

INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO

PAULO CESAR FIGUEREDO

**DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA MODELAGEM DE
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO ORIENTADA POR PROCESSOS DE
NEGÓCIO**

Curitiba

2019

PAULO CESAR FIGUEREDO

**DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA MODELAGEM DE
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO ORIENTADA POR PROCESSOS DE
NEGÓCIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, Área de Concentração Geração e Transferência de Tecnologia, do Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, em parceria com o Instituto de Engenharia do Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento de Tecnologia.

Orientador: Prof. Eduardo Kazumi Yamakawa

Curitiba
2019

F475d Figueredo, Paulo Cesar.
Desenvolvimento de metodologia para modelagem de sistemas de informação orientada por processos de negócio / Paulo Cesar Figueredo.
119 p. il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Kazumi Yamakawa.
Dissertação (Mestrado) – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Instituto Lactec – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, 2019.
Inclui Referências bibliográficas.

1. Sistema de informação. 2. Processos de negócio. 3. Abordagem sociotécnica. I. Yamakawa, Eduardo Kazumi. II. Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Instituto Lactec – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia. III. Título.

CDD 001.535

TERMO DE APROVAÇÃO

PAULO CESAR FIGUEREDO

DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA MODELAGEM DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO ORIENTADA POR PROCESSOS DE NEGÓCIO

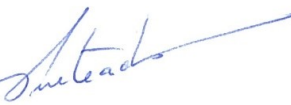
Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito para obtenção do grau de Mestre, no Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, realização do Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC) em parceria com o Instituto de Engenharia do Paraná (IEP), pela seguinte banca examinadora:



ORIENTADOR(A): Prof.^(a) Dr.^(a) Eduardo Kazumi Yamakawa
Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC)



Prof.^(a) Dr.^(a) Lúcio de Medeiros
Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC)



Prof.^(a) Dr.^(a) Renato de Arruda Penteado Neto
Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC)



Prof.^(a) Dr.^(a) Luiz Fernando Ballin Ortolani
Faculdades Estácio de Curitiba (ESTÁCIO)

Curitiba, 09 de dezembro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e pela oportunidade de dar mais este passo na minha jornada.

Aos meus pais, Arlindo e Lourdes, pelos ensinamentos de vida.

À minha esposa Niuza, pelo amor, incentivo e paciência neste período de dedicação ao mestrado.

Ao meu orientador, Prof. Eduardo Kazumi Yamakawa, pelo incentivo, direcionamento e atenção durante o desenvolvimento dessa dissertação.

Aos professores Lucio de Medeiros e Renato de Arruda Penteado Neto pelas inestimáveis orientações nas etapas decisivas deste trabalho.

Ao professor Luiz Fernando Ballin Ortolani pela participação na minha banca de defesa e pelas valiosas orientações.

Aos professores do programa de mestrado do Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento por compartilhar seu conhecimento e experiência.

À Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná – CELEPAR, na pessoa dos gestores José Juracy Macedo, Robson Valentin e Luiz Carlos Fracaro.

Aos profissionais que contribuíram participando das entrevistas no estudo de aplicação desta dissertação.

RESUMO

O tema Alinhamento Estratégico do Negócio com a Tecnologia da Informação é amplamente abordado por autores e pesquisadores, e considerado como importante por gestores e profissionais. No entanto, neste trabalho, observou-se também a relevância do alinhamento funcional ou operacional, além do alinhamento estratégico. O foco de estudo, neste trabalho, é sobre a integração operacional tendo como orientação o papel dos processos organizacionais como um aspecto relevante para a concepção de modelos de sistemas de informação. São estudados os princípios e conceitos da Arquitetura Corporativa, Gerenciamento de Processos de Negócio, Cadeia de Valor, Modelagem da Informação e Abordagem Sociotécnica, para o desenvolvimento de uma metodologia, que integra alguns princípios e conceitos identificados nestas áreas de conhecimento, tendo como objetivo a criação de um modelo conceitual do sistema de informação alinhado com as características do negócio. Este trabalho propõe, desenvolve e realiza um estudo de aplicação de uma metodologia cujo objetivo é ser uma ferramenta de apoio na concepção e planejamento de sistemas de informação. Neste estudo, utilizando esta metodologia, é desenvolvido um modelo conceitual de sistema de informação orientado pelos processos de negócio. Como produto principal da aplicação da metodologia, um modelo conceitual resultante é apresentado visualmente na forma de um quadro que representa os elementos relevantes do domínio do negócio e do domínio do sistema de informação. Esta representação é um importante direcionador para o levantamento de requisitos e a produção de artefatos de análise de sistemas que venham a apoiar a construção do sistema de informação, inclusive podendo ser aplicado em conjunto com metodologias ágeis para o desenvolvimento. A partir deste modelo conceitual, são feitas estimativas de dimensionamento do sistema de informação, utilizando Análise de Pontos de Função, para fins de desenvolvimento. Adicionalmente a Estimativa de Tamanho Funcional, são também estimados o Prazo de Desenvolvimento, Esforço em Horas de Trabalho, Previsão de Alocação de Equipe e Custo de Desenvolvimento. O estudo de aplicação realizado neste trabalho possibilitou o desenvolvimento de modelos que orientaram uma estimativa de dimensionamento da solução de sistema de informação, bem como, promoveu um melhor entendimento por parte dos envolvidos de como o sistema de informação proposto é aderente as características dos processos de negócio. Como resultado tem-se uma metodologia ágil e objetiva, de aplicação prática, para a concepção e planejamento de sistemas de informação.

Palavras-chave: Sistemas de Informação, Modelagem, Processos de Negócio, Abordagem Sociotécnica, Métodos Ágeis.

ABSTRACT

The theme Strategic Alignment of Business and Information Technology is widely addressed by authors and researchers, and it is considered important by managers and professionals. However, in this work, it is also observed the relevance of functional or operational alignment, as well as strategic alignment. The focus of the study, in this dissertation, is the operational integration having as orientation the role of business processes as a relevant aspect for the design of information systems models. The principles and concepts of Enterprise Architecture, Business Process Management, Value Chain, Information Modeling and Socio-technical Approach are studied for the development of a methodology that integrates some principles and concepts identified in these areas of knowledge, aiming at creation of a conceptual model of the information system aligned with business characteristics. This work proposes, develops and conducts an application study of the methodology whose objective is to be a supporting tool in the design and planning of information systems. In this study, using this methodology, a conceptual model of information system oriented by business processes is developed. As the main product of the methodology application, a resulting conceptual model is presented visually in the form of a board representing the relevant elements of the business domain and the information system domain. This representation is an important driver for the requirements engineering and the production of systems analysis artifacts that may support the construction of the information system, including the use in conjunction with agile development methodologies. From this conceptual model, information system sizing estimates are made using Function Point Analysis for development purposes. In addition to the Estimated Functional Size, Development Time, Working Hours Effort, Team Allocation Forecast and Development Cost are also estimated. The application study performed in this work allowed the development of models that guided an estimation of the sizing of the information system solution, as well as promoted a better understanding by the involved ones of how the proposed information system is adherent to the characteristics of the business process. The result is an agile and objective methodology of practical application for the design and planning of information systems.

