

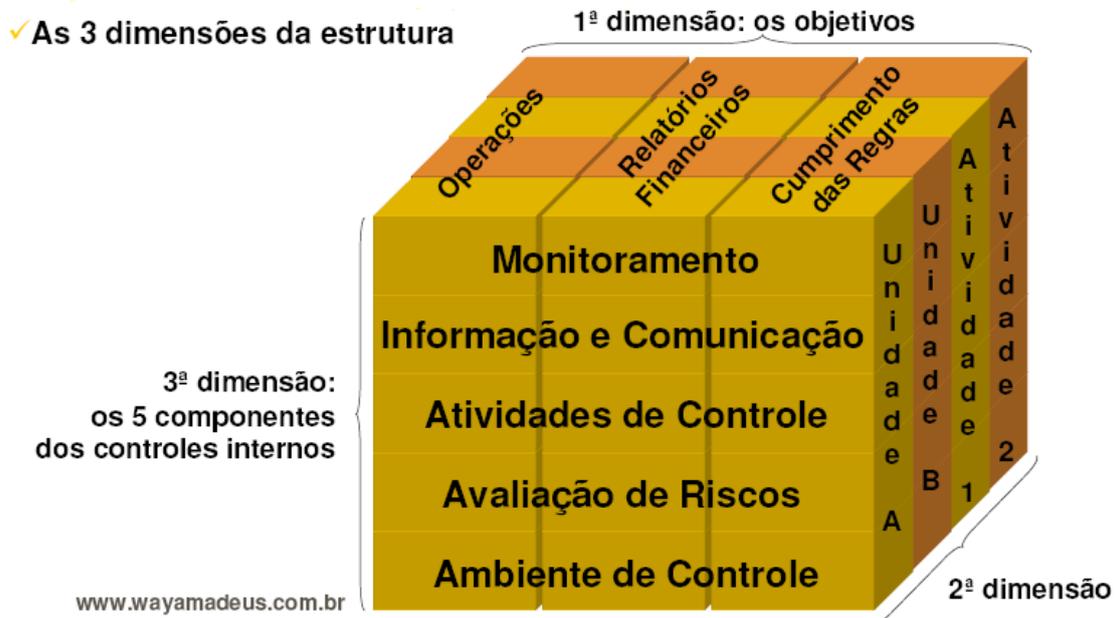


Figura 6: Estrutura integrada de controle interno do COSO - Fonte: www.wayamadeus.com.br

O COSO (1992) descreve que há sinergia e link entre os componentes do controle interno, formando uma estrutura integrada que reage dinamicamente às condições mutáveis. Essa estrutura de controle interno está interligada às atividades operacionais da empresa e existe por razões fundamentais para o negócio. O controle interno é mais efetivo quando os controles são construídos na infraestrutura empresarial e são parte da essência da empresa.

Os controles internos são um elemento chave da SOX e, no contexto de entidades empresariais, são conhecidos também como controles de negócios. (WIKIPEDIA) Segundo a SEC há dois princípios gerais a serem considerados. O primeiro princípio é que a Gestão deve avaliar se os controles implementados abordam adequadamente a prevenção ou detecção oportuna do risco de uma inexatidão material das demonstrações financeiras. O segundo princípio é que a avaliação da gestão das evidências sobre as operações de seus controles deve estar baseada na avaliação de risco.

Segundo guia publicado pela SEC em 2007, as regras adotadas, em junho de 2003 para implementação da Seção 404 da SOX, requerem o gerenciamento anual para avaliação da efetividade do sistema de ICFR no fornecimento de garantia e na divulgação de sua avaliação aos investidores. A Gestão é responsável por manter evidências, incluindo documentação, que proporcione suporte razoável à avaliação. Essa evidência permitirá que a terceira parte como, por exemplo, uma empresa de auditoria externa, considere o trabalho realizado pela gerência. (SEC, 2007)

4.2. LEI SARBANES-OXLEY

A SOX está descrita através de diversos artigos que tratam de áreas de ênfase distintas. Para os objetivos deste trabalho é relevante destacar o artigo 404, subconjunto do artigo 302, que trata justamente da efetividade dos controles internos. A Figura 7 apresenta uma visão geral da lei retratada sob o ponto de vista das áreas de ênfase.

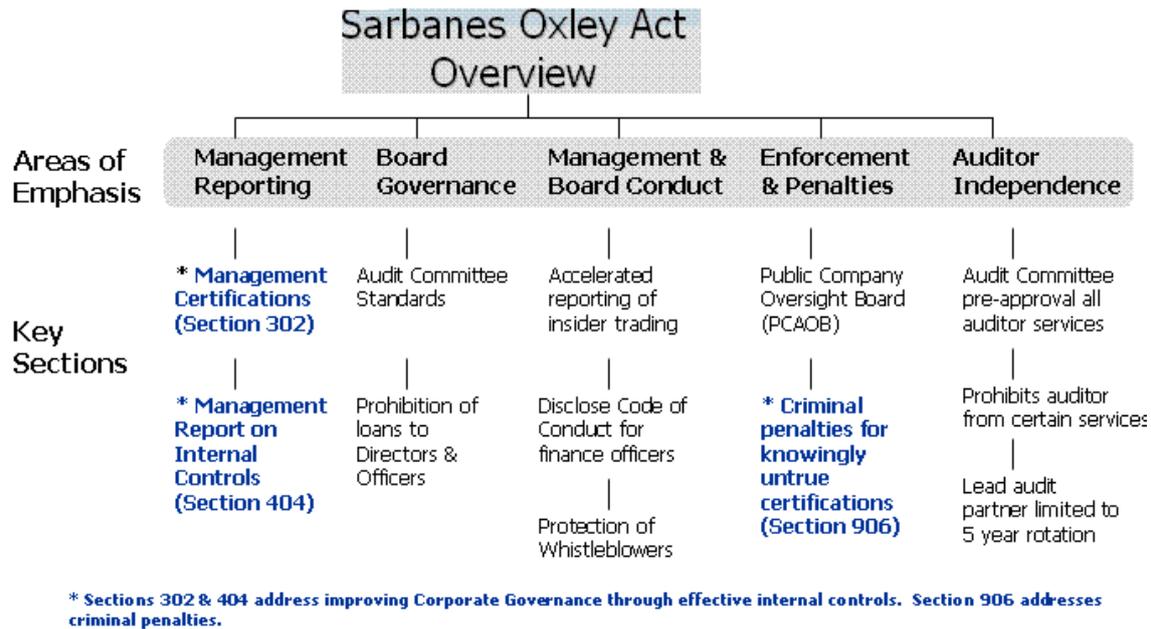


Figura 7: Visão geral da Lei Sarbanes Oxley Act, 2002 - Fonte: Knowledge Hill (2004)

Ainda sob o ponto de vista do artigo 404, o Knowledge Hill (2004) descreve as responsabilidades da gestão e da empresa de auditoria contratada. Em relação às responsabilidades da gestão destaca-se a declaração formal pelo CEO e CFO de que avaliaram a eficácia dos controles internos baseados em avaliações periódicas e endossam que os controles concebidos são efetivos. A auditoria externa, por sua vez deve emitir dois pareceres, um sobre o gerenciamento do processo de avaliação e outro sobre a eficácia dos controles internos da empresa sobre os relatórios financeiros.

A fim de emitir o parecer a empresa de auditoria externa deve (Knowledge Hill, 2004):

- Analisar a documentação dos processos
- Acompanhar a execução (realizar *walkthrough*) para validar que os controles foram concebidos adequadamente
- Analisar e re-executar um amostra dos testes dos controles

- Executar testes adicionais independentes
- Avaliar os controles para verificar se erros significativos nos relatórios financeiros ou se fraudes podem ocorrer.

A seguir apresentamos as regulamentações relacionadas à SOX na visão de cada entidade.

4.2.1. Regulamentações relacionadas à SOX

No atendimento às exigências da lei *Sarbanes-Oxley*, podem-se relacionar alguns modelos de referência atrelados a entidades norte-americanas que orientam os princípios chave da lei. São eles:

- Pela SEC, o guia que demonstra como a Administração das empresas pode conduzir a avaliação dos controles internos que afetam as demonstrações financeiras, assim como reduzir custos. (ERNEST & YOUNG, 2008)
- Pela PCAOB, o PCAOB Std 5 – An Audit of Internal Control Over Financial Report That is Integrated With An Audit of Financial Statements, cujos principais tópicos são: (PCAOB, 2007)
 - Abordagem *Top-Down* e baseada em Riscos,
 - Controles em nível da entidade assim como utilizado pela SEC,
 - *Walkthroughs*,
 - Ênfase na prevenção de fraudes,
 - Flexibilidade para utilização dos trabalhos da Administração,
 - Avaliação e comunicação de deficiências,
 - Rotação de testes de controles.
- Pelo COSO, os protocolos:
 - COSO I ou *COSO Report* - processo focado nos controles internos contábeis, o que é indicado para uma adequada prestação de contas e, portanto, indispensável para obter um bom nível de transparência.
 - COSO II ou *Enterprise Risk Management* – ERM - um processo realizado por um Comitê diretivo de uma empresa, suas gerências e seus funcionários, incluído na estratégia que permeia toda a empresa, desenhado para identificar eventos que possam, potencialmente, afetar o desempenho da empresa, a fim de monitorar os riscos e assegurar que

estejam compatíveis com a propensão ao risco estabelecida, permitindo prover, com segurança razoável, o alcance dos objetivos. (JÚNIOR, 2005)

- Pelo ISACA, o *Control Objectives for Information and related Technology* – COBIT, modelo de referência para gestão de TI, que inclui:
 - Sumário Executivo,
 - *Framework*,
 - Controle de Objetivos,
 - Mapas de Auditoria,
 - Ferramentas para implantação,
 - Guia com técnicas de gerenciamento.
- Pela *Standard & Poor's*, agência de classificação de risco que estabelece diretrizes para uma avaliação mais estruturada e disciplinar dos riscos para elaboração de um Modelo de Gestão de Risco Integrada. (ERNEST & YOUNG, 2008)

Todas essas referências são consideradas pelas consultorias que orientam a estruturação das empresas para certificação e, obviamente, pelas auditorias certificadoras.

4.2.2. Papel da TI na SOX

Cada vez mais os processos de negócio das empresas são fundamentalmente automáticos e integrados com sistemas de TI que, por sua vez, também são automáticos. Com a crescente confiança deposita nos sistemas de TI e em controles automáticos, cresce junto a necessidade de se ter controles sobre o ambiente tecnológico que suporta esses sistemas. São os chamados “Controles Gerais de TI”, ou apenas TIGCs.

Os TIGCs são avaliados para todos aqueles sistemas considerados financeiramente significantes, ou seja, sistemas que suportam os processos financeiros classificados e considerados como relevantes e materiais. Os “Controles Gerais de TI” têm um efeito pervasivo na prevenção, detecção e correção de inexatidões nas declarações financeiras porque são controles dos quais a eficiência operacional dos outros controles dependem. (ERNEST & YOUNG, 2008)

A Figura 8 apresenta o contexto em que são avaliados os TIGCs com relação aos sistemas financeiramente significantes.

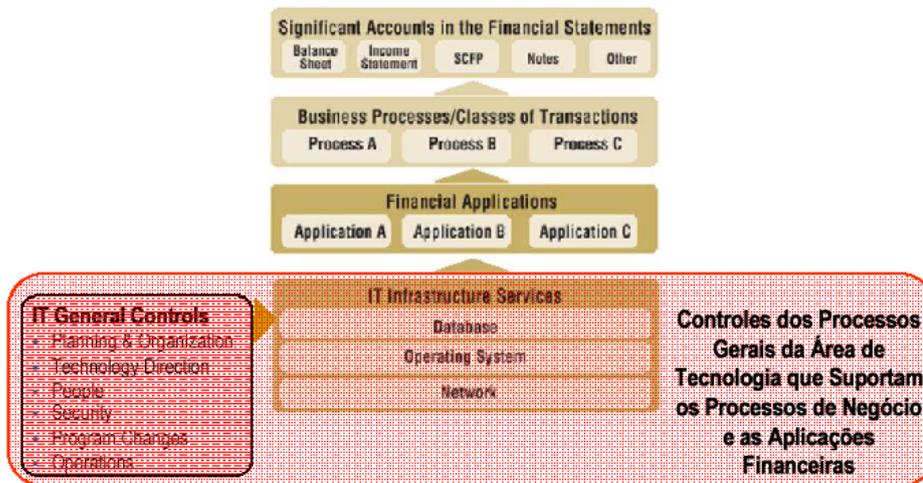


Figura 8: Contexto dos TIGCs nos sistemas financeiramente significativos –

Fonte: Ernest & Young (2008)

Os controles gerais de TI considerados são:

- Ambiente Geral e Físico (CPD)
- Backup e Recuperação de Dados
- Mudança de Controles de Tecnologia
- Administração de Usuários
- Gerenciamento de Configuração
- Processamento Batch (Interface)

4.2.3. Projeto SOX na CHESF

A fim de atingir a certificação, a Eletrobrás (Centrais Elétricas Brasileiras S.A.) estabeleceu o projeto “SOX 404”. No âmbito desse projeto foi contratada uma empresa de auditoria com o objetivo de assessorar o Sistema Eletrobrás (formado pela *holding* e suas empresas subsidiárias) no atendimento às exigências regulatórias nacionais e internacionais, lei norte-americana denominada de “Lei *Sarbanes-Oxley*”, especialmente quanto ao seu artigo 404 “SOX 404”. (ERNEST & YOUNG, 2008)

Nesse contexto, a Chesf, uma das seis empresas subsidiárias do Sistema Eletrobrás está, desde 2005, envolvida no projeto de certificação do grupo pela SOX. À época, houve um alto investimento em treinamento e capacitação da equipe que participaria do projeto na empresa. No primeiro ano, o foco do projeto foi em documentação dos processos. Em conjunto com a consultoria contratada, a Chesf realizou o mapeamento dos processos,

identificando os controles chave e riscos associados.

Para os 26 processos considerados na Chesf, foram mapeados 262 controles-chave, dos quais 90 eram sistêmicos e 172 manuais. Entenda-se controle sistêmico como sendo aquele cuja operacionalização ocorre com uso de ferramentas automatizadas e controle manual como sendo aquele cuja operacionalização ocorre manualmente.

No ano de 2006, o projeto esteve focado no teste dos controles-chave. A consultoria executou os testes dos controles e em conjunto com as empresas avaliou o ambiente de controles internos no Nível de Entidade. Dos 262 controles identificados para a Chesf, foram testados 252, os 90 sistêmicos e 161 controles manuais.

Durante o ano de 2007, o projeto, sem apoio de consultoria foi tocado pelas empresas com foco na continuidade das atualizações e modificações das documentações relacionadas aos processos mapeados e testados nos anos anteriores, principalmente aqueles considerados ‘não-conforme’ nos testes realizados no ano anterior.

O ano de 2008 representou um marco para o projeto, considerando que, em 26 de setembro, houve a confirmação do registro do Sistema Eletrobrás na SEC para negociar suas ações no pregão da Bolsa de Nova Iorque. Esse marco formalizou a retomada do projeto “SOX 404”. Com a retomada e novo mapeamento dos processos frente à evolução dos modelos de referência adotados, a quantidade de processos considerados para a Chesf subiu de 26 para 35 processos. A consultoria ficou responsável pela documentação ou atualização da documentação dos processos com apoio dos técnicos responsáveis pelos processos na empresa.

O foco para o ano de 2009 é novamente o teste dos controles-chave pela consultoria contratada. O escopo de controles, no novo mapeamento de processos, também aumentou, agora são considerados 350 controles-chave.

É importante salientar a nova visão dos processos de TI considerados no âmbito do projeto “SOX 404”. Em 2005 e 2006 foram considerados 6(seis) processos de TI, a saber: TI1 – Ambiente Geral e Físico, TI2 – Backup e Recuperação de Dados, TI3 – Mudanças de Controles de Tecnologia, TI4 – Administração de Usuários, TI5 – Gerenciamento de Configuração e TI6 – Processamento Batch (Interface). Em 2008, os processos anteriormente documentados foram reorganizados em três grupos de objetivos:

- TEC1 – Gerenciamento de Mudanças – abrange os controles relacionados à aquisição, desenvolvimento e manutenção de sistemas

- TEC2 – Controles de Acesso – engloba os controles relacionados à segurança de acesso a programas e dados
- TEC3 – Operação de TI – contempla os controles sobre definição, aquisição, instalação, integração e manutenção da infraestrutura de TI, e dos componentes relacionados à operação de TI.

O Quadro 3 apresenta a nova visão dos processos de TI, ressaltando que a redução da quantidade de processos de seis para três não representou redução na abrangência dos controles. Avalia-se que o maior entendimento, discussão e experimentação da matéria pelas empresas de auditoria, inclusive, promoveu o crescimento da abrangência desses controles.

Grupos de Objetivos	Processos Documentados em 2005/2006
1 – Gerenciamento de Mudanças <i>Controles em aquisição, desenvolvimento e manutenção em sistemas</i>	TI.3 - Mudanças de Controles de Tecnologia TI.5 - Gerenciamento de Configuração
2 – Controles de Acesso <i>Controles relacionados a segurança de acesso a programas e dados</i>	TI.1 - Ambiente Geral e Físico TI.4 - Administração de Usuários TI.5 - Gerenciamento de Configuração
3 – Operação de IT <i>Controles sobre definição, aquisição, instalação, integração e manutenção da infra-estrutura de IT, e dos componentes relacionados à operação de IT.</i>	TI.1 - Ambiente Geral e Físico TI.2 - Back-up e Recuperação de Dados TI.6 - Processamento (Batch Interface)

Quadro 3: Reorganização dos TIGCs em relação aos processos inicialmente documentados – Fonte: Ernest & Young (2008)

A metodologia utilizada pela consultoria contratada para documentação dos controles internos financeiros de TIGC considera as diretrizes emanadas pelo COBIT e diversas abordagens comumente utilizadas no mercado (ex.: *IT Governance Institute*, COBIT 4.0), para atendimento e aderência às regulamentações da SOX. (ERNEST & YOUNG, 2008)

4.3. PROCESSO DE MANUTENÇÃO DE SISTEMAS

O processo de Manutenção de Sistemas constante do escopo do antigo TI3 – Mudanças de Controles de Tecnologia, atual TEC1 – Gerenciamento de Mudanças, é o foco do estudo realizado sobre as abordagens de BPM. Antes porém, de aprofundarmos este estudo, mostra-se pertinente conceituarmos a manutenção de sistemas. Sommerville (2003) definiu o processo de manutenção de software como sendo o processo de modificação de um

sistema depois que ele foi colocado em uso. Também classificou as manutenções sobre os softwares em três categorias:

- Simples: quando consistem da correção de erros de código;
- Mais extensas: quando tratam a correção de erros de projeto;
- Significativas: quando envolvem a correção de erros de especificação ou acomodação de novos requisitos.

Wilson e Paulo (2003) ressaltam que um processo de Manutenção de Software deve ser capaz de garantir que:

- Todos os pedidos de manutenção sejam documentados, de modo a possibilitar a identificação de discrepâncias entre o que é solicitado e o que é implementado;
- Todos os pedidos de manutenção sejam tratados através de processo bem definido, para que seja possível identificar onde ocorreram problemas;
- Seja possível identificar e manter as diversas versões e variantes de cada produto;
- Seja possível eventualmente recuperar versões anteriores de cada produto, e;
- Seja possível produzir um histórico das várias alterações aplicadas sobre um produto.

A manutenção, na visão de Sommerville (2003), pode ser classificada em três tipos:

1. Manutenção para reparar os defeitos no software;
2. Manutenção para adaptar o software a um ambiente operacional diferente;
3. Manutenção para fazer acréscimos à funcionalidade do sistema ou modificá-la.

Os tipos de manutenção acima descritos são apresentados por outros autores como manutenção corretiva, manutenção adaptativa e manutenção evolutiva, respectivamente. Sendo que o Gráfico 1 apresenta a distribuição desses tipos de manutenção por incidência considerando o ciclo de vida do software. O gráfico mostra que evolução do sistema para atender a novos ambientes e requisitos novos ou modificados consome a maior parte do esforço de manutenção.

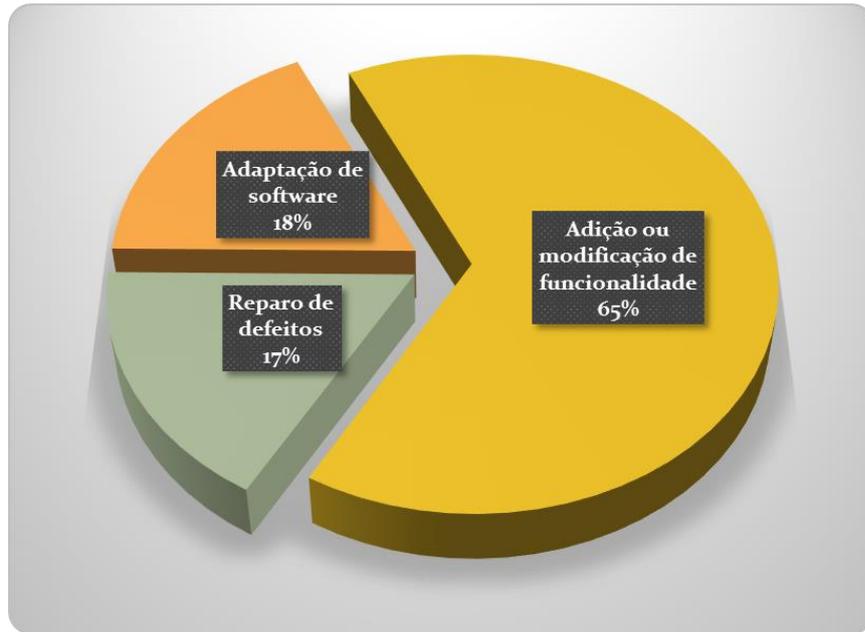


Gráfico 1: Distribuição dos tipos de manutenção durante a vida do software
- Fonte: Lientz e Swanson (1980)

Um processo profissional de manutenção contém muitos detalhes e dificilmente poderá ser executado de forma manual. Uma ferramenta de suporte a fluxos de trabalho pode ser suficiente para dar a esse processo o grau de automação necessário para que seja seguro e contribua para melhorar a qualidade dos produtos em lugar de degradá-la. A automação também facilita o registro dos esforços e prazos possibilitando a alimentação de bases de dados históricos dos produtos. (WILSON e PAULO, 2003)

Motivados pela urgência em controlar esse processo e cientes da dificuldade de fazê-lo manualmente, o processo foi priorizado, modelado e posteriormente automatizado com uma solução BPM. A primeira versão desse processo entrou em produção em setembro de 2006 e rodou efetivamente até o início de 2009 quando, diante dos insumos gerados pela utilização e consequente maturidade, oportunizou-se a melhoria do processo em uma segunda versão.

É importante ressaltar que, desde o início das discussões a cerca do processo de manutenção, houve uma preocupação legítima de todos os envolvidos com a elevação do tempo de atendimento aos clientes representado pelo novo processo. Considerando este fato, como também, a necessidade de atendimento a solicitações consequentes de determinações legais e com caráter emergencial, foram estabelecidos dois processos de manutenção. O processo de manutenção planejada de sistemas de informação e o processo de manutenção emergencial de sistemas de informação. Este último, para atendimento especificamente de

solicitações de âmbito legal ou não, mas que pudessem, caso não implementadas no prazo estabelecido, acarretar em prejuízos financeiros ou de imagem para a empresa.

4.3.1. Processo de Manutenção Planejada de Sistemas de Informação

A formalização do processo de manutenção de sistemas possibilitou a distribuição das responsabilidades, entre a área de TI e a área de negócio atendida pela solução, através da adoção do princípio de segregação de função (exigência SOX), que define que uma determinada pessoa não pode aprovar aquilo que solicitou. Dessa forma, hoje, a solicitação de uma manutenção envolve, no mínimo, dois representantes da área cliente.

Os atores que participam do processo são, por parte do cliente: o coordenador de subsistema e o responsável pelo sistema. Os atores que participam do processo, por parte da área de TI, são o técnico mantenedor do sistema, o coordenador da equipe na qual o técnico mantenedor está alocado, as equipes técnicas responsáveis pela disponibilização do sistema em ambiente de produção e seus respectivos coordenadores. É interessante ressaltar que, essas últimas, são equipes compostas por técnicos que não realizam atividades de manutenção ou desenvolvimento de sistemas, sendo esta também uma exigência da lei.

A primeira versão do processo de manutenção adotado é ilustrada na Figura 9. O processo é iniciado pelo ‘Pedido de alteração’, ou seja, pela solicitação de manutenção propriamente dita. O ‘Pedido de alteração’ é representado por um retângulo e executado pelo coordenador de subsistema. As setas largas indicam em que momento do processo acontecem as atividades de aprovação. Na figura ainda, as diferentes cores são utilizadas para denotar papéis diferentes na execução dessas aprovações.

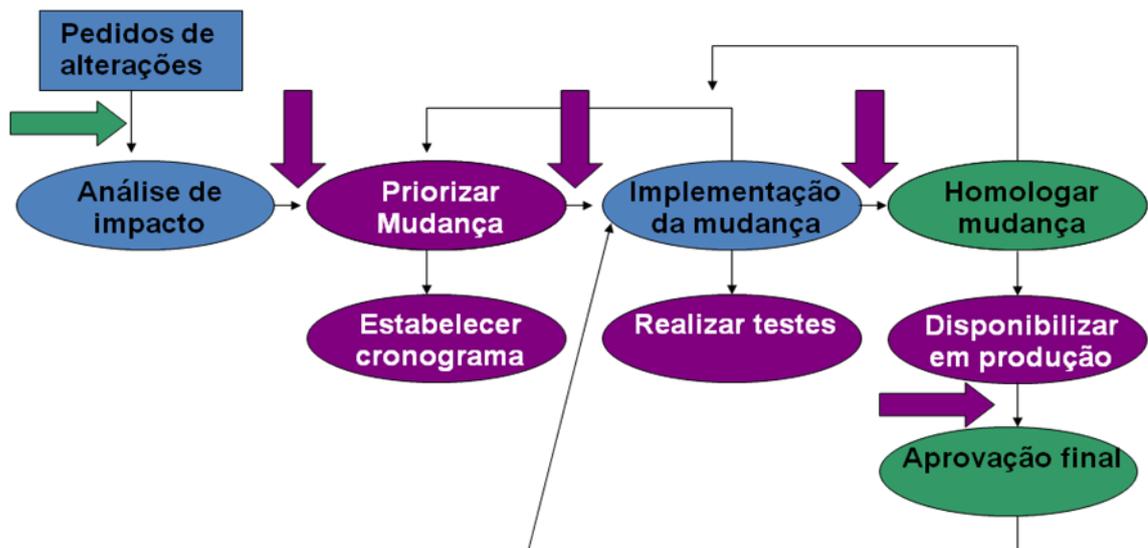


Figura 9: Esquema gráfico do Processo de Manutenção – Fonte: elaboração do autor

A primeira aprovação, subsequente ao pedido de alteração é realizada pelo responsável pelo sistema, também da área de negócio. É esse ator quem libera a solicitação para a área de TI, ou seja, até este momento a solicitação não é conhecida por nenhum ator de TI. Essa aprovação representa um filtro para a área de TI, que trata apenas as solicitações que tenham sido aprovadas pelo responsável pelo sistema. As solicitações rejeitadas, nesse ponto de aprovação, são armazenadas em histórico. Ressalta-se que, no caso de sistemas que envolvam mais de um subsistema, este ator, o responsável pelo sistema, é quem tem a visão global de todas as solicitações. Essas solicitações, podem ser de natureza distinta e envolver tanto pedidos de modificação ou adequação do sistema às necessidades dos usuários finais, quanto uma melhoria no processo de negócio atendido por esse sistema.

A atividade subsequente é a ‘Análise de Impacto’. Esta deve ser realizada pelo técnico mantenedor do sistema e submetida para aprovação do coordenador da equipe correspondente. O coordenador pode rejeitar a solicitação por entender que os esforços necessários para esse atendimento não se justificam, ou mesmo porque a solicitação de grande repercussão deve ser tratada no âmbito de um novo sistema. Nesse caso, as solicitações rejeitadas também são armazenadas em histórico. Caso a ‘Análise de Impacto’ seja aprovada, ela é reencaminhada ao técnico mantenedor para que este execute as atividades de ‘Priorizar a Mudança’ e ‘Estabelecer Cronograma’. Ao finalizá-las, o técnico as submete à aprovação do coordenador da equipe. Em caso de rejeição, nesse ponto do processo, esta não acarreta o encerramento do processo. A rejeição, nesse ponto, representa uma devolução da solicitação

ao técnico mantenedor para ajuste na prioridade ou cronograma estabelecidos.

Quando aprovada a solicitação é novamente recebida pelo técnico mantenedor para efetivamente ‘Implementar a Mudança’ no código do sistema e ‘Realizar os Testes’, documentando-os adequadamente e submetendo à nova aprovação do coordenador de equipe. Nesse momento, o coordenador avaliará se a documentação está adequada podendo devolvê-la para correção. Quando aprovada, a solicitação é disparada de volta ao solicitante, nesse caso, o coordenador de subsistema, da área cliente, que é responsável por ‘Homologar a Mudança’. Caso a mudança não seja homologada, o coordenador de subsistema devolve-a para que o técnico mantenedor corrija os problemas encontrados, retornando o fluxo do processo para a atividade de implementação da mudança.