Keywords: Information Systems Modelling, Business Processes Management, Socio-technical Approach, Agile Methods

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Modelo para Alinhamento Estratégico	17
FIGURA 2 – Modelo de Valor da T.I. para o Negócio.....	19
FIGURA 3 – Metodologia para a Dissertação.....	22
FIGURA 4 – Estruturação dos Conceitos Abordados	23
FIGURA 5 – Perspectivas do Modelo de Processo	32
FIGURA 6 – ARIS - Perspectivas do Modelo de Processo.....	33
FIGURA 7 – Arquitetura ARIS.....	34
FIGURA 8 – Círculo de Desenvolvimento da Arquitetura	36
FIGURA 9 – Cadeia de Valor Genérica.....	43
FIGURA 10 – Papel da T.I. na Inovação dos Processos	48
FIGURA 11 – Ciclo de Vida BPM.....	49
FIGURA 12 – Níveis de Detalhes na Arquitetura de Processos	52
FIGURA 13 – Relações entre Processos, Informação e Sistemas	55
FIGURA 14 – Relações entre Categorias de Dados.....	58
FIGURA 15 – Engenharia Sócio-técnica de Sistemas.....	60
FIGURA 16 – Cadeia de Valor Interna	74
FIGURA 17 – Modelo de Sistema de Informação Orientado a Processos.....	76
FIGURA 18 – Quadro para Modelagem de Sistemas de Informação para Negócios	77
FIGURA 19 – Relacionamento entre os Elementos do Modelo Conceitual	78
FIGURA 20 – Modelo do Negócio para o Departamento A	92
FIGURA 21 – Modelo do Negócio para o Departamento B	92
FIGURA 22 – Modelo para o Sistema de Informação do Departamento A.....	94
FIGURA 23 – Modelo para o Sistema de Informação do Departamento B.....	95

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Representações Arquiteturais segundo Zachman	28
TABELA 2 – Descrições Arquiteturais segundo Zachman.....	29
TABELA 3 – Framework for Information Systems Architecture	30
TABELA 4 – Relacionamento entre Arquitetura e Hierarquia de Processos	52
TABELA 5 – Tamanho das Funções de Dados	63
TABELA 6 – Complexidade das Funções de Dados	64
TABELA 7 – Tamanho das Funções de Transação	64
TABELA 8 – Complexidade das Funções de Transação (EE).....	65
TABELA 9 – Complexidade das Funções de Transação (SE/CE).....	65
TABELA 10 – Expoente t por Tipo de Sistema.....	66
TABELA 5 – Relacionamento entre Elementos do Modelo – Departamento A.....	95
TABELA 12 – Relacionamento entre Elementos do Modelo – Departamento B.....	96
TABELA 13 – Dimensionamento Estimativo – Departamento A.....	99
TABELA 14 – Dimensionamento Estimativo – Departamento B.....	100
TABELA 15 – Resumo do Dimensionamento e Estimativas para os Sistemas Modelados	102

LISTA DE SIGLAS

- ABPMP – Association of Business Process Management Professionals
- APF – Análise de Pontos de Função
- ARIS – Architecture of Integrated Information Systems
- BPM – Business Process Management
- BPMN – Business Process Model and Notation
- CBOK – Common Body of Knowledge
- DAMA – Data Management Association
- DMBOK – Data Management Body of Knowledge
- EA – Enterprise Architecture
- IFPUG – International Function Point Users Group
- TOGAF – The Open Group Framework

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	CONTEXTO	14
1.2	OBJETIVOS	15
1.3	JUSTIFICATIVA	15
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	21
1.5	METODOLOGIA	22
1.5.1	Pesquisa Bibliográfica	22
1.5.2	Estruturação e Análise de Conceitos	23
1.5.3	Desenvolvimento da Metodologia Proposta	24
1.5.4	Estudo de Aplicação	24
1.5.5	Análise dos Resultados e Conclusões	24
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1	O CONCEITO DE ARQUITETURA CORPORATIVA	25
2.2	AS PRINCIPAIS METODOLOGIAS PARA ARQUITETURA CORPORATIVA 27	
2.2.1	ZACHMAN – Framework for Enterprise Architecture	28
2.2.2	ARIS – Architecture of Integrated Information Systems	31
2.2.3	TOGAF – The Open Group Architecture Framework	35
2.2.3.1	Método de Desenvolvimento da Arquitetura - ADM	36
2.3	A APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DA ARQUITETURA CORPORATIVA... 38	
2.4	A ANÁLISE DA CADEIA DE VALOR..... 41	
2.5	O GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO	45
2.6	A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO	54
2.7	A ABORDAGEM SOCIOTÉCNICA	59
2.8	A ANÁLISE DE PONTOS DE FUNÇÃO..... 62	
3	DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA PROPOSTA	69

3.1	DEFINIÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E MODELOS CONCEITUAIS	69
3.2	PRINCÍPIOS PARA A ESTRUTURAÇÃO DA METODOLOGIA	71
3.3	QUADRO PARA MODELAGEM DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA NEGÓCIOS	77
3.3.1	Modelagem do Negócio	79
3.3.1.1	Produtos e Serviços	79
3.3.1.2	Partes Interessadas	79
3.3.1.3	Processos de Negócio.....	80
3.3.2	Modelagem do Sistema Informação	81
3.3.2.1	Funções de Processo	81
3.3.2.2	Regras de Negócio.....	82
3.3.2.3	Dados de Negócio.....	82
3.3.2.4	Dados de Processo	83
3.3.2.5	Integrações	83
3.4	ROTEIRO PARA A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	84
3.4.1	Modelagem do Negócio	84
3.4.2	Modelagem do Sistema de Informação.....	87
4	ESTUDO DE APLICAÇÃO	91
4.1	ETAPA DE MODELAGEM DO NEGÓCIO	91
4.2	ETAPA DE MODELAGEM DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO.....	93
4.3	ANÁLISE DOS MODELOS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	97
4.4	ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE APLICAÇÃO	103
4.5	AVALIAÇÃO DOS PARTICIPANTES NO ESTUDO DE APLICAÇÃO	105
5	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	106
	REFERÊNCIAS	109
	APÊNDICE 1 – ENTREVISTAS COM OS PARTICIPANTES	115

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia da informação desempenha um papel cada vez mais importante na sociedade moderna, tanto na vida dos indivíduos quanto nos negócios das organizações. Samans e Hanouz, 2016, apontam no relatório *The Global Information Technology Report 2016*, do Fórum Econômico Mundial, que a inovação é cada vez mais baseada em tecnologias digitais e modelos de negócios, que podem gerar ganhos econômicos e sociais se forem canalizadas de maneira inteligente e, ressalta, que a forma como as empresas adotam as tecnologias da informação é fundamental para alavancá-las para o desenvolvimento. Por isso, incentivar as empresas a adotar plenamente os poderes das tecnologias digitais deve ser uma prioridade dos governos (SAMANS; HANOUIZ, 2016).