Quando homologada, a solicitação é recebida pelas equipes técnicas responsáveis pela atividade de ‘Disponibilizar o sistema em Produção’, para que executem esta atividade. Após a disponibilização do sistema no ambiente de produção, o coordenador da equipe que realizou a atividade executa um procedimento de validação da atividade realizada. A atividade de validação, por sua vez, dispara uma notificação para que o coordenador de subsistema encerre o processo executando a ‘Aprovação Final’ da solicitação por ele realizada.

Nesse ponto, caso constate que a nova versão do sistema não solucionou o problema reportado ou apresente algum comportamento indevido, possivelmente causado pela nova funcionalidade acrescentada, o coordenador de subsistema ainda pode devolver a solicitação ao técnico mantenedor. Esse procedimento retorna o fluxo dessa instância do processo à atividade ‘Implementar Mudança’, a partir da qual deve seguir até finalmente alcançar uma ‘Aprovação Final’ bem sucedida.

4.3.2. Processo de Manutenção Emergencial de Sistemas de Informação

O processo de manutenção emergencial abrange o caso especial de manutenções de emergência. Sommerville (2003) afirma que uma manutenção emergencial ocorre quando é mais importante fazer a mudança rapidamente do que assegurar que o processo formal de modificação seja seguido. Já Wilson e Paulo (2003) entendem que a manutenção de emergência é um procedimento aplicável quando algum defeito grave requer correção imediata, mas o processo mantém os mesmos controles que devem ser verificados antes da disponibilização da nova versão do sistema em ambiente de produção. Pressman (1995) entende manutenção emergencial como uma atividade de “apaga incêndio” que adia, mas não

elimina a necessidade de ter controles e avaliações. Dessa forma, sentencia, depois que a crise estiver resolvida, essas atividades devem ser realizadas a fim de garantir que os reparos atuais não propagarão problemas graves, ainda mais.

A fim de tentar racionalizar o uso do processo emergencial, a área de TI normatizou duas situações para enquadramento de solicitação emergencial, quais sejam:

1. Término anormal de sistema em meio ao fechamento de um ciclo de processamento
2. Correções de regras de negócio que estejam causando processamento indevido que incorram em prejuízos financeiros iminentes para a Chesf

A primeira versão do processo de manutenção emergencial é apresentada na Figura 10. Como a própria figura ilustra, o processo definido para manutenção emergencial é mais simples que o processo de manutenção planejada.

O ator que participa do processo, por parte da área cliente, é o coordenador de subsistema. Os atores que participam do processo, por parte da área de TI, são o técnico mantenedor do sistema, as equipes técnicas responsáveis pela disponibilização do sistema em ambiente de produção e o gerente do DSI.

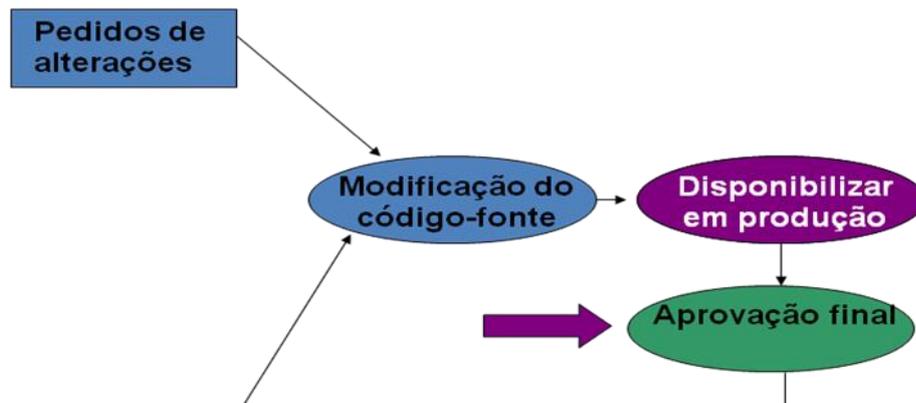


Figura 10: Esquema gráfico do Processo de Manutenção Emergencial– Fonte: elaboração do autor

O processo é iniciado pelo ‘Pedido de Alteração’ ou ‘Solicitação de Manutenção Emergencial’, atividade realizada pelo coordenador de subsistema. No caso da solicitação emergencial não há aprovação da solicitação por parte do responsável pelo sistema, que não tem papel no processo emergencial.

Essa solicitação segue do coordenador de subsistema diretamente para o técnico mantenedor que realizará imediatamente a ‘Modificação do código-fonte’. Ao final dessa

atividade, e tendo realizado os testes em ambiente de desenvolvimento, o técnico submete a solicitação às equipes técnicas responsáveis por ‘Disponibilizar o sistema em Produção’. Após concluir essa atividade, a solicitação é enviada para ‘Aprovação Final’ do coordenador de subsistema.

É importante observar que, nesse caso, o processo não encerra com a aprovação. Depois da aprovação a solicitação e toda documentação, que tenha sido anexada à instância do processo pelos atores envolvidos, seguem para ‘Avaliação de Conformidade’ pelo gerente do DSI. Essa atividade é fundamentada nas situações previstas em normativo para a manutenção emergencial, a fim de garantir que o uso do processo emergencial era cabível para aquela ocorrência.

4.3.3. Indicadores do Processo de Manutenção

Como consequência da normatização do processo de manutenção e, considerando também as facilidades inerentes à automação do processo foram estabelecidos, inicialmente, quatro indicadores. Os indicadores são utilizados na medição e controle do processo de Manutenção de Sistemas da Chesf. A cada indicador estão associadas as informações de objetivo, fórmula e resultado, conforme se segue:

1. IGSM(e) – Índice Geral de Solicitações de Mudança Emergenciais

Objetivo: Demonstrar a relação entre solicitações de mudança planejadas e solicitações de mudança emergenciais sobre o total de solicitações realizadas. O primeiro índice IGSM(e) é relativo à relação do total de solicitações emergenciais e o total de solicitações realizadas e o segundo IGSM(p) é relativo a relação do total de solicitações de mudança planejadas e o total de solicitações realizadas, o qual será detalhado no item a seguir;

Fórmula: $IGSM(e) = TSE / TS$, onde,

TSE - Total de solicitações emergenciais realizadas em determinado período;

TS - Total geral de solicitações de mudança planejadas e emergenciais realizadas em determinado período;

Resultados: O valor apurado deste indicador avalia percentualmente o quantitativo de solicitações emergenciais em relação ao total. Valores acima de 50 % indicam que há mais solicitações emergenciais do que planejadas, o que pode representar um uso excessivo e sem justificativa deste instrumento.

2. IGSM(p) – Índice Geral de Solicitações de Mudança Planejadas

Objetivo: Demonstrar a relação entre solicitações de mudança planejadas sobre o total de solicitações realizadas. Este índice é formado da relação entre o total de solicitações de mudança planejadas e o total de solicitações realizadas em um determinado período.

Fórmula: **IGSM (p) = TSP / TS**, onde

TSP - Total de solicitações de mudança planejadas realizadas em determinado período;

TS – Total geral de solicitações de mudança planejadas e emergenciais realizadas em determinado período;

Resultados: O valor apurado deste indicador avalia percentualmente o quantitativo de solicitações de mudança planejadas em relação ao total de solicitações realizadas em um período. Valores acima de 50 % indicam que o quantitativo de solicitações planejadas é maior do que as solicitações emergenciais, determinando que a maior parte das solicitações segue o processo completo de manutenção de sistemas. O ideal é que as solicitações de mudança planejadas correspondam a 70 % das solicitações, o que pode indicar uma maior estabilidade dos sistemas. A utilização deste indicador por sistema pode servir como medidor da maturidade do mesmo, na medida em que uma maior quantidade de solicitações emergenciais pode indicar fragilidade e fraqueza dos requisitos.

3. IRSP – Índice de Realização de Solicitações Planejadas

Objetivo: Demonstrar o atendimento ou não das solicitações de mudança planejadas no prazo solicitado pelo cliente. A idéia neste indicador é aferir o cumprimento das solicitações nos prazos, porém pela forma como foi desenhado o sistema BPM ainda não existe a informação da data para atendimento informada pelo técnico mantenedor, o que seria o mais apropriado. Com isto, este índice é calculado comparando-se a data limite de realização informada pelo cliente com a data de conclusão dos testes informada pelo técnico.

Fórmula: **IRSP = 100 * (TSP / TS)**, onde

TSP - Total de solicitações de mudança planejadas realizadas dentro do prazo

em determinado período;

TS – Total geral de solicitações de mudança planejadas realizadas em determinado período;

Se a data de conclusão dos testes for maior que a data limite indica que a solicitação foi concluída fora do prazo. Se a data de conclusão dos testes é menor ou igual à data limite, indica que a solicitação foi concluída dentro do prazo.

Resultados: O valor apurado deste indicador avalia percentualmente o quantitativo de solicitações de mudança planejadas realizadas dentro do prazo em relação ao total de solicitações planejadas realizadas em determinado período. Este é um indicador de desempenho do serviço prestado pela STI, porém, para ser mais bem aproveitado, precisa estar acrescido da informação de data de conclusão. Esta data deve ser informada pelo técnico mantenedor.

4. ICSE – Índice de Conformidade das Solicitações Emergenciais

Objetivo: Demonstrar a conformidade ou não da utilização das solicitações de mudança emergenciais de acordo com as situações emergenciais previstas pelo normativo. A caracterização da conformidade é realizada pela gerência que a classifica de acordo com sua análise. O índice é calculado através da relação entre o total de solicitações ratificadas como emergenciais pela gerência e o total das solicitações emergenciais realizadas em um determinado período.

Fórmula: $ICSE = 100 * (TSER / TSE)$, onde

TSER - Total de solicitações emergenciais confirmadas pela gerência em um determinado período.

TSE – Total de solicitações emergenciais realizadas pelos clientes em um determinado período;

Resultados: O valor apurado deste indicador avalia percentualmente o quantitativo de solicitações emergenciais que estão, segundo o entendimento da gerência, enquadradas nas situações previstas na instrução normativa que disciplina a utilização desse processo. Valores acima de 70 % indicam que as solicitações emergenciais estão sendo realizadas em sua grande maioria de acordo com o estabelecido em normativo, do contrário, valores abaixo de 30 % podem indicar uma utilização inadequada da solicitação emergencial.

4.3.4. Análise dos Indicadores

A análise realizada a seguir refere-se aos dados coletados no primeiro semestre do ano de 2008 e está associada aos gráficos de valores relativos (percentuais) e absolutos. Vejamos:

1. IGSM – Índice Geral de Solicitação de Mudança

Os valores apresentados se referem ao período de 01 de janeiro de 2008 a 30 de junho de 2008. Percebe-se que no semestre pesquisado houve uma diminuição quantitativa de quase 30 % em relação à média de solicitações realizadas no ano de 2007.

Primeiro Semestre de 2008 - Valores Percentuais (%):

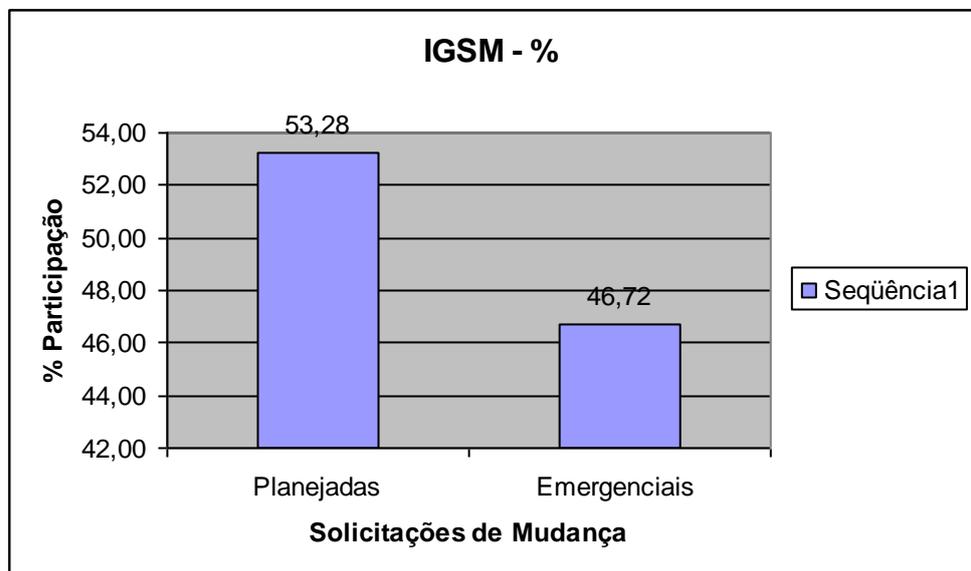


Gráfico 2: Índice Geral de Solicitação de Mudança (Valores percentuais) –

Fonte: elaboração do autor

Primeiro Semestre de 2008 - Valores Absolutos:

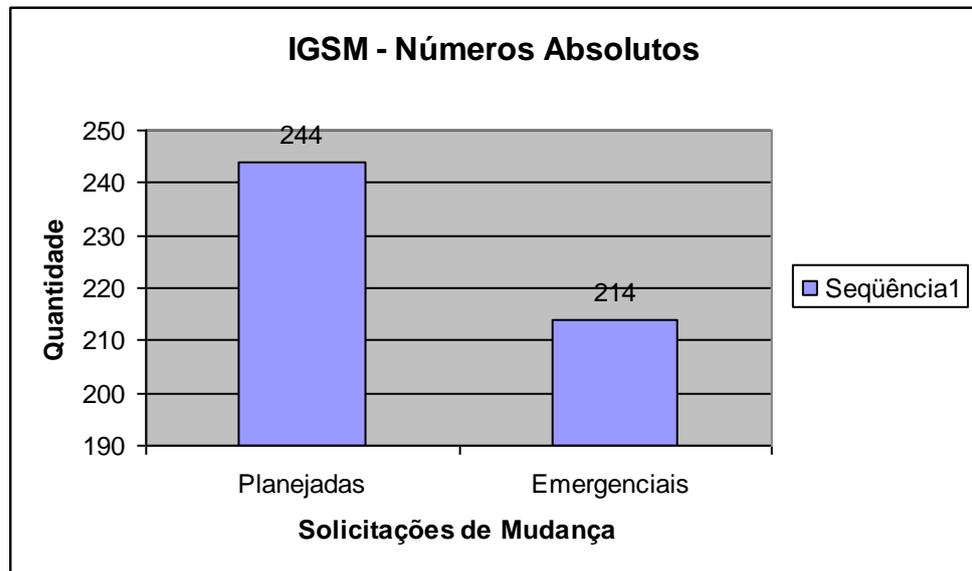


Gráfico 3: Índice Geral de Solicitação de Mudança (Valores absolutos) – Fonte: elaboração do autor

2. IRMP – Índice de Realização de Manutenção Planejada

Os valores apresentados se referem ao período de 01 de janeiro de 2008 a 30 de junho de 2008. Para análise dos dados considerou-se ‘solicitação dentro do prazo’ toda aquela cuja data de aprovação dos testes foi menor ou igual à data limite de realização atribuída pelo solicitante. Cabe ressaltar que pela ausência da informação da ‘data estimada de realização’ estabelecida pelo técnico mantenedor, a análise do cumprimento ou não, dentro do prazo, fica prejudicada. A data estimada pelo técnico é a que deveria ser utilizada como base de comparação, e não, a data limite desejada pelo cliente. A revisão desse processo já contemplou esta melhoria. De qualquer forma, apresentamos a seguir os resultados com os dados existentes.

Primeiro Semestre de 2008 - Valores Percentuais:

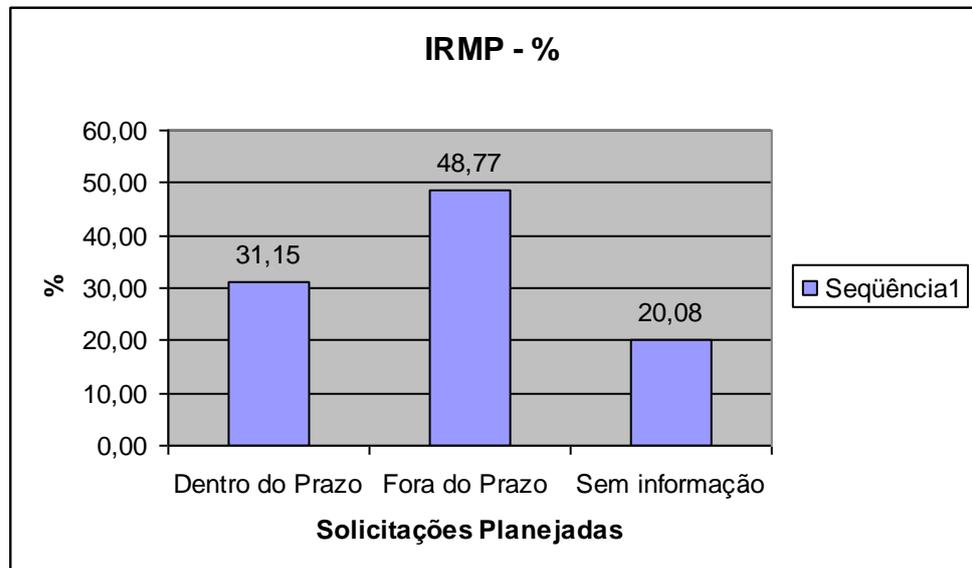


Gráfico 4: : Índice de Realização de Manutenção Planejada (Valores percentuais)

– Fonte: elaboração do autor

Primeiro Semestre de 2008 - Valores Absolutos:

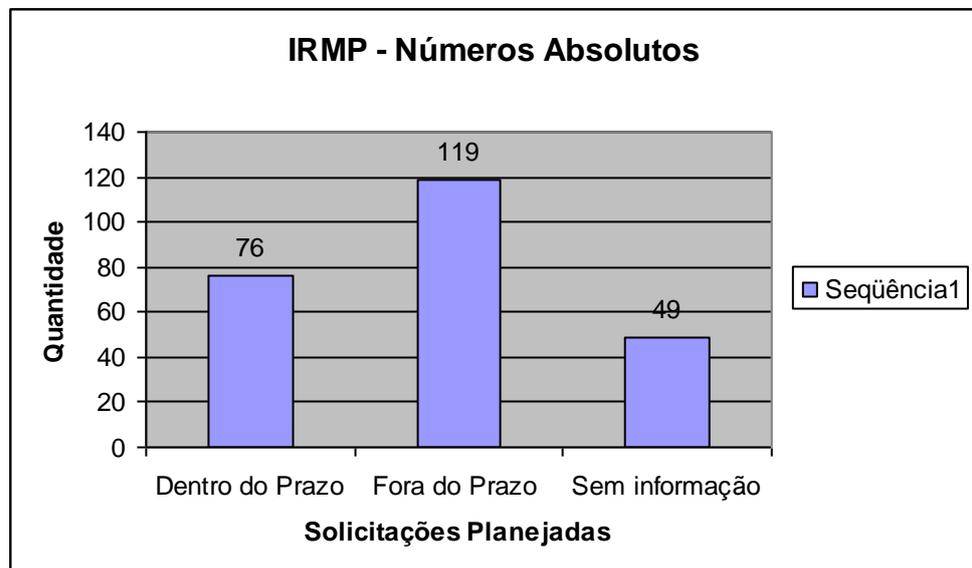


Gráfico 5: Índice de Realização de Mudança Planejada (Valores absolutos) –

Fonte: elaboração do autor

3. ICSE – Índice de Conformidade de Solicitações Emergenciais.

Os valores apresentados se referem ao período de 01 de janeiro de 2008 a 30 de junho de 2008. Os dados constam de dois gráficos, sendo um com valores absolutos e outro com valores relativos (percentuais).

Primeiro Semestre 2008 - Valores Percentuais:

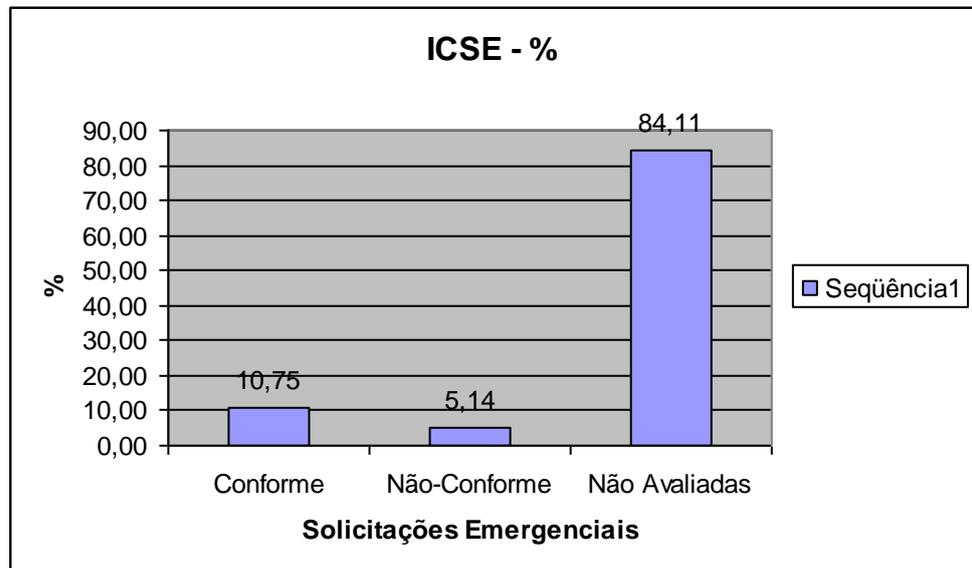


Gráfico 6: Índice de Conformidade de Solicitações Emergenciais (Valores percentuais) – Fonte: elaboração do autor

Primeiro Semestre 2008 - Valores Absolutos:

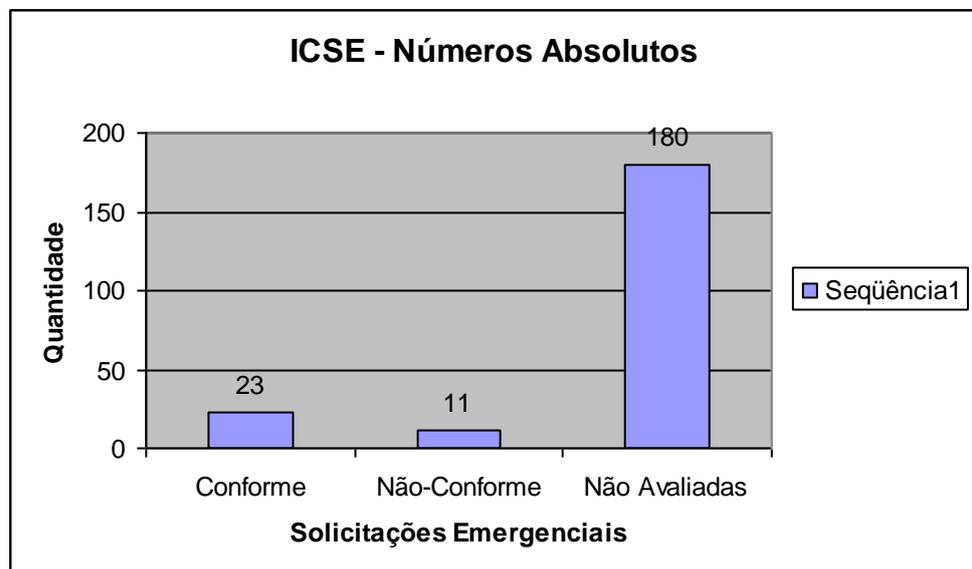


Gráfico 7: Índice de Conformidade de Solicitações Emergenciais (Valores absolutos) – Fonte: elaboração do autor.

4.3.5. Conclusões sobre os resultados medidos

A partir dos resultados apresentados chegamos a algumas conclusões as quais elencamos abaixo:

1. É importante destacar que a seleção das solicitações de mudança planejadas e emergenciais do primeiro semestre de 2008 foi realizada em 15 de julho de 2008.
2. Em comparação aos dois semestres do ano de 2007, neste primeiro semestre de 2008 houve uma redução de 30 % no quantitativo de solicitações em relação à média de solicitações do ano de 2007 que foi de 656. Neste primeiro semestre de 2008 tivemos 458 solicitações, entre emergenciais e planejadas. A relação entre planejadas e emergenciais manteve-se em níveis semelhantes aos do ano de 2007, sendo 53,28 e 46,72 pontos percentuais, respectivamente. Os números do primeiro e segundo semestre de 2007 foram de 56,36 e 43,64 e de 55,82 e 44,18 pontos percentuais, respectivamente. Apesar dos percentuais das solicitações planejadas e emergenciais se manterem em um mesmo patamar nos três últimos semestres (os dois de 2007 e o primeiro de 2008), observa-se um ligeiro crescimento no número de solicitações emergenciais passando de 43,64 % no primeiro semestre de 2007 para 46,72 % no primeiro semestre de 2008, o que pode estar indicando uma tendência. Neste sentido, uma melhor estratificação e uma análise mais detalhada das solicitações por sistema poderão fornecer um resultado mais preciso e que possa subsidiar a tomada de decisão.
3. A relação entre solicitações emergenciais e planejadas praticamente se manteve constante nos dois semestres analisados, o que indica uma quantidade muito grande de solicitações emergenciais em relação ao total de solicitações de mudança. Neste ponto, cabe levantar os seguintes questionamentos: os normativos estão adequados à realidade dos processos? Os usuários estão confortáveis com a utilização deste sistema? Os usuários estão adequadamente treinados no sistema? E no processo? Os sistemas estão adequados aos processos aos quais estão vinculados?
4. Em relação ao índice de realização das solicitações planejadas dentro do prazo houve uma melhora nos resultados alcançados passando de 17,85 % no primeiro semestre de 2007, para 29,58 % no segundo semestre de 2007 e chegando a 31,15 % neste primeiro semestre de 2008. Considerando o mesmo período de 2007, houve um aumento de quase 100 % no cumprimento dos

prazos, indicando uma melhora sensível na importância do cumprimento dos prazos, assim como, na qualidade das informações inseridas no sistema BPM. As solicitações que foram atendidas fora do prazo saíram de 63,78 % no primeiro semestre de 2007 para 48,77 % neste primeiro semestre de 2008. Na contramão da evolução positiva dos indicadores anteriores, houve um aumento de 10 % no número de solicitações que teve a avaliação do indicador prejudicada por falta de informação. Neste sentido, foram 20,08 % de solicitações sem avaliação no primeiro semestre de 2008, enquanto no primeiro semestre do ano anterior este número ficou em 18,37 %. A ausência de avaliação decorre da ausência de pelo menos uma das duas datas a seguir: data limite de conclusão e data de conclusão dos testes. Das 49 (quarenta e nove) solicitações não avaliadas por falta de informação, 10 (dez) não apresentam data limite de realização e 42 (quarenta e duas) não possuíam data de aprovação dos testes. Além disso, quatro tinham data limite de conclusão após o dia 15 de julho, data em que foi feita a seleção das informações. Desta forma, ainda é bastante relevante a quantidade de solicitações com informações incompletas, pois evidencia três problemas: o primeiro é que o sistema não está exigindo o preenchimento obrigatório das datas de limite de conclusão e de aprovação dos testes, o segundo é que o cliente está deixando de informar quando o mesmo precisa da sua solicitação atendida e o terceiro é que o responsável pela informação da data de aprovação dos testes está também deixando de informá-la. Seria necessário realizar um estudo mais específico dessas solicitações para agir de forma mais precisa nas causas do problema. Porém, a obrigatoriedade do preenchimento das datas é uma ação simples que soluciona o problema pontualmente, possibilitando análises futuras mais efetivas dessas solicitações de mudança;

5. Em relação à conformidade das solicitações emergenciais, percebemos no primeiro semestre de 2008 que 84,11 % das solicitações emergenciais não foram avaliadas, um número muito próximo ao registrado no mesmo período do ano anterior, onde foi registrado um índice de 83,67 % de solicitações não avaliadas. As solicitações emergenciais avaliadas pela gerência corresponderam a 15,89 %, das quais 10,75 % foram consideradas em

conformidade com o normativo, enquanto 5,14 % foram consideradas não conforme. A grande quantidade de solicitações sem avaliação em 2008 evidencia que não houve avanços neste quesito ou que este controle não é efetivo.

4.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

A área de tecnologia da informação tem um papel importante no contexto da certificação. O COSO, inclusive, faz um comentário especial sobre o tema ao citar que a área de TI deve cobrir todos os aspectos de segurança e controle das informações digitais da empresa. Nesse contexto incluindo o desenho de processos de controle das aplicações para assegurar a confiabilidade do sistema operacional, a veracidade dos dados de saída e a proteção de equipamentos e arquivos.

Para cumprir essas exigências os CIOs devem rever todos os processos internos cobrindo desde as metodologias de desenvolvimento de sistemas até as áreas de operações de computadores. Além disso, promover uma conscientização nas áreas usuárias de seus recursos sobre os aspectos de segurança e cuidados na manipulação das informações, tais como: e-mails, compartilhamento de diretórios nas máquinas, compartilhamento de senhas de acesso aos aplicativos etc. Estes aspectos de engenharia social também devem ser reforçados para o pessoal de TI, que às vezes não consegue determinar os riscos de segurança em suas soluções.