1.1 CONTEXTO

Nos últimos anos uma das principais preocupações dos gestores nas organizações é o alinhamento estratégico entre o negócio e a tecnologia da informação (TALLON, 2012; GEROW; THATCHER; GROVER, 2015).

Este tema também é destacado nas pesquisas, onde se desenvolveram muitos modelos para explicar se e como o alinhamento gera valor para as empresas, e cujas distintas conceituações implicam que pode haver diferentes tipos de alinhamento. (AVISON et al., 2004; MELVILLE; KRAEMER; GURBAXANI, 2004; LUFTMAN; KEMPAIAH, 2007; AVERSANO; GRASSO; TORTORELLA, 2013; GEROW; THATCHER; GROVER, 2015).

De acordo com Aversano, Grasso e Tortorella (2013), o alinhamento entre os processos de negócios e os sistemas de informação é atualmente um dos principais temas de pesquisa. Tais pesquisas demonstram que as organizações não podem ser competitivas se suas estratégias de tecnologia da informação e negócios não estiverem alinhadas.

Para uma maior efetividade, é necessário que a estratégia de alinhamento comece por uma modelagem das várias entidades envolvidas nos conceitos de alinhamento e dos inter-relacionamentos entre as entidades de negócio e entidades de tecnologia da informação (AVERSANO; GRASSO; TORTORELLA, 2013, pg. 463).

1.2 OBJETIVOS

No contexto da importância que o alinhamento da tecnologia da informação com as necessidades de negócio das organizações, o objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma metodologia para modelagem de sistemas de informação orientada por processos de negócio, que possa ser utilizada como ferramenta de apoio na concepção e planejamento de sistemas de informação.

Para a consecução do objetivo geral deste trabalho são necessários o estudo, a análise e a composição de princípios e conceitos de algumas áreas de conhecimento. Isto se traduz nos seguintes objetivos específicos:

- Pesquisar sobre os temas: Arquitetura Corporativa, Cadeia de Valor, Gestão de Processos de Negócio, Modelagem da Informação e Abordagem Sociotécnica, coletando princípios, conceitos e contextualizando sobre os mesmos e sobre sua relação com a metodologia a ser desenvolvida.
- Desenvolver, com base na integração dos princípios e conceitos das áreas de conhecimento pesquisadas, uma metodologia de modelagem de sistemas de informação que terá como princípio a representação visual do inter-relacionamento entre os princípios e conceitos identificados.
- Realizar um estudo de aplicação utilizando a metodologia desenvolvida para uma modelagem de sistema de informação para dois departamentos de uma organização. Com base na modelagem realizada, efetuar um dimensionamento estimativo dos sistemas de informação utilizando a técnica de Análise de Pontos de Função. Avaliar os resultados da modelagem e efetuar entrevistas com os envolvidos.

1.3 JUSTIFICATIVA

O alinhamento entre a tecnologia da informação e as necessidades de negócio nas organizações públicas e privadas é um tema amplo e uma preocupação de gestores de negócio e de tecnologia. A tecnologia da informação está tornando-se pervasiva nas organizações e nos ambientes sociais, públicos e corporativos. Estudos apontam que as organizações dependem do alinhamento das suas estratégias de tecnologia da informação e negócios para serem competitivas. O desafio é como obter este alinhamento envolvendo as diversas formas, elementos, recursos e partes

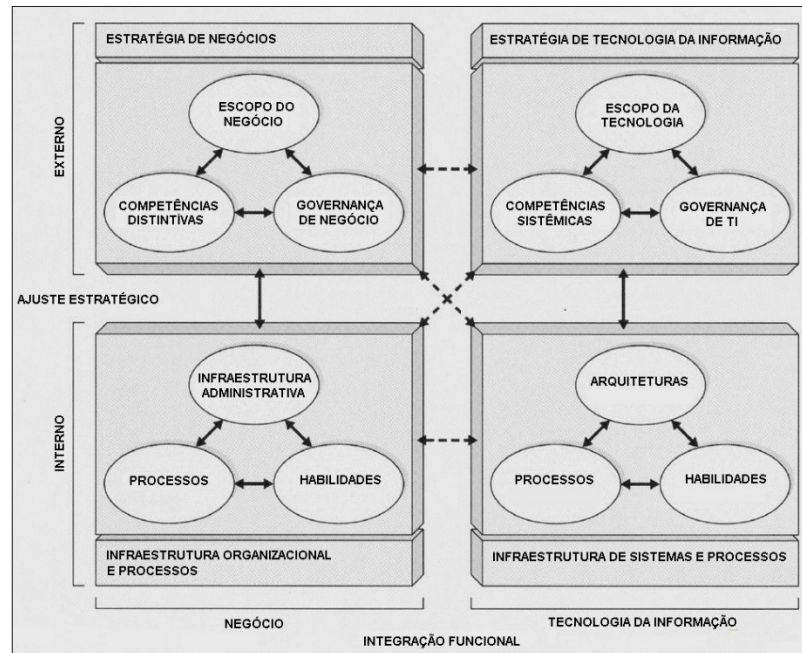
interessadas. Neste sentido, considera-se importante o desenvolvimento de metodologias que apoiem as iniciativas de concepção e construção de sistemas de informação de forma alinhada as necessidades impostas pelas características de negócio das organizações.

Segundo Henderson e Venkatraman (1999), a falta de alinhamento entre as estratégias de negócio e de tecnologia da informação é uma das causas da dificuldade da obtenção de resultados nos investimentos em tecnologia da informação. Em seu trabalho, Henderson e Venkatraman (1999, pg. 476), desenvolveram um modelo para o alinhamento estratégico apresentado na FIGURA 1, que representa o cenário externo (ambiente de negócio, ou seja, o mercado onde a organização atua) e o cenário interno (estrutura organizacional, processos de negócio e recursos humanos). Cada cenário é segmentado em domínio do negócio e domínio da tecnologia da informação. Neste modelo, o alinhamento estratégico é dividido em: ajustes estratégicos (alinhamento da estratégia de negócio com estrutura organizacional e processos de negócio e, alinhamento da estratégia de tecnologia da informação com a infraestrutura de sistemas de informação e processos) e integração funcional (integração da estratégia de negócio com a estratégia de tecnologia da informação e, integração da infraestrutura organizacional e processos de negócio com a infraestrutura de sistemas de informação).

No cenário interno, o alinhamento entre o domínio do negócio e o domínio da tecnologia da informação é denominado integração operacional. Para esta forma de alinhamento, Henderson e Venkatraman (1999) destacam a importância de garantir a coerência interna entre os requisitos e as expectativas organizacionais e a capacidade de entrega dos sistemas de informação. Neste cenário interno está o foco deste trabalho, cujo objetivo é a busca de uma metodologia para atingir essa coerência entre processos organizacionais e sistemas de informação.

Em uma análise do modelo de alinhamento estratégico proposto por Henderson e Venkatraman (1999), observa-se que a execução da estratégia de negócio e a execução da estratégia de tecnologia da informação, elementos do ambiente externo, ambas impactam na integração operacional, ou seja, no ambiente interno (infraestrutura organizacional e processos de negócio e, a infraestrutura de sistemas de informação).

FIGURA 1 – Modelo para Alinhamento Estratégico



FONTE: Adaptado de HENDERSON; VENKATRAMAN (1999, pg. 476)

O alinhamento funcional, engloba a integração operacional, quando trata do alinhamento entre os processos de negócio e os sistemas de informação aplicados para suportar a execução dos processos (AVERSANO; GRASSO; TORTORELLA, 2016)

Brodbeck e Hoppen (2003) apontam que sistemas de informações integrados são promotores do alinhamento na dimensão da integração operacional. A promoção do alinhamento de infraestrutura organizacional, da infraestrutura de TI, de processos de negócio, integrados ponta-a-ponta, com regras de negócio definidas nos sistemas e da disseminação de informação pelos usuários através de bases de dados centralizadas são o que caracterizam os sistemas de informação integrados (BRODBECK; HOPPEN, 2003).

A execução da estratégia de negócio, a qual direciona as ações de estruturação organizacional e de concepção dos sistemas de informação, é uma das perspectivas que demandam a integração funcional. Esse tipo de alinhamento depende da capacidade da administração de integrar as infraestruturas e os processos do negócio com a tecnologia da informação (GEROW; THATCHER; GROVER, 2015).

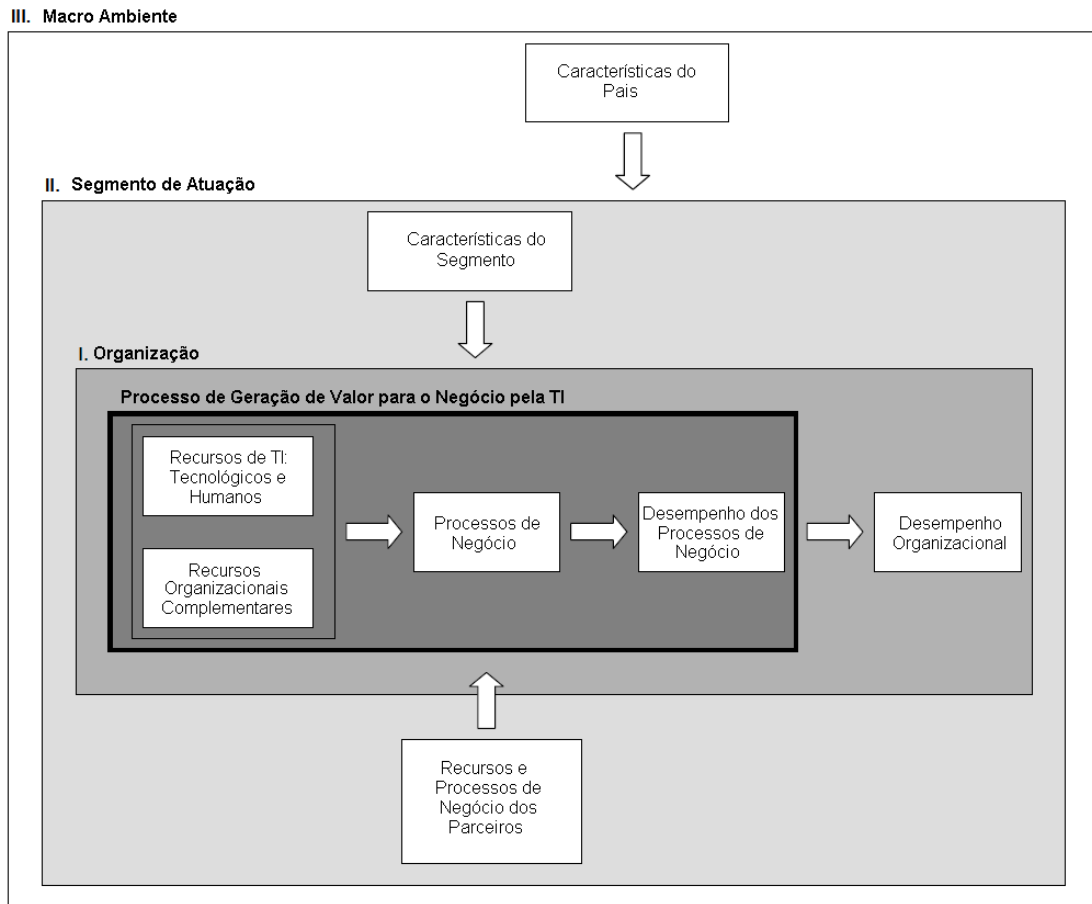
Para Luftman e Brier (1999), a abordagem dos processos de negócio, com foco nas atividades que agregam valor e na melhoria dos processos, é um dos elementos para o alinhamento entre a tecnologia da informação e o negócio.

Organizações com níveis elevados de maturidade no alinhamento entre tecnologia da informação e negócio têm como características: o entendimento do negócio por parte dos gestores de TI, a compreensão da elevada importância da TI pelos gestores do negócio e a aplicação de soluções de TI em toda empresa, com foco em aplicações para a melhoria dos processos de negócio (LUFTMAN; KEMPAIAH, 2007).

A tecnologia da informação agrega valor às organizações, mas a extensão e as dimensões de como isso se realiza são dependentes de fatores internos e externos, inclusive de recursos organizacionais da empresa. Este valor agregado é definido como os impactos que a tecnologia da informação provoca no desempenho da organização, tanto no nível dos processos de negócio individualmente como na organização como um todo, compreendendo impactos em ganho de eficiência e competitividade (MELVILLE; KRAEMER; GURBAXANI, 2004).

Em seu destacado trabalho na avaliação de como a tecnologia da informação contribui para o desempenho organizacional, Melville, Kraemer e Gurbaxani (2004), apontam que apesar de haver influência de fatores externos nos resultados de uma organização, tais como: segmento de atuação e ambiente macroeconômico, um aspecto relevante para a obtenção dos resultados é a melhoria do desempenho de processos de negócio, bem estabelecidos, associados a investimentos efetivos em recursos de tecnologia da informação (tecnológicos: infraestrutura, sistemas – humanos: habilidades técnicas e gerenciais), somados a outros recursos organizacionais (estrutura organizacional, políticas, procedimentos, boas práticas). Esta inter-relação está apresentada na FIGURA 2.

FIGURA 2 – Modelo de Valor da T.I. para o Negócio



FONTE: Adaptado de MELVILLE; KRAEMER; GURBAXANI (2004, pg. 293)

A partir da proposta de Melville, Kraemer e Gurbaxani (2004), uma conclusão importante é que os processos de negócio necessitam ser bem definidos para então receber também os recursos corretos de tecnologia da informação.