Para atender aos novos desafios da governança corporativa, as áreas de TI contam com alguns modelos de gestão que se aplicados asseguram a conformidade com as melhores práticas de processos e segurança da informação. Podem-se listar os seguintes modelos: (1) COBIT para a governança de TI; (2) ITIL para a gestão de serviços de TI; (3) DRI para a especificação e operação de planos de continuidade de negócios; (4) ISO 149977 (ou a BS-7799) para a gestão de segurança da informação; (5) CMM que define um modelo de gestão para o desenvolvimento de software. (FAGUNDES, 2004)

O processo de Manutenção de Sistemas utilizado na Chesf foi estabelecido com a referência das melhores práticas de mercado e está efetivamente em uso a fim de cumprir as exigências legais atestadas pelas auditorias através da certificação SOX.

5. CAPÍTULO – ABORDAGENS

Diante do desafio de implantar uma solução de BPM, em janeiro de 2006, apoiados por uma consultoria representante do software *Fuego* no Brasil, foi estabelecido o projeto de Implantação do BPM na Chesf.

A ferramenta *Fuego* foi utilizada, inicialmente, para apoiar na implantação de alguns processos da *Sarbanes-Oxley* que exigiam requisitos de auditoria e prazos de implantação extremamente críticos. Apesar de todo o esforço empreendido, a área de TI ainda não conseguiu avançar suficientemente em direção à sua efetiva implantação.

À época, decidiu-se por estabelecer três processos da SOX, que seriam projetos piloto para implantação da ferramenta na empresa. Os processos escolhidos foram o TI1 - Controle de Acesso ao CPD, o TI3 - Manutenção Planejada e Emergencial de Sistemas de Informação Corporativos e o TI5 - Gerenciamento de Configurações de Hardware e Software. Em setembro de 2006, dois dos processos entraram efetivamente em produção: o TI1 e o TI3, apoiados pelo contrato de suporte vigente com a consultoria.

Posteriormente à assinatura do contrato, ainda em março de 2006, o software *Fuego* foi adquirido pela empresa americana BEA que tem presença no Brasil, passando a ser denominado de *BEA Aqualogic BPM Suite*.

Mesmo com o projeto de implantação tendo sido desenvolvido ao longo de 2006, alguns importantes produtos não puderam ser alcançados, em função de alocação dos recursos humanos previstos em outras atividades consideradas mais prioritárias. Além do que, a implantação da filosofia de gerenciamento de processos de negócio representa uma grande mudança cultural para a Chesf, precisando, portanto, de maior tempo de maturação e investimento em capacitação e adequação dos processos operacionais da área de TI.

Nesse sentido, e a fim de corrigir a falha do projeto de implantação da ferramenta, que não atingiu o objetivo de preparar uma equipe técnica para trabalhar na automação dos processos modelados, foi estabelecido em setembro de 2007 o projeto Gerenciamento de processos de negócios com uso da ferramenta de BPM. O objetivo do novo projeto era disseminar e consolidar a disciplina de gerenciamento de processos de negócio no âmbito do Sistema Organizacional de TI – SOTI – bem como a solução adquirida, de forma a assegurar seu devido funcionamento, como instrumento de suporte às práticas de modelagem, automação e gestão de processos de negócio.

Esse segundo projeto teve a escolha do projeto-piloto motivada pela dificuldade em dar manutenção nos processos já automatizados da SOX (TI1, TI3 e TI5), que haviam sido desenvolvidos pela consultoria sem padronização e documentação adequada.

A idéia inicial era então refazer os processos no período de janeiro a março de 2008, com apoio do consultor, in loco, na Chesf na arquitetura MVC (*Model – View – Controler*) e na linguagem de programação Java aproveitando todas as telas (JSP), tabelas do banco de dados e todo o código Java (métodos), já escrito, que fosse possível, no formato de *Web Services*.

Ao aprofundar o assunto, verificou-se que não seria possível reaproveitar o código Java dos processos antigos na criação dos *Web Services*. Esta constatação levou à reavaliação do escopo do projeto. Decidiu-se somente pelo desenvolvimento do processo TI3 com escopo reduzido para a Manutenção Planejada de Sistemas de Informação Corporativos, seguindo completamente a Metodologia Integrada Chesf e utilizando *Web Services*.

5.1. ESCOLHA E DECISÃO DAS ABORDAGENS

Como fruto do trabalho do projeto de Gerenciamento de processos de negócios com uso da ferramenta BPM foi construída uma proposta que contempla a visão geral do modelo a ser utilizado para a definição do tipo de orquestração a ser escolhida para o desenvolvimento da solução de automação dos processos. Antes, porém de detalhar o modelo, é importante inserir os seguintes conceitos, que ajudarão no entendimento do mesmo:

- **Orientação a Documento:** Os ambientes de trabalho internet, intranet, groupware e *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)* compõem o ambiente orientado a documentos. O repositório do Lotus Notes Domino é orientado a documentos, não estruturando os dados como ocorre, por exemplo, em um banco de dados relacional. Os dados de um aplicativo Notes constituem documentos, os quais são trabalhados por grupos de pessoas autorizadas. A implementação destes documentos em uma base de dados Domino é realizada através do desenvolvimento de formulários que controlam como é efetuada a definição, entrada e validação das informações.
- **Workflow:** é a seqüência de passos necessários para que se possa atingir a automação de processos de negócio de acordo com um conjunto de regras

definidas, envolvendo a noção de processos, permitindo que estes possam ser transmitidos de uma pessoa para outra de acordo com algumas regras. Os sistemas de *workflow* se inserem no contexto geral de software cujo objetivo é o suporte ao trabalho cooperativo, em que se enfatiza a interação entre usuários, e não apenas a interação usuário/sistema.

- **Intervir:** é a manipulação de dados (incluir e alterar) no sistema. Consultar não caracteriza intervir.

A elaboração do modelo apresentado a seguir foi motivada por questões que surgiram no decorrer dos estudos da equipe do projeto e foram consideradas vitais para o mesmo:

- a) Quando desenvolver no BPM?
- b) Qual o melhor benefício do BPM?
- c) Como utilizar o BPM dentro da Metodologia Chesf?
- d) Qual o modelo de arquitetura para BPM?

Essas questões serão mais tarde retomadas na análise das abordagens estudadas.

5.1.1. Modelo para escolha da solução de orquestração

O modelo apresentado na Figura 11 considera a adoção na Chesf da plataforma para desenvolvimento de aplicações, baseada em Serviços (*Web Services*) utilizando Java como linguagem de programação e os bancos de dados Oracle, Adabas e Domino como repositórios, tendo como elementos principais a Metodologia Integrada de Modelagem e Automação de Processos da Chesf e a Arquitetura Orientada a Serviços (SOA).

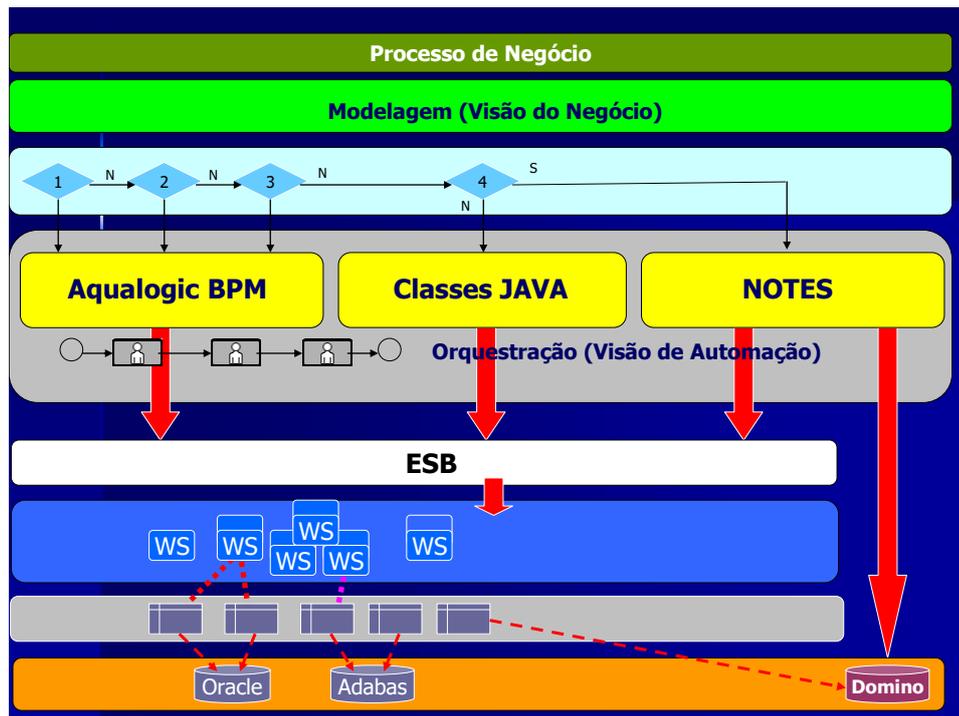


Figura 11: Definição do tipo de orquestração – Fonte: Documento interno

Considerando que na Chesf existem três opções disponíveis para orquestração dos serviços, quais sejam: *Aqualogic* BPM, Notes ou Classes Java, faz-se necessário definir o tipo de orquestração que será utilizado na solução de automação dos processos de negócio modelados, conforme descrito na sessão subsequente.

5.1.2. Detalhamento do Modelo

Para definir o tipo de orquestração da solução de automação é necessário seguir três passos, a saber:

1. Modelar o processo a partir da visão do negócio.
2. Definir e detalhar os requisitos com base na metodologia.
3. Definir o tipo de orquestração mais adequada com base na aderência dos requisitos em relação aos requisitos indicativos de orquestração listados em itens específicos.

A seguir são apresentados os requisitos indicativos elencados para cada tipo de orquestração considerado.

5.1.3. Requisitos Indicativos de Orquestração no *Aqualogic* BPM

Os requisitos que indicam a utilização da orquestração com a ferramenta *Aqualogic* BPM são:

1. O processo tem que ser visível, gerido e monitorado dinamicamente, possibilitando intervenções pelo gestor em tempo real?
 - Preciso comparar o desempenho dos envolvidos no processo?
 - Preciso de visibilidade do trabalho de todos os envolvidos no processo?
 - O processo necessita de indicadores em tempo real BAM/Dashboards?
 - É necessário medir os tempos entre as atividades dinamicamente?
 - O processo necessita de intervenção nas atividades em tempo real?
2. O processo tem grande volatilidade no seu fluxo e nas regras de negócio vinculadas a este fluxo?
 - O processo sofre melhoria e inovação contínua?
 - O mercado onde este processo atua é muito volátil?
 - Necessito de agilidade para promover mudanças no fluxo do processo?
3. O processo necessita intervir em outras áreas de negócio ou processos da organização?

Processos em que as respostas a essas questões sejam positivas são considerados candidatos a adotarem a orquestração no *Aqualogic* BPM.

5.1.4. Requisitos Indicativos de Orquestração no Notes

Para estabelecimento do indicativo de orquestração no Notes é necessário identificar se os requisitos apontam para uma aplicação que tem características para a utilização de um Banco de Dados Orientado a Documentos e neste caso, fica implicitamente estabelecido que a orquestração seja efetuada utilizando o Domino como repositório e o *Integrated Development Environment Notes* (IDE Notes) como ambiente de desenvolvimento.

Esta indicação técnica está fundamentada na análise das características do IDE Notes que se baseia na capacidade de manipular documentos e armazená-los no formato de documentos. Isto não significa dizer que não se pode utilizar também *Web Services* concomitantemente, desde que seja justificável, em termos de esforço, o uso dos mesmos. Em se utilizando *Web Services* considera-se que sua governança será efetuada por um *Enterprise*

Service Bus – ESB.

Se no mundo real, o processo é realizado, ou pode ser realizado através de documento em papel ou formulário, então este processo tem características de orientação a documentos, adequando-se naturalmente às características de uma aplicação Notes típica. Neste caso, se a opção fosse por uma estruturação dos dados num banco relacional, teríamos um esforço desnecessário para simular o documento nesta estrutura.

Características de um Banco de Dados Orientado a Documentos:

- a) É possível localizar documentos com um link
- b) Não há esforço para estruturar os dados, como no modelo relacional
- c) É possível executar buscas ou pesquisas de valores de dados nos documentos
(Qualquer atributo poderá ser uma chave de pesquisa)

Caso a automação da aplicação não tenha em seus requisitos as características acima identificadas, há uma definição técnica para que a solução seja implementada por meio de Classes Java.

5.1.5. Exemplo de Utilização do Modelo Proposto

Na utilização do modelo para avaliar a demanda, considera-se que as etapas abaixo, referentes à Metodologia Integrada já estejam concluídas:

- a) Modelagem do processo a partir da visão do negócio.
- b) Detalhamento dos requisitos com base na metodologia.

Para definir o tipo de orquestração mais adequada com base na aderência dos requisitos definidos pelo modelo proposto utilizou-se como exemplo o processo de Gerenciamento do Sistema Normativo da Chesf

1. O processo tem que ser visível, gerido e monitorado dinamicamente, possibilitando intervenções pelo gestor em tempo real? **Não**
2. O processo tem grande volatilidade no seu fluxo e nas regras de negócio vinculadas a este fluxo? **Não**
3. O processo necessita intervir em outras áreas de negócio ou processos da organização? **Não**
4. O processo apresenta características de banco de dados orientado a documentos? **Sim**

Dessa forma, pode-se concluir que o indicativo de orquestração para esse processo é Notes.

5.2. EXPERIÊNCIA BPM - AQUALOGIC

Os processos TI1, TI3 e TI5 desenvolvidos pela consultoria contratada durante o ano de 2006 se enquadram no conceito de aplicações monolíticas rígidas e inflexíveis. Nestas aplicações há total ausência de melhores práticas.

Inicialmente em 2006, estes processos foram 100 % desenvolvidos utilizando recursos e ambiente de desenvolvimento da própria ferramenta, ou seja, estimulavam uma nova ilha de programação para este tipo de aplicações.

Numa segunda abordagem ainda em 2006 foi analisada junto à consultoria a minimização da dependência da ferramenta com a retirada das telas dos processos que passaram a ser desenvolvidas utilizando JSP.

Em 2007, ao iniciar-se a análise destas questões no âmbito do novo projeto, adotou-se uma nova abordagem com base na arquitetura SOA para definir atividades, produtos e responsabilidades, conforme retratado na Figura 12.