Tallon (2008) apresenta uma perspectiva orientada a processos de negócio para avaliar e promover o alinhamento entre a estratégia de negócios e a tecnologia da informação. O argumento apresentado é que a estratégia de negócios é executada através de uma rede de atividades interconectadas na cadeia de valor, desta forma o alinhamento é obtido pela análise de como a tecnologia da informação suporta as atividades de negócio.

Como resultado geral do seu trabalho, Tallon (2008) mostra que o alinhamento é associado ao valor agregado pela TI em toda a cadeia de valor, mas, mais importante, com a orientação aos processos de negócio, a TI pode impactar no processo ou processos considerados essenciais para a execução bem-sucedida de

cada estratégia de negócio. Isso é possível pois, com a abordagem orientada a processos de negócio, a organização pode direcionar esforços para obter um melhor alinhamento em processos considerados chave para as estratégias de negócio e por outro lado conviver com algum desalinhamento em áreas não críticas. Isto significa que a abordagem orientada a processos permite estabelecer prioridades nas iniciativas de alinhamento nos processos-chave para a estratégia de negócio.

Em outro estudo, Tallon (2012) argumenta que a promoção do alinhamento da TI em determinado processo pode ter efeitos benéficos em outros processos da cadeia de valor em função da interdependência que normalmente ocorre entre processos, por isso a importância da utilização da abordagem de cadeia de valor para identificar onde um processo se relaciona com outro processo, possibilitando a visualização de possíveis atividades repetidas e necessidades de compartilhamento de informação.

A avaliação dos efeitos organizacionais da tecnologia da informação evoluiu de uma abordagem ampla no nível da organização para uma abordagem focada nos efeitos primários no nível de processos de negócio, reconhecendo que o alinhamento com o negócio vem através de como a tecnologia da informação suporta as atividades críticas no nível dos processos (TALLON, 2012).

Na sua abordagem sobre sistemas de informação e processos de negócios, Rainer Jr. e Prince (2016) afirmam que os sistemas de informação desempenham um suporte importante para os processos de negócio, facilitando a comunicação e coordenação entre diferentes áreas funcionais e permitindo a troca e o acesso a dados entre processos. Rainer Jr. e Prince (2016) destacam três aspectos importantes na relação entre processos de negócio e sistemas de informação:

- a) Execução do processo: Um sistema de informação ajuda as organizações a executar processos de forma eficiente e eficaz. Os sistemas de informação são tipicamente incorporados nos processos e desempenham um papel crítico na execução dos mesmos.
- b) Captura e armazenamento de dados do processo: Os processos de negócio geram uma variedade de dados e os sistemas de informação capturam e armazenam esses dados, normalmente chamados de dados de processo ou dados de transação.

- c) Monitoramento do desempenho do processo: Um sistema de informação pode indicar quão bem um processo está sendo executado, avaliando informações sobre um processo, tanto no nível das tarefas ou atividade específica como no nível do processo como um todo.

A metodologia de modelagem de sistemas de informação desenvolvida neste trabalho explora a dimensão de alinhamento funcional (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1999) entre tecnologia da informação e as necessidades de negócio, utilizando uma abordagem orientada a processos de negócio (MELVILLE; KRAEMER; GURBAXANI, 2004; GEROW; THATCHER; GROVER, 2015; TALLON, 2012; RAINER Jr.; PRINCE 2016).

A composição da metodologia desenvolvida neste trabalho reúne fundamentos básicos, de forma estruturada, com o objetivo de apoiar iniciativas direcionadas à concepção de sistemas de informação que sejam orientados a atender necessidades de uma organização orientando-se pelos seus processos de negócio.

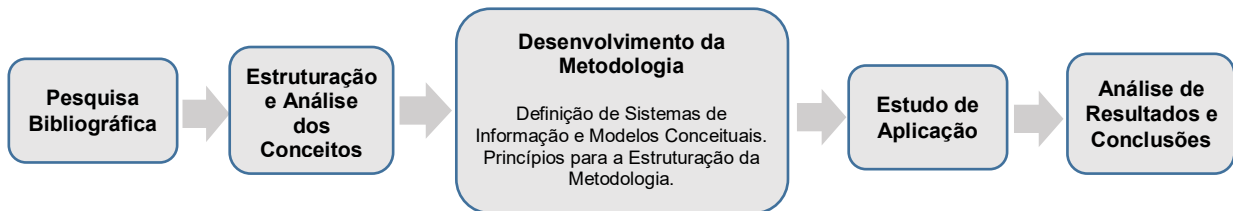
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. O capítulo inicial, traz uma contextualização para o trabalho desenvolvido nesta dissertação. O contexto apresentado é o alinhamento da tecnologia da informação com os negócios na organização e suas diversas abordagens, destacando a importância dos processos de negócios. O capítulo 2 traz a fundamentação teórica composta por: arquitetura corporativa, cadeia de valor, gestão de processos de negócio, modelagem da informação e abordagem sociotécnica. Neste capítulo são buscados os fundamentos para o desenvolvimento da metodologia. No capítulo 3 é apresentado o desenvolvimento da metodologia. O capítulo 4 apresenta o estudo de aplicação onde foi aplicada a metodologia desenvolvida, e são apresentados e analisados os resultados obtidos. O capítulo 5 traz as considerações finais e a proposta de desenvolvimento futuro.

1.5 METODOLOGIA

A metodologia aplicada para o desenvolvimento desta dissertação tem a seguinte estrutura (FIGURA 3):

FIGURA 3 – Metodologia para a Dissertação



Fonte: O Autor (2019)

1.5.1 Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica envolveu a leitura de artigos científicos, obras literárias e documentos que representam bases de conhecimento e compêndios de boas práticas.

A pesquisa de artigos científicos foi feita utilizando os seguintes mecanismos de busca: Google Scholar e Scopus.

O intervalo de tempo pesquisado para os artigos científicos foi de 10 anos. No entanto, alguns artigos científicos publicados fora do intervalo de tempo foram considerados por serem considerados artigos seminais pelos autores de artigos mais recentes.

Os termos de pesquisa utilizados para a pesquisa de artigos científicos foram os seguintes: *“Business-IT Alignment”*, *“Strategic Alignment”*, *“Enterprise Architecture”*, *“Enterprise Architecture Framework”*, *“Value Chain”*, *“Business Process Management”*, *“Data Modelling”*, *“Information Modelling”* e *“Socio-Technical Systems”*.

A partir da pesquisa foram lidos os resumos dos artigos para uma seleção prévia e posteriormente realizada a leitura completa dos mesmos.

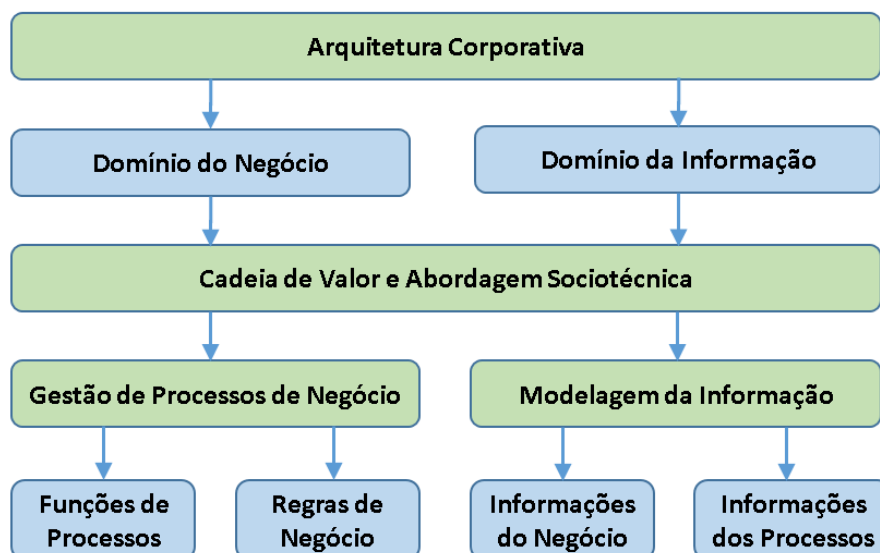
Com relação aos documentos que representam bases de conhecimento e compêndios de boas práticas publicados por associações profissionais, foram consideradas as seguintes publicações:

- **TOGAF**, The Open Group Standard, Document Number G116, The Open Group;
- **BPM CBOK** - Guia para o Gerenciamento de Processo de Negócio - Corpo Comum de Conhecimento, ABPMP, Versão 3.0;
- **DAMA-DMBOK**: Data Management Body of Knowledge, 2nd Edition.

1.5.2 Estruturação e Análise de Conceitos

A partir do estudo dos textos resultantes da pesquisa bibliográfica foi realizado uma análise dos conceitos envolvidos de uma forma estruturada com o objetivo de relacionar os princípios considerados na estruturação da metodologia proposta neste trabalho (FIGURA 4). O ponto de partida é o conceito de divisão de uma organização em domínios de negócio e informação, presentes na Arquitetura Corporativa. A este princípio foi agregada a utilização da representação de Cadeia de Valor e Abordagem Sociotécnica para a análise dos domínios do negócio e da informação, complementada pelos elementos do Gerenciamento de Processos de Negócio, Modelagem da Informação.

FIGURA 4 – Estruturação dos Conceitos Abordados



Fonte: O Autor (2019)

1.5.3 Desenvolvimento da Metodologia Proposta

Nesta etapa do trabalho é desenvolvida a metodologia para a modelagem de sistemas de informação orientada por processos de negócio. São reunidos os principais conceitos estudados e estruturados em um formato de representação gráfica para a criação do modelo de sistema de informação.

1.5.4 Estudo de Aplicação

A metodologia desenvolvida é aplicada em um caso real de modelagem de sistema de informação. A partir deste modelo gerado, utiliza-se uma técnica denominada Análise de Pontos de Função a qual permite gerar um dimensionamento estimativo do sistema e de alguns aspectos que envolvem a sua construção.

No estudo de aplicação também é realizada uma avaliação com os participantes através de entrevistas cujo objetivo é obter as percepções relacionadas a utilização da metodologia.

1.5.5 Análise dos Resultados e Conclusões

Nesta etapa são analisados os resultados e relacionadas as conclusões obtidas no desenvolvimento deste trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica para o desenvolvimento da metodologia para a modelagem de sistemas de informação orientada por processos de negócio parte do estudo do conceito de Arquitetura Corporativa (*Enterprise Architecture*). A partir das conclusões deste estudo, são explorados os seguintes conceitos complementares: Cadeia de Valor, Gestão de Processos de Negócio, Modelagem da Informação e Abordagem Sociotécnica. A partir destes conceitos estudados serão extraídos princípios para o desenvolvimento da metodologia, apresentada no capítulo 3.

2.1 O CONCEITO DE ARQUITETURA CORPORATIVA

O principal apelo para a aplicação das práticas de arquitetura corporativa é a promoção do alinhamento entre as necessidades de negócio da organização e as iniciativas em tecnologia da informação para suportar estas necessidades. No entanto, este alinhamento pode parecer utópico sem que se faça um desdobramento dos conceitos e princípios incorporados nas diversas metodologias (frameworks) de EA em métodos práticos e aplicáveis na realidade da tecnologia da informação das organizações.

O conceito de arquitetura aplicado no contexto empresarial se tornou popular entre os anos 1980 e 1990 como iniciativa para representar e descrever diferentes perspectivas de uma corporação (CHEN; DOUMEINGTS; VERNADAT, 2008). Em seu estudo sobre este tema, Gampfer et al. (2018), citam a norma ISO/IEC/IEEE 42010:2011 e apresentam a seguinte definição: Arquitetura Corporativa é uma disciplina que gerencia a organização fundamental de uma empresa, a qual está incorporada em seus componentes, em seus relacionamentos entre si e com o ambiente e nos princípios que governam sua concepção e evolução (GAMPFER et al., 2018, pg. 72).

Na sua avaliação de como a Arquitetura Corporativa, ou EA – *Enterprise Architecture*, agrega valor para as organizações, Tamm et al. (2011) apontam que a EA proporciona uma visão em alto nível dos processos de negócios de uma empresa e os sistemas de informação, e suas inter-relações no nível da organização, contribuindo para o alinhamento entre negócio e TI, traduzindo objetivos amplos da

estratégia de negócio em soluções de sistemas e processos que suportem estes objetivos.

Entre muitas definições da EA, prevalece o princípio de estruturação dos processos organizacionais e sistemas de informação alinhados aos objetivos estratégicos do negócio. Nesta linha, Lankhorst et al. (2009) definem EA como: “um conjunto coerente de princípios, métodos e modelos que são usados no projeto e na realização de uma estrutura organizacional, processos de negócios, sistemas de informação e infraestrutura de uma empresa. ”

A EA é usada por muitas organizações primariamente para prover soluções que integram o negócio com sistemas de informação, provendo uma visão holística que cobrindo a organização desde a perspectiva do negócio até a tecnologia. As abordagens para arquitetura corporativa são realizadas através de frameworks (IYAMU, 2017). Tipicamente, a EA envolve os domínios de negócio, processos, dados, aplicações e infraestrutura (GREEFHORST; PROPER, 2011).

No contexto da EA, um framework pode ser entendido como um conjunto de conceitos organizados de forma estruturada, abrangendo domínios ou perspectivas específicas da organização (WINTER; FISCHER, 2006; LANGE; MENDLING, 2011). Estes domínios ou perspectivas são:

- Negócio/Processos – aborda a estratégia e estrutura do negócio (Organização), os processos organizacionais e os serviços e/ou produtos.
- Informação/Dados – engloba as necessidades e os ativos de informação, políticas e governança aplicadas para suportar a operação do negócio.
- Sistemas/Aplicações – abrange especificações para serviços e soluções em sistemas de informação aplicados ao negócio.
- Infraestrutura/Tecnologia – envolve as estratégias e padrões tecnológicos para suportar as soluções de sistemas aplicados a informação.