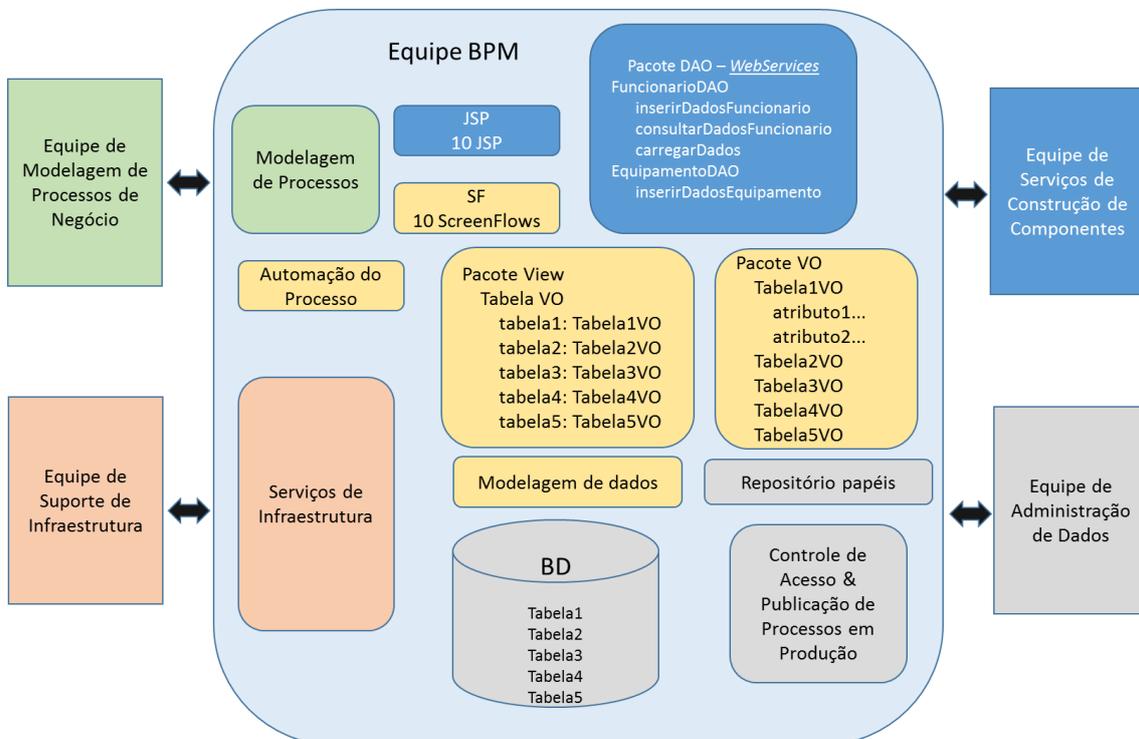


Figura 12: Diagrama de Contexto – Fonte: elaboração do autor

Este diagrama apresenta o contexto em que se insere a equipe responsável por implementar soluções de automação utilizando o *Aqualogic* BPM. Pela figura, percebe-se que as atividades de modelagem do processo na visão de automação, modelagem de dados, construção de *Screenflows*, pacotes VIEW e VO e a integração destes com os demais produtos desenvolvidos pelas outras equipes são de responsabilidade da equipe BPM.

As demais atividades necessárias e complementares à solução de automação são desenvolvidas pelas demais equipes, de acordo com as atribuições de cada uma, a saber:

- O serviço de modelagem de processo na visão do negócio é de responsabilidade da equipe de OS&M.
- O serviço de construção de componentes (*Web Services*, telas JSP) é de responsabilidade da equipe de Engenharia de Software.
- Os serviços de criação de tabelas, controle de acesso, publicação de processos em produção e repositório de papéis centralizado são de responsabilidade da equipe de Administração de Dados.
- E finalmente, os serviços de infraestrutura e suporte (instalação, manutenção e suporte da ferramenta) são de responsabilidade da equipe de Suporte Operacional.

A seguir é apresentado o fluxo lógico de implementação com BPM e o correspondente detalhamento em camadas.

5.2.1. Fluxo Lógico de Implementação com BPM

O modelo do fluxo lógico de implementação com BPM (ver Figura 13) apresenta uma visão geral de uma arquitetura em camadas a ser utilizada na automação de processos de negócios com o uso da ferramenta *Aqualogic* BPM, tendo como base a Metodologia Integrada de Modelagem e Automação de Processos de Negócios da Chesf. No modelo é possível visualizar as particularidades de cada camada e como elas interagem entre si.

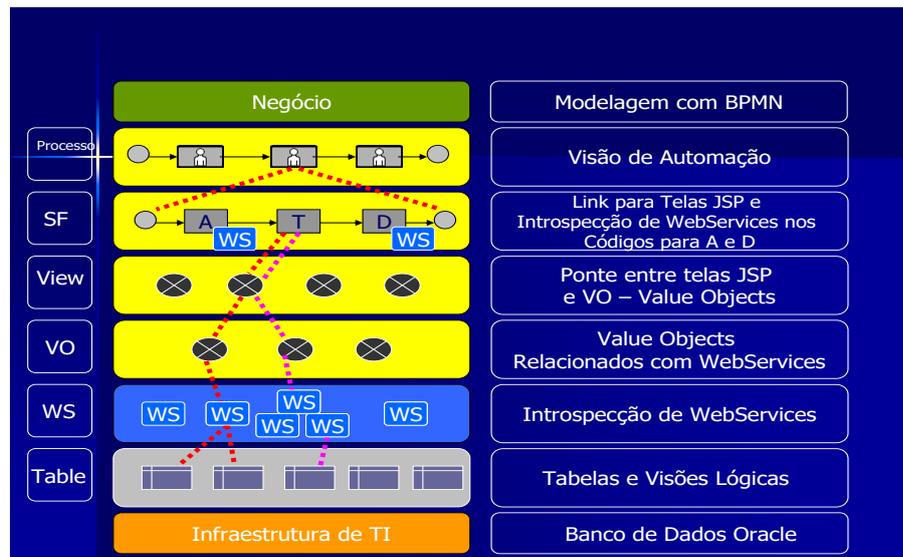


Figura 13: Modelo do fluxo lógico de implementação com BPM – Fonte: Documento interno

O modelo de fluxo lógico proposto teve como base a arquitetura multicamadas da Chesf que utiliza o padrão MVC, conforme Metodologia Chesf de Desenvolvimento de Software e os conceitos estabelecidos pela arquitetura SOA. Esta abordagem arquitetural corporativa permite a criação de serviços de negócio interoperáveis que podem facilmente ser reutilizados e compartilhados entre aplicações e empresas.

O modelo de fluxo lógico possibilita uma ampla variedade de modelos físicos, dependendo de onde os serviços são instalados e distribuídos. As camadas referem-se às partes lógicas que compõem uma aplicação e não ao número de máquinas usadas pela aplicação. Este modelo de fluxo lógico proposto divide a aplicação nas seguintes camadas lógicas: Negócio, Processo, *Screenflow* (SF), *View*, *Value Objects* (VO), *Web Services* (WS) e Dados (*Tables*).

São várias as vantagens advindas desta arquitetura. Dentre elas podemos relacionar:

- Reutilização de objetos por outras aplicações;
- Facilidade de manutenção;
- Independência do fornecedor de banco de dados;
- Alta produtividade de desenvolvimento através de especialização;
- Infraestrutura distribuída de computação.

A vantagem mais óbvia desta arquitetura é a facilidade de manutenção. Considerando que as funções da aplicação são isoladas em objetos granulares, a lógica da aplicação pode ser modificada muito mais facilmente que de outra forma.

5.2.2. Detalhamento das Camadas

A solução proposta para o fluxo lógico está subdividida nas seguintes camadas:

1. Camada de Negócio - Na camada de negócio o modelo contempla a modelagem do processo de negócio, atividade executada pela equipe de OS&M, prevista e descrita na Metodologia Integrada de Modelagem e Automação de Processos de Negócio da Chesf. Como ferramenta de desenvolvimento para esta camada é utilizado o Aqualogic BPM.
2. Camada de Processo - Na camada de processo o modelo contempla a revisão da modelagem do processo de negócio com a visão de automação, utilizando a notação BPMN. Esta atividade é desenvolvida pela equipe de BPM, embora as tendências de mercado apontem para a absorção desta atividade pelos analistas de processo. A visão de automação é obtida através do levantamento de requisitos na análise detalhada dos casos de uso, etapa prevista da Metodologia Integrada. Como ferramenta de desenvolvimento para esta camada também é utilizado o Aqualogic BPM.
3. Camada de *Screenflow* – SF - Para cada atividade interativa prevista em um processo existe um fluxo de tela denominado *Screenflow* associado. Este fluxo é composto de uma seqüência de atividades:
 - Início
 - Lógica Antes da tela
 - Exibição da tela
 - Lógica Depois da tela
 - Envio de emails
 - Fim

Nas atividades de “Lógica Antes da Tela”, “Lógica Depois da Tela” e “Envio de Emails”, a camada de *Screenflow* contempla a utilização de *Web Services* - WS. Estes WS são responsáveis por realizar todas as operações de acesso a tabelas, tais como: recuperação de dados necessários à exibição das telas e

gravação dos dados após o manuseio das mesmas. Para o desenvolvimento das telas são utilizadas as tecnologias de Java Script e Java Server Pages (JSP), possibilitando com isso a utilização do sistema por navegadores de qualquer plataforma. As telas são construídas externamente ao Aqualogic BPM e são reconhecidas pela ferramenta, quando adicionadas às bibliotecas do projeto de automação. Como ferramentas de desenvolvimento para esta camada são utilizados o Aqualogic BPM para construir o fluxo do *Screenflow* e Dreamweaver e Jbuilder IDE para a confecção das telas. Para a implementação dos WS é utilizado o Jbuilder IDE, compatível com a versão do Java utilizada.

4. Camada *View* - A camada *View* é responsável pela transferência de dados entre as telas da aplicação (JSP) e os objetos VO no Aqualogic BPM. Esta camada é necessária para a utilização das telas em JSP, por restrições na ferramenta Aqualogic BPM. No pacote VIEW existe uma classe para cada classe definida no Pacote VO. Como ferramenta de desenvolvimento para esta camada também é utilizado o Aqualogic BPM.
5. Camada *Value Objects* - VO - A camada VO tem a finalidade de instanciar os objetos VO (*Value Objects*) que armazenam os dados provenientes tanto da camada VIEW, quanto dos *Web Services*. Os objetos VO recebem os dados dos objetos VIEW e chamam os *Web Services*, passando estes dados para os mesmos. No sentido contrário recebem dados dos *Web Services* e os repassam para a camada VIEW. Para cada tabela do Banco de Dados, criamos no Pacote VO uma classe ou objeto que terá todos os atributos destas tabelas. Como ferramenta de desenvolvimento para esta camada também é utilizado o Aqualogic BPM.
6. Camada de Serviços – *Web Services* - Um serviço deve executar unidades completas de trabalho, não dependendo do estado de outros componentes externos. Assim outra conclusão importante é que eles devem ser “stateless”, ou seja, sem armazenamento de estado de conversação. Isto aumenta sua reutilização. Nesta camada serão utilizados *Web Services* para prover de forma independente os serviços do aplicativo, que poderão ser acessados por outros sistemas e aplicativos. Para a utilização de *Web Services* a partir do Aqualogic BPM 5.5 deve-se levar em consideração as seguintes restrições:

- Ao chamar o método de um *Web Services*, que retorna um objeto como resposta, dentro deste objeto de retorno não pode ter mais de um atributo do tipo objeto. Um objeto “A” não pode ter dentro dele mais de um atributo do tipo objeto “B”.
- Temos que mandar o objeto “A” separado do objeto “B”. Uma chamada para cada tipo de objeto.
- Não é possível fazer um “Cast” (converter) diretamente de um objeto WS para um objeto Aqualogic BPM e vice-versa. Dessa forma, foi necessário fazer atribuição de objetos, atributo a atributo, de retorno/envio a partir do *Web Service*.

Foi necessário um esforço adicional com o incremento na quantidade de códigos no Aqualogic para contornar estas restrições.

Para a implementação dos *Web Services* é utilizado o Jbuilder IDE, compatível com a versão do Java utilizada.

7. Camada de Dados (*tables*) - Os componentes desta camada são responsáveis pelo acesso ao banco de dados através de comandos SQL, pelo gerenciamento das conexões com o banco e pela configuração da forma como os dados serão acessados. Na Chesf foi utilizado o banco de dados Oracle 9i EE para realizar a persistência dos dados da aplicação.

Apresentamos a seguir como, no Aqualogic BPM, foi realizado o empacotamento das camadas.

5.2.3. Empacotamento das Camadas no Aqualogic BPM

Os componentes do Aqualogic BPM identificados nas camadas acima deverão ser organizados em uma estrutura de diretório padrão (ver Figura 14) conforme abaixo:

- Catálogo
 - KEY
 - VIEW
 - VO
 - *Web Services*

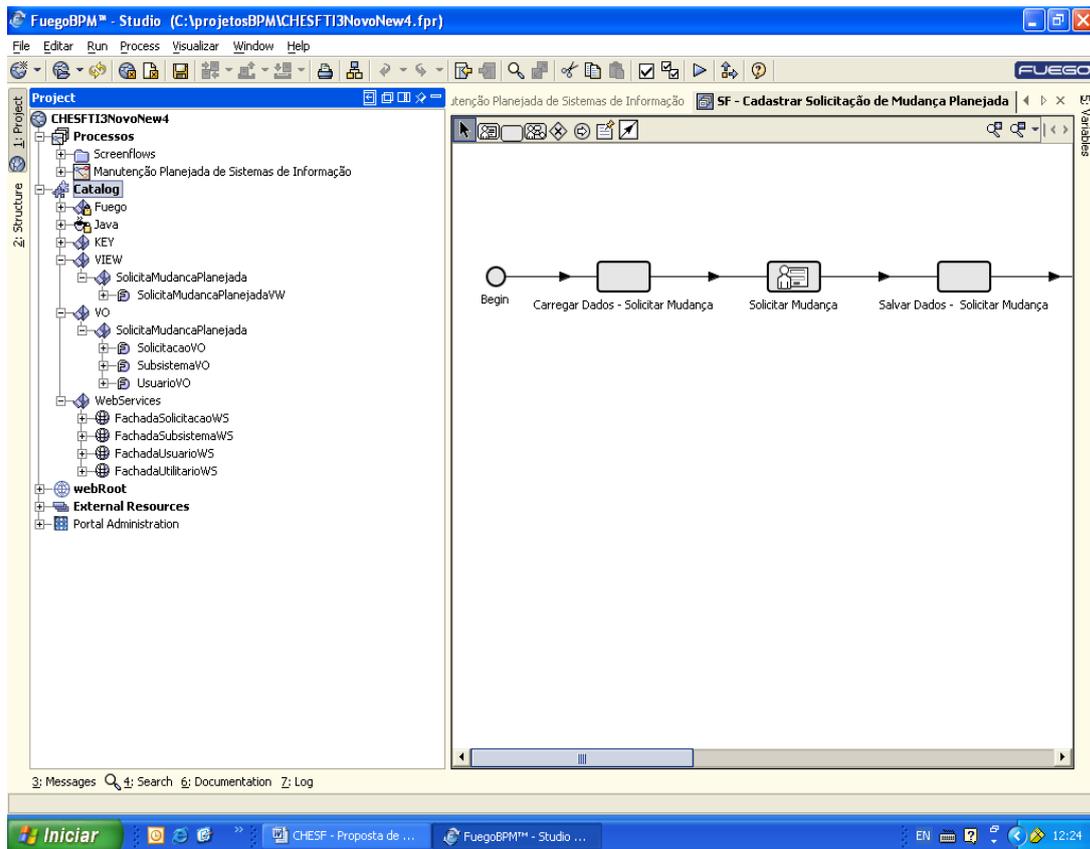


Figura 14: Estrutura de diretório padrão Aqualogic BPM – Fonte: Documento interno

Nas implementações de processos com o Aqualogic BPM, normalmente se faz necessário a passagem de informações entre as atividades, utilizando uma chave de acesso, para tanto é utilizado o componente adicional, KEY.