Para Winter e Fischer (2006), a visão de EA deve ir além de sistemas de informação e também deve incluir artefatos relacionados a negócios, como objetivos, produtos e serviços, mercados, processos de negócios, indicadores de desempenho, etc. A abordagem hierárquica se inicia com o ponto de vista da gestão de negócios, derivando para processos e estruturas organizacionais e por final incluindo sistemas de informação e seus componentes tecnológicos. Neste trabalho, os autores apontam

camadas essenciais para a EA. Além das camadas ou domínios já observados em outros trabalhos, tais como: Negócios, Software ou Aplicações e Tecnologia, são acrescentadas as seguintes camadas:

- Processos – representa o arranjo fundamental para a criação, desenvolvimento e a distribuição dos serviços no contexto da organização.
- Integração – representa o arranjo dos componentes dos sistemas de informação, suas interações e fluxos de dados.

O princípio da divisão de uma organização em domínios para o entendimento da estrutura organizacional, presente na Arquitetura Corporativa constitui a base para o desenvolvimento da metodologia proposta neste trabalho. Neste sentido serão estudadas três das principais metodologias para Arquitetura Corporativa com o objetivo de verificar quais e como os conceitos gerais e específicos de cada metodologia podem ser utilizados.

2.2 AS PRINCIPAIS METODOLOGIAS PARA ARQUITETURA CORPORATIVA

Neste estudo das principais metodologias para Arquitetura Corporativa, foram tomados como referência três frameworks mais representativos na literatura estudada (LANKHORST et al., 2009; TAMM et al., 2011; LANGE; MENDLING, 2011; SIMON; FISCHBACH; SCHODER, 2013; KOTUSEV, 2016A; IYAMU, 2017; GAMPFER et al., 2018).

- ZACHMAN Framework: Citado na literatura estudada como o trabalho seminal em arquitetura corporativa.
- ARIS Framework: Este framework representa uma iniciativa europeia no desenvolvimento do conceito de arquitetura corporativa.
- TOGAF: Atualmente o mais citado e amplamente discutido framework, considerado por alguns autores como um padrão industrial *de facto* (KOTUSEV, 2016A).

Em sua avaliação com especialistas em Arquitetura Corporativa, Lange e Mendling (2011) apontam que estes profissionais utilizam sua própria abordagem customizada, baseada em elementos dos frameworks TOGAF, ARIS e ZACHMAN.

2.2.1 ZACHMAN – Framework for Enterprise Architecture

O ZACHMAN Framework é uma iniciativa em arquitetura corporativa, publicada em 1987 no IBM Systems Journal, por John Zachman (ZACHMAN, 1987), e ampliada em 1992, em publicação no mesmo IBM Systems Journal, em um trabalho conjunto com John Sowa (SOWA; ZACHMAN, 1992).

No desenvolvimento inicial do framework, direcionado para a arquitetura de sistemas de informação (ZACHMAN, 1987), Zachman buscou na arquitetura clássica alguns conceitos e verificou a existência de representações arquiteturais distintas que traduzem os pontos de vista de cada parte interessada. São três representações fundamentais, uma para o proprietário, outra para o projetista e outra para o construtor.

Zachman (1987) observa que tais representações têm uma natureza diferente uma da outra, cada uma agregando elementos relevantes na perspectiva de cada parte interessada. Em uma analogia com sistemas de informação, foi apontada a seguinte relação de representações conforme apresentado na TABELA 1.

TABELA 1 – Representações Arquiteturais segundo Zachman

Representação	Características	Analogia com Sistemas de Informação
Geral	Define visão geral e conceitos.	Objetivos e escopo do sistema.
Proprietário	Define os requisitos e funcionalidades do produto final.	Modelo de Negócio. (Descrição do Negócio)
Projetista	Define o projeto para a construção do produto final.	Modelo do Sistema de Informação. (Descrição do Sistema de Informação)
Construtor	Define como será construído o produto final.	Modelo de Tecnologia. (Descrição das Restrições de Tecnologia)
Específica	Define a tecnologia e os componentes.	Descrição detalhada, programação, módulos e funções.

FONTE: Autor, baseado em (ZACHMAN, 1987).

Adicionalmente ao conceito de representação por diferentes perspectivas, na elaboração da arquitetura de sistemas de informação, Zachman (1987) apresenta outro conceito que é a descrição de diferentes aspectos do mesmo objeto. Neste conceito, um objeto pode ser caracterizado por descrições com natureza específica. Uma descrição pode definir o que é o objeto, ou seja, que materiais o compõem, outra descrição pode indicar como o objeto é produzido, quais ações são aplicadas na sua produção e uma terceira pode apontar como seus componentes se relacionam. Na mesma linha de comparação com sistemas de informação, tem-se:

TABELA 2 – Descrições Arquiteturais segundo Zachman

Aspecto descrito	Objetivo da descrição	Analogia com sistemas de informação
Material	Define DO QUE o produto final é feito (Estrutura)	Modelo de Dados (Informação)
Funcional	Define COMO o produto final é gerado (Transformação)	Modelo de Processo (Especificação Funcional)
Localização	Define ONDE o produto final é gerado (Fluxo)	Modelo de Rede (Integração)

FONTE: Autor, baseado em (ZACHMAN, 1987).

Com base nestes dois conceitos, representação e descrição, surge o princípio de estrutura para sistemas de informação proposto por Zachman, na concepção inicial do framework (ZACHMAN, 1987). Nesta concepção, para cada descrição (Dados, Processos e Integração) existe uma representação específica, dependendo da perspectiva (Geral, Proprietário, Projetista, Construtor e Específica).

A TABELA 3 representa a visão da estrutura (Zachman Framework), na forma de matriz, onde a intersecção de cada coluna e linha estabelece um artefato para sistema de informação, definido pela perspectiva representada e pelo aspecto descrito envolvidos. No Zachman Framework, as linhas apresentam as perspectivas ou representações de cada parte interessada, conforme descrito na TABELA 1. Já as colunas representam os aspectos que descrevem cada representação (Dados, Processos e Rede), conforme apresentado na TABELA 2.

Na representação das perspectivas, o framework considera três modelos principais que refletem a visão do Proprietário, Projetista e Construtor. A composição destes modelos se dá através dos artefatos presentes nas três colunas, relacionadas a linha que representa cada perspectiva, conforme a TABELA 3.

TABELA 3 – Framework for Information Systems Architecture

	Descrição dos Dados (Entidades)	Descrição dos Processos (Funções)	Descrição da Rede (Localização)
Escopo (Planejador)	Lista das Entidades de Negócio (Classes de Entidades de Negócio)	Lista dos Processos do Negócio (Classes de Entidades de Processo)	Lista das Localidades do Negócio (Localidades de Negócio)
Modelo do Negócio (Proprietário)	Diagrama E/R (Entidades de Negócio)	Diagrama de Fluxo Funcional (Processos de Negócio)	Rede Logística (Unidades de Negócio)
Modelo do Sistema de Informação (Projetista)	Modelo de Dados (Entidades de Dados)	Modelo de Fluxo de Dados (Funções de Aplicação)	Arquitetura de Sistemas Distribuídos (Funções de Sistema de Informação)
Modelo da Tecnologia (Construtor)	Projeto dos Dados (Registros dos Dados)	Projeto do Sistema (Funções Computacionais)	Arquitetura do Sistema (Hardware, Software)
Descrição Detalhada (Específica)	Descrição da Base de Dados	Programas	Arquitetura de Rede

FONTE: Autor, baseado em (ZACHMAN, 1987).

- **Modelo do Negócio:** Este modelo descreve a perspectiva do proprietário do negócio (usuário). Este modelo é composto pelo Diagrama de Relacionamento entre Entidades de Negócio, que descreve as informações (Dados), pelo Diagrama de Fluxo Funcional, o qual descreve os processos de negócio e pelo Diagrama de Rede, que descreve as unidades de negócio e seu relacionamento/fluxo.
- **Modelo do Sistema de Informação:** Representa a perspectiva do projetista do sistema de informação (analista de sistemas), que deve capturar as necessidades e requisitos do negócio (Arquitetura e Funcionalidades). Este modelo é composto pelo Modelos de Dados e Entidades, que projeta o relacionamento das Entidades de Dados, pelo Diagrama de Fluxo de Dados e pela Arquitetura de Sistemas Distribuídos.

- Modelo da Tecnologia: Representa a perspectiva de construtor do sistema de informação (desenvolvedor/programador), ou seja, apresenta detalhes construtivos (Projeto) dos componentes e da tecnologia. Compõem o modelo o projeto de banco de dados, estrutura de funções e interfaces, e a arquitetura de sistema e infraestrutura (hardware e software).

Na apresentação da descrição, o framework utiliza três aspectos distintos relacionados a sistemas de informação: Dados, Processos e Rede. Para cada aspecto descrito há um nível de detalhamento e artefato utilizado de acordo com perspectiva envolvida (Geral, Proprietário, Projetista, Construtor e Específica).

- Descrição dos Dados: Classes de Entidades de Negócio, Relacionamento entre Entidades de Negócio (Regras), Modelos de Dados e Entidades, Projeto da Arquitetura de Dados e Descrição da Base de Dados.
- Descrição dos Processos: Grupos de Processos de Negócio (Macroprocessos), Diagramas de Processos de Negócio, Funções das Aplicações (Fluxo de Dados), Estrutura da Aplicação e suas Interfaces, e Aplicações e Módulos.
- Descrição da Rede: Distribuição da localização geográfica do negócio, Unidades de negócio e seus recursos agregados, Arquitetura de sistemas distribuídos (Processamento, Armazenamento e Comunicação), Equipamentos e Infraestrutura.

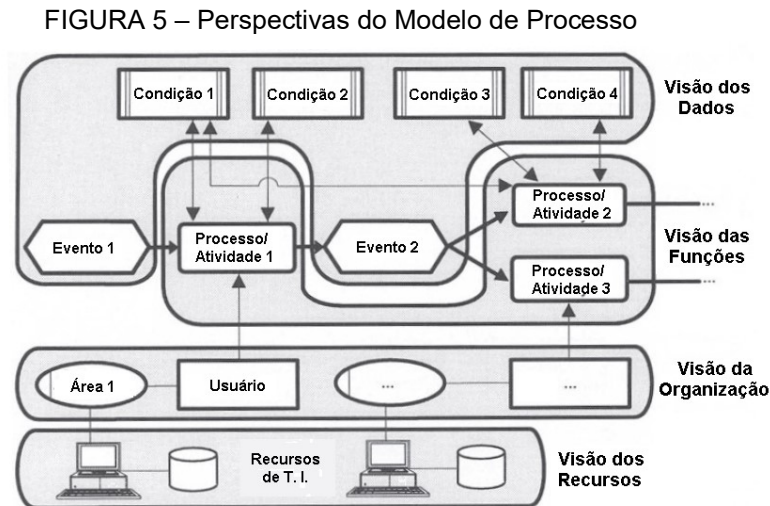
2.2.2 ARIS – Architecture of Integrated Information Systems

O framework ARIS foi proposto por August-Wilhelm Scheer em 1992 no livro *Architecture of Integrated Information Systems: Foundations of Enterprise-Modelling* (SCHEER, 1992). Neste trabalho, Scheer (1992) propõe uma abordagem baseada em processos de negócio (*business process*). O princípio do ARIS Framework é a utilização de diferentes visões para descrever sistemas de informação que suportam os processos de negócio da corporação (LEIST; ZELLNER, 2006).

No framework ARIS o ponto de partida para o desenvolvimento da arquitetura para sistemas de informação é o modelo da cadeia de processos da organização. Muitos dos exemplos apresentados por Scheer (1992) estão relacionados a processos onde há a transformação de matérias-primas em produtos. Mas, segundo este autor,

paralelamente à transformação de material há a transformação da informação e, dependendo do tipo de processo, pode haver a predominância da informação.

Na sua abordagem o ARIS também adota o conceito de diferentes perspectivas para o desenvolvimento do modelo para os processos de negócio (FIGURA 5).



Fonte: Adaptado de SCHEER (1994, pg. 12).

Cada perspectiva descreve um aspecto diferente do modelo de processo de negócio.

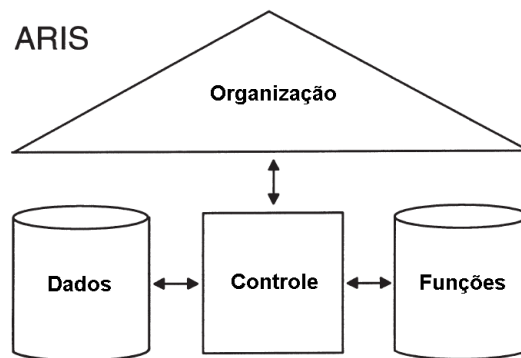
- **Perspectiva dos Dados:** representa as informações referentes aos eventos e condições inerentes ao processo de negócio. No conceito de processamento de dados, os eventos são tratados como dados transacionais. Os dados mestre, que representam as entidades de informação do negócio (Cliente, Produto, etc...), tem sua condição representada em função das atualizações geradas pelos Processos/Atividades.
- **Perspectiva das Funções:** representa as informações referentes às diversas atividades do processo de negócio que são desempenhadas e suas relações. Podem ser descritos processos, subprocessos e atividades
- **Perspectiva da Organização:** representa os usuários e as unidades organizacionais e suas relações dentro do processo de negócio;
- **Perspectiva dos Recursos:** representa os componentes de tecnologia da informação relacionados.

A descrição dos recursos é incorporada como elemento descritivo, permanecendo no modelo as visões de dados, funções e organização.

Um