5.2.4. Esforço no processo TI3 – Manutenção Planejada de Sistemas de Informação Corporativos

Após a conclusão do projeto piloto e tomando como base o fluxo lógico de implementação utilizando a tecnologia BPM, concluímos que o esforço em cada etapa do projeto ficou assim distribuído:

- 10 % na etapa de modelagem
- 20 % na etapa de análise e projeto
- 70 % na etapa de programação em Java.

Sendo que os 100 % do esforço da etapa de programação ficou assim distribuído:

- 40 % com Web Services, ou seja, código reutilizável

- 20 % com JSP
- 40 % com código não-reutilizável (códigos antes e depois na tela, código nos pacotes VIEW, VO, introspecção, key)

Ao final, o projeto piloto levou cinco meses para ser concluído, dois além dos três primeiros previstos.

O esforço de programação a ser perseguido para a alternativa de implementação com a tecnologia BPM, e após atingir um nível de maturidade maior, é:

- 50 % de código reutilizável com Web Services
- Entre 20 % a 30 % de código não-reutilizável
- Entre 20 % a 30 % de código JSP.

Apresenta-se a seguir a experiência BPM em Notes com suas respectivas abordagens de uso com e sem *Web Services*.

5.3. EXPERIÊNCIA BPM - LOTUS NOTES

No decorrer do projeto de Gerenciamento de processos de negócio com uso da ferramenta BPM, após concluído o projeto piloto e considerando:

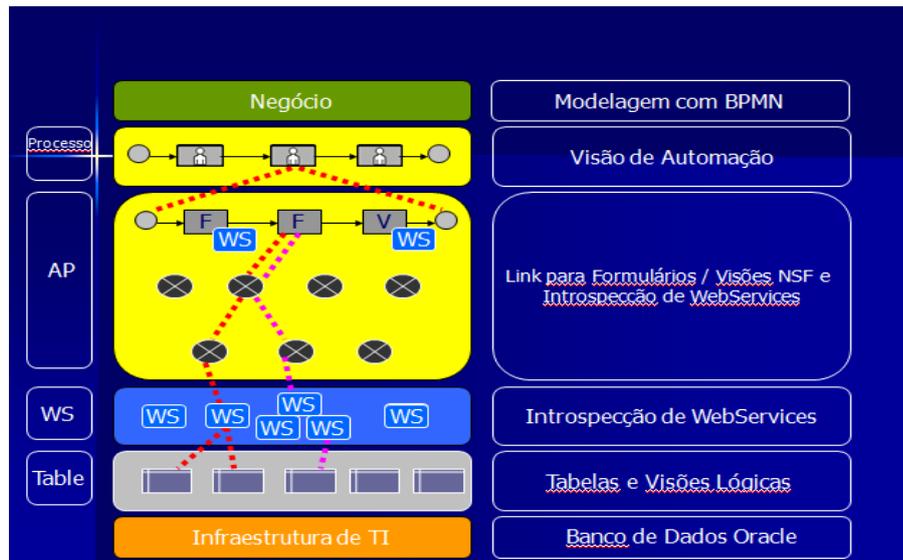
- a) o esforço adicional despendido para conclusão do piloto;
- b) o término do contrato de suporte da ferramenta com a BEA;
- c) a nova aquisição da ferramenta Aqualogic BPM pela ORACLE, que ainda não havia definido a estratégia de continuidade ou não para o produto; e,
- d) além da larga experiência da equipe própria da Chesf em desenvolvimento na plataforma Lotus Notes.

Estabeleceu-se a oportunidade de investir na implementação do mesmo processo TI3 – Manutenção Planejada de Sistemas de Informação Corporativos com a plataforma Notes com *Web Services*.

Num segundo momento, considerando a alta produtividade atingida na alternativa de implementação em Notes com *Web Services* e diante da impossibilidade de aquisição do ESB, além da forte pressão dos prazos para implementação dos controles de auditoria para certificação pela SOX, que havia sido submetida pela Eletrobrás à SEC em agosto de 2008, surgiu a idéia de realizar a implementação dos processos SOX na tecnologia Notes sem *Web Services*.

5.3.1. Fluxo Lógico de Implementação em Notes com *Web Services*

O modelo do fluxo lógico de implementação em Notes com *Web Services* (Figura 15) apresenta uma visão geral de uma arquitetura em camadas a ser utilizada na automação de processos de negócios com o uso da IDE Notes, tendo como base a Metodologia Integrada de Modelagem e Automação de Processos de Negócios da Chesf. No modelo é possível visualizar as particularidades de cada camada e como elas interagem entre si.



**Figura 15: Modelo lógico de implementação em Notes com *Web Services* –
Fonte: Documento interno.**

A implementação de *Web Services* no Notes não requer o uso de uma aplicação em separado, tendo em vista que *Web Services* podem ser adicionados ou mesmo incorporados a qualquer aplicação Notes. Porém, como os *Web Services* já haviam sido desenvolvidos no piloto implementado em BPM, mas a aplicação em Notes ainda não, o esforço a ser despendido nessa fase foi associado à primeira experiência de utilização de *Web Services* em uma aplicação Notes na empresa, além da própria implementação das telas correspondentes ao fluxo da Manutenção Planejada de Sistemas de Informação Corporativos.

O modelo de fluxo lógico proposto mantém a base da arquitetura multicamadas da Chesf, conforme descrito na Metodologia Chesf de Desenvolvimento de Software e os conceitos estabelecidos pela arquitetura SOA. Esta abordagem arquitetural corporativa porém, quando comparada à arquitetura inicialmente proposta na utilização da ferramenta Aqualogic BPM, limita as combinações de modelos físicos possíveis.

Nesse modelo as camadas também se referem às partes lógicas que compõem uma

aplicação e não ao número de máquinas usadas pela aplicação. Este modelo de fluxo lógico proposto divide a aplicação nas seguintes camadas lógicas: Negócio, Processo, Aplicação (AP), *Web Services* (WS) e Dados (*Tables*).

A vantagem mais óbvia desta arquitetura é a produtividade. Considerando que a tecnologia Notes é madura na empresa.

5.3.2. Detalhamento das Camadas

A solução proposta para o fluxo lógico está subdividida nas seguintes camadas:

1. Camadas de Negócio e de Processo - As camadas de negócio e processo são semelhantes às apresentadas na arquitetura anterior, ou seja, as atividades continuam sendo executadas pelas mesmas equipes, OS&M e BPM, respectivamente, e com a mesma ferramenta, o Aqualogic BPM.
2. Camada de Aplicação – AP - A camada de aplicação é composta basicamente do arquivo *Notes Storage Facility* (NSF). O arquivo NSF armazena todos os elementos da aplicação, quer sejam formulários, visões, e mesmo dados sobre esses elementos, além de dados de aplicação. No caso do modelo proposto, os dados de aplicação ficam armazenados no banco de dados relacional, Oracle. As telas utilizadas na aplicação resumem-se ao formulário criado para atender a solicitação da Manutenção Planejada de Sistemas de Informação Corporativos, além da diagramação do fluxo, simulando a funcionalidade, embutida na tecnologia BPM, de rastreabilidade de cada instância de solicitação criada. Como ferramenta de desenvolvimento para esta camada é utilizado o IDE Notes v7 para construir o fluxo da aplicação e para a confecção das telas.
3. Camada de Serviços – *Web Services* - Nesta camada serão utilizados *Web Services* para prover de forma independente os serviços do aplicativo, que poderão ser acessados por outros sistemas e aplicativos. Para a utilização de *Web Services* a partir do Lotus Domino v7 deve-se levar em consideração as seguintes restrições:
 - Somente entidades provedoras são suportadas nativamente
 - A ligação deve ser realizada através de *Simple Object Access Protocol* (SOAP) utilizando protocolos HTTP POST

Para a implementação dos *Web Services* é utilizado o Jbuilder IDE, compatível com a versão do Java utilizada.

4. Camada de Dados – *Tables* - Na camada de dados os componentes são responsáveis pelo acesso ao banco de dados através de comandos SQL, pelo gerenciamento das conexões com o banco e pela configuração da forma como os dados serão acessados. Mesmo em se considerando que na tecnologia Notes, a implementação do paradigma de orientação a documentos seja realizada nativamente pela utilização de uma base de dados Domino, para a proposta de modelo ora apresentada é utilizado o banco de dados Oracle 9i EE para realizar a persistência dos dados da aplicação.

A seguir veremos como ficou medido o esforço para desenvolvimento do mesmo processo utilizando a nova abordagem.

5.3.3. Esforço no processo TI3 – Manutenção Planejada de Sistemas de Informação Corporativos

Após a conclusão do projeto piloto e tomando como base o fluxo lógico de implementação utilizando a tecnologia Notes com *Web Services*, concluímos que o esforço em cada etapa do projeto ficou assim distribuído:

- 10 % na etapa de modelagem
- 20 % na etapa de análise e projeto
- 28 % na etapa de programação em Java – código reutilizável, construção dos *Web Services*.
- 42 % na etapa de programação em Notes – código não reutilizável

Considerando que 58 % do piloto já estava implementada, para os 42 % restantes foi necessário um mês, o que nos leva a estimar um esforço total de dois meses e meio na tecnologia Notes com *Web Services*.

O esforço de programação a ser perseguido para a alternativa de implementação com a tecnologia Notes com *Web Services*, e após alcançarmos um nível de maturidade maior, é:

- 35 % de código reutilizável com *Web Services*
- 65 % de código não-reutilizável

Conforme anteriormente explicitado, a seguir é detalhado o fluxo lógico de implementação em Notes sem *Web Services*.

5.3.4. Fluxo Lógico de Implementação em Notes sem *Web Services*

O modelo do fluxo lógico de implementação em Notes sem *Web Services* pode ser descrito como uma simplificação do modelo do fluxo lógico de implementação em Notes com *Web Services*. As camadas de negócio e de processo mantêm comportamento semelhante ao anteriormente apresentado, em relação às equipes e ferramenta utilizada. A camada de aplicação engloba as camadas de serviços e dados.

Nesta proposta, no entanto, se prevê a utilização de interface web para a aplicação Notes e, dessa forma, para o desenvolvimento das telas são utilizadas as tecnologias de Java Script e *Java Server Pages* (JSP), possibilitando com isso a utilização do sistema por navegadores de qualquer plataforma.

Para o desenvolvimento das telas que, nesse caso, são construídas externamente ao IDE Notes v7 e apenas reconhecidas pela ferramenta, quando adicionadas às bibliotecas do projeto de automação, foram utilizados o Dreamweaver e o Jbuilder IDE.

Como ferramenta de desenvolvimento para esse modelo é utilizado o IDE Notes v7.

5.3.5. Esforço no Processo TI3 – Manutenção Planejada de Sistemas de Informação Corporativos

Após a conclusão do projeto piloto e tomando como base o fluxo lógico de implementação utilizando a tecnologia Notes sem *Web Services*, concluímos que o esforço em cada etapa do projeto ficou assim distribuído:

- 10 % na etapa de modelagem
- 20 % na etapa de análise e projeto
- 14 % na etapa de programação em Java – telas JSP
- 56 % na etapa de programação em Notes - código não-reutilizável.

Ao final, o projeto levou dois meses para sua conclusão. Essa alternativa, apesar de atender ao prazo esperado, produziu na etapa de programação 80 % de código não-reutilizável.

5.4. ESTUDO COMPARATIVO

Diante da experiência com a implementação dos projetos, considerando as três abordagens detalhadas anteriormente, quais sejam: implementação com BPM, implementação

em Notes com *Web Services* e sem *Web Services*; e, retornando às questões vitais que motivaram o estudo:

- a) Quando desenvolver no BPM?
- b) Qual o melhor benefício do BPM?
- c) Como utilizar o BPM dentro da Metodologia Chesf?
- d) Qual o modelo de arquitetura para BPM?

Apresentam-se três cenários distintos que sugerem um estudo comparativo, baseado no levantamento dos pontos fortes e fracos identificados nas automações realizadas, tendo em vista que ao final, dever-se-ia sugerir qual dos processos seria adotado, entrando em produção para atender à auditoria do processo de Gerenciamento de Mudanças em sistemas de informação corporativos.

A seguir detalham-se os pontos fortes e fracos de cada um desses cenários encontrados.

5.4.1. Adotar o Processo Automatizado com BPM

A escolha pela adoção do cenário do processo automatizado com BPM apresentava-se como a alternativa mais natural tendo em vista que o produto havia herdado parte da solução que está em produção desde 2006, referente aos cadastros. Além do que, o produto já implementa nativamente funcionalidades importantes para o processo de auditoria a ser submetido, como registro dos vestígios de auditoria relacionados a cada instância, visualização gráfica do andamento do processo, e através de uma interface própria, permitir o gerenciamento do processo pelo gestor em uma única visão. Porém, algumas variáveis estavam fora de controle da equipe do projeto. No primeiro momento, contrato de suporte encerrado e novo proprietário da ferramenta, a Oracle, sem definição do *Roadmap* para o produto. Portanto não havia sequer uma proposta para o suporte da versão mais atual da ferramenta, além do que a versão instalada na infraestrutura da Chesf era anterior a esta.

Mesmo assim decidiu-se avançar nos esforços de implantação com meta de concluir todas as pendências levantadas e correspondentes a 5 % do restante do produto com no máximo mais um mês de trabalho dedicado. Para tanto, outros técnicos das equipes de Administração de Dados, Suporte Operacional e Engenharia de Software foram dedicados ao projeto. Após o término do prazo, as pendências não estavam sanadas, uma reavaliação das atividades levava a uma nova estimativa de mais um mês de dedicação da equipe. Dessa

forma, e considerando também que os prazos da SOX já estavam correndo, decidiu-se por abandonar o cenário que, de início, se apresentava mais favorável.

O Quadro 4 apresenta um resumo dos pontos detalhados.

Pontos fortes	Pontos fracos
Produto 95 % implementado e documentado	Falta de suporte da ferramenta
Visualização gráfica do processo	Versão da ferramenta desatualizada e com bugs
Vestígio de auditoria como recurso da ferramenta	Falta de mão-de-obra para manutenção dos processos (programador com expertise na ferramenta)
Interface para gerenciamento dos processos em uma única visão	Falta de domínio na ferramenta e em seus ambientes (Web Console, Portal, Dashboard, etc) pela equipe Chesf – 5 % restante para efetiva implantação
-	Prazos da SOX
-	Problemas apresentados no Debug da ferramenta e no Teste dos processos
-	Não há facilidade para criação de novas consultas e relatórios

Quadro 4: Pontos fortes X Pontos fracos solução BPM

5.4.2. Adotar o processo automatizado em Notes com *Web Services*

A adoção do cenário do processo automatizado em Notes com *Web Services* apresentava-se como uma alternativa viável tendo em vista que o produto havia herdado parte da solução, desenvolvida pelo cenário anterior, referente aos *Web Services*. Ainda como ponto favorável registra-se a maturidade da tecnologia na empresa, tanto para os usuários familiarizados com a alta usabilidade das aplicações, quanto da equipe técnica de TI, responsável pelo desenvolvimento das aplicações, no que cerne à capacidade de apoiar a implantação e manter a solução. Os pontos considerados desfavoráveis a essa adoção se fundamentam na necessidade de repriorização das atividades para alocação de recurso para implementação das funcionalidades complementares, correspondentes a 50 % do restante do produto e referentes aos cadastros básicos que suportavam o processo. Além do que, seria necessário construir via programação os recursos de apoio ao gerenciamento do processo pelo gestor, ao registro dos vestígios de auditoria relacionados a cada instância e à visualização gráfica do andamento do processo, tendo em vista o objetivo principal de facilitar a auditoria do processo de manutenção dos sistemas de informação corporativos.

Motivados também pela falta de perspectivas no tocante a aquisição de ferramenta apropriada ao gerenciamento dos *Web Services* e da pouca experiência da equipe de Engenharia de Software na apropriação e manutenção dos *Web Services* utilizados na solução, decidiu-se por abandonar o cenário que mesclava o investimento realizado nos estudos do projeto de Gerenciamento de processos de negócio com uso da ferramenta BPM juntamente com a tecnologia mais madura em automação de processos existente na empresa.

O Quadro 5 apresenta um resumo dos pontos detalhados.

Pontos fortes	Pontos fracos
Produto 50 % implementado e documentado	Priorização de programadores para o desenvolvimento em Notes
Ferramenta de alta usabilidade dentro da empresa	Apropriação e manutenção dos <i>Web Services</i>
Suporte dos especialistas Notes para eventuais ajustes pós-implantação	Falta estruturação do gerenciamento dos <i>Web Services</i>
Reaproveitamento de código	Falta desenvolver os cadastros para possibilitar a utilização do processo em Notes – 50 % restante para efetiva implantação
Domínio do ambiente Notes	Implementação dos vestígios de auditoria e visualização gráfica via programação

Quadro 5: Pontos fortes X Pontos fracos solução Notes com *Web Services*

5.4.3. Adotar o processo automatizado em Notes sem *Web Services*

A escolha pela adoção do cenário do processo automatizado em Notes sem *Web Services* apresentava-se como uma alternativa viável tendo em vista os pontos fortes apresentados no cenário anterior referentes à maturidade da tecnologia na empresa, atrelada à alta produtividade da equipe no desenvolvimento das aplicações. Os pontos considerados desfavoráveis à adoção dessa alternativa, da mesma forma que no cenário anterior, se fundamentam na necessidade de repriorização das atividades para alocação de recursos para implementação das funcionalidades complementares, correspondentes a 50 % do restante do produto e referentes aos cadastros básicos que suportavam o processo já automatizado em BPM desde 2006. Além do que, seria necessário construir via programação os recursos de apoio ao gerenciamento do processo pelo gestor, ao registro dos vestígios de auditoria relacionados a cada instância e à visualização gráfica do andamento do processo, tendo em vista o objetivo principal de facilitar a auditoria do processo de manutenção dos sistemas de informação corporativos.

Esta alternativa, porém, se mostrou mais vantajosa em relação às demais considerando prioritariamente o prazo para atendimento à auditoria e o domínio técnico da equipe na tecnologia, mesmo considerando o desafio e, porque não dizer, risco para o projeto, o fato de, para esse cenário, ser necessária a construção via programação de funcionalidades nativas à tecnologia BPM.

O Quadro 6 apresenta um resumo dos pontos detalhados.

Pontos fortes	Pontos fracos
Alta produtividade no desenvolvimento	Prazo SOX e priorização de programadores para o desenvolvimento em Notes
Ferramenta de alta usabilidade dentro da empresa	Falta desenvolver os cadastros para possibilitar a utilização do processo em Notes – 50 % restante para efetiva implantação
Suporte dos especialistas Notes para eventuais ajustes pós-implantação	Implementação dos vestígios de auditoria e visualização gráfica via programação
Domínio do ambiente Notes	Baixo índice de reaproveitamento de código
Produto 50 % implementado e documentado	-

Quadro 6: Pontos fortes X Pontos fracos solução Notes sem *Web Services*

5.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Este capítulo procurou dar uma visão da diversidade de variáveis com que as empresas são obrigadas a lidar a fim de atender a demanda por respostas “time-to-market”. No caso específico, é importante salientar que as decisões tomadas no curso do projeto, que determinaram a adoção da solução na tecnologia Notes sem *Web Services*, só foram possíveis considerando a alta competência técnica da equipe do projeto, que contava com técnicos sênior e consultores, além da visão e acompanhamento praticamente diário da gestão da STI que acompanhava de perto a evolução do Projeto SOX 404.

É necessário admitir que muitas vezes decisões gerenciais para esse projeto foram questionadas pela equipe técnica envolvida por entender ser possível e, numa visão a longo prazo, mais benéfica a adoção de uma solução que primava por conceitos nobres de reutilização. Porém, ao final, considera-se que o projeto contribuiu significativamente para o aumento da maturidade da Metodologia Integrada Chesf, agregando a ela o modelo a ser

utilizado para a definição do tipo de orquestração a ser escolhida, no desenvolvimento da solução de automação de processos de negócio.

6. CAPÍTULO - CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo apresenta os resultados obtidos com o trabalho realizado através do detalhamento dos Objetivos Atingidos. Permeia as Considerações Finais e sugere Trabalhos Futuros a serem explorados sobre o tema.

6.1. OBJETIVOS ATINGIDOS

Os itens expostos a seguir se propõem a resumir os principais resultados obtidos ao final deste estudo.

6.1.1. Maturidade da Metodologia Integrada

Retornando às questões vitais inspiradoras do projeto, a saber:

- a) Quando desenvolver no BPM?
- b) Qual o melhor benefício do BPM?
- c) Como utilizar o BPM dentro da Metodologia Chesf?
- d) Qual o modelo de arquitetura para BPM?

É gratificante reconhecer que atingimos o objetivo de respondê-las agregando conhecimento e aplicação prática para devolver à empresa na forma de produto para a Metodologia Chesf um modelo de simples aplicação que orienta a decisão pelo tipo de orquestração a ser adotado na automação de um processo de negócio.

6.1.2. Investimento na tecnologia BPM/SOA

Apesar da desistência da solução utilizando a tecnologia BPM atrelada aos conceitos de SOA, faz-se necessário pontuar que a área de TI da Chesf entende que esta é uma tecnologia que merece investimento por apoiar fortemente a implantação da gestão por processos, forma de atuação direcionadora da Metodologia Integrada de Modelagem e Automação de Processos de Negócio da Chesf.

6.1.3. Gestão por processos como alavanca para TI

A cultura da gestão por processos é uma semente implantada na Chesf que tem a área de TI como sua principal parceira. Foi a partir de uma necessidade de instrumentalizar a equipe de OS&M, responsável pela modelagem de processos de negócio, além é claro, do entendimento da gestão da área do potencial da tecnologia BPM para a adequação da Chesf às exigências da SOX, que se abriu a oportunidade do investimento nessa tecnologia.

6.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É oportuno reconhecer as contribuições desse trabalho para a empresa no que tange ao seu alinhamento com os objetivos da Metodologia Chesf.

Não podemos deixar de elencar as dificuldades encontradas pelo efetivo investimento na solução em Notes sem *Web Services*. A mais contundente delas diz respeito à perda de visibilidade pela impossibilidade de implementação de funcionalidades inerentes à tecnologia BPM, como por exemplo, a visualização gráfica do processo que permite ao gestor uma ação rápida quando da identificação de gargalos ao processo, além da realização de simulação que possibilita ajustes para obtenção dos resultados desejados.

6.3. TRABALHOS FUTUROS

Considerando o tema abordado urge reconhecer que há muito a ser explorado e bastante trabalho a ser desenvolvido. Algumas sugestões de pesquisas futuras apresentam-se:

- Aplicação da tecnologia BPM na implantação de um modelo de governança baseado em SOA
- Implantação de mecanismos de automação da Auditoria Contínua apoiada pela tecnologia BPM
- Gestão por Processos como direcionador da estruturação de um ambiente de integração entre sistemas de informação
- Gestão da Mudança na implantação de projetos de TI.

REFERÊNCIAS

- ALLES, Michael G. et al. Continuous auditing: the USA experience and considerations for its implementation in Brazil. **JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 3, n. 2, p. 211-224, 2006.
- ANNES, Ricardo. Professor da Faculdade de Ciência da Computação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. **pucrs. campus2. br/~annes/sas_conceitos.doc. html**>. Acesso em 1 de março de 2009, v. 6, 2009.
- BATISTA, Daniel Gerhard. Controle Interno na Administração Pública, 2004. Disponível em <http://www.realcon.com.br/pdf/artigo05.pdf> Acesso em: 1 de março de 2009.
- BERETTA, Sergio. Unleashing the integration potential of ERP systems: the role of process-based performance measurement systems. **Business Process Management Journal**, v. 8, n. 3, p. 254-277, 2002.
- JÚNIOR, Sebastião Bergamini. Controles internos como instrumento de governança corporativa. **Revista do BNDS, Rio de Janeiro**, v. 12, n. 24, p. 149-188, 2005.
- BOTTO, Renato. **Arquitetura corporativa de TI**. Brasport, 2004.
- COSO, Sep. Internal Control—Integrated Framework. **The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission**, 1992.
- CREPALDI, Silvio Aparecido. Contabilidade-Auditoria: Origem, evolução e desenvolvimento da auditoria. **Revista Contábil & Empresarial Fiscolegis**, 2006.
- DAVENPORT, Thomas H. **Mission critical: realizing the promise of enterprise systems**. Harvard Business Press, 2000.
- DE SORDI, José Osvaldo. **Gestão por processos: uma abordagem da moderna administração**. Saraiva, 2005.
- ECONÔMICO, VALOR. Lei Sarbanes-Oxley. **Jornal Valor Econômico**, 2004.
- ERNEST & YOUNG. Manual de Instruções. 2008. Documento interno.
- FAGUNDES, Eduardo Mayer. A lei Sarbanes-Oxley e seu impacto em TI. 2004.
- GONÇALVES, José Ernesto Lima. As empresas são grandes coleções de processos. **RAE**, v. 40, n. 1, p. 7, 2000a.
- GONÇALVES, José Ernesto Lima. Processo, que processo? **RAE**, v. 40, n. 4, p. 8, 2000b.
- GURLEY, J. W. Perspective: pay attention to BPM. **News. Com**, 2003.
- HAMMER, Michael; STANTON, Steven. How process enterprises really work. **Harvard business review**, v. 77, p. 108-120, 1999.

Investment Baking Highlights. 3 de Agosto de 2004. Disponível em: www.societario.com.br
Acesso em: 10 de Janeiro de 2009

KELLER, Gerhard; TEUFEL, Thomas. **SAP R/3 process oriented implementation**. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1998.

Knowledge Hill. Sarbanes Oxley Overview. 2004. Disponível em: <http://knowledgehills.com/Sarbanes/Sarbanes-Oxley-Overview.aspx> Acesso em: 25 de fevereiro de 2009

KPMG. 2003. A lei Sarbanes-Oxley. Knowledge, Marketing & Communications. Disponível em: www.kpmg.com.br Acesso em: 10 de janeiro de 2009

MIERS, Derek. The split personality of BPM. **Workflow Handbook 2004**, v. 4, p. 17-38, 2004.

MÜLLER, A. N.(2001). **Desmistificando o Trabalho da Auditoria**.

PACHECO, Marcela; OLIVEIRA, Denis; GAMBA, Fabrício. A HISTÓRIA DA AUDITORIA E SUAS NOVAS TENDÊNCIAS: UM ENFOQUE SOBRE GOVERNANÇA CORPORATIVA.

PETERS, Marcos. Implantando e gerenciando a lei Sarbanes-Oxley: governança corporativa agregando valor aos negócios. **São Paulo: Atlas**, 2007.

PCAOB, Public Company Accounting Oversight Board. 2007. Auditing Standard No.5 - An Audit of Internal Control over Financial Reporting that is Integrated with an Audit of Financial Statements and Related Independence Rule and Conforming Amendments. PCAOB Release No.105-2007-005. Disponível em: http://pcaobus.org/Rules/Rulemaking/Docket%20021/2007-05-24_Release_No_2007-005.pdf
Acesso em: 25 de fevereiro de 2009

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de Software; tradução José Carlos Barbosa dos Santos; revisão técnica José Carlos Maldonado, Paulo Cesar Masiero, Rosely Sanches. **Sao Paulo: Makron Books**, 1995.

RUMMLER, Geary A.; BRACHE, Alan P. **Improving Performance: How To Manage the White Space on the Organization Chart. The Jossey-Bass Management Series**. Jossey-Bass, Inc., 350 Sansome Street, San Francisco, CA 94104, 1995.

SANTOS, Rafael Paim C. et al. Engenharia de Processos de Negócios: aplicações e metodologias. **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Anais Eletrônicos... Curitiba: ABEPRO**, 2002.

SCHEER, August Wilhelm. Aris–Businee Process Modeling. 1998.

SEC, Securities and Exchange Commission. 2007 Commission Guidance Regarding Management’s Report on Internal Control Over Financial Reporting Under Section 13(a) or 15(d) of the Securities Exchange Act of 1934. Disponível em: <http://www.sec.gov/rules/interp/2007/33-8810.pdf> Acesso em: 25 de fevereiro de 2009

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

VERDANAT, F. B. Enterprise modeling and integration: principles and application. 1996.

VINAGRE, Maria de Fátima Melo. A importância da evidência em Auditoria. **João Pessoa**, 2004.

WILSON, DE PÁDUA PAULA FILHO; PAULO, F. Engenharia de Software: Fundamentos, métodos e Padrões. 2003.

WIKIPEDIA. Conceito de Internal Control. Disponível em http://en.wikipedia.org/wiki/Internal_control. Acesso em 26 de março de 2009.

WOLFMANN, Aaron G.; MORALES, Héctor, R.; CASTELLO, Ricardo J. Audit Server - Implementação piloto de um sistema de Auditoria Contínua. 2008. Disponível em <http://www.iaia.org.ar/elauditorinterno/19/Articulo2p.htm> Acesso em 26 de março de 2009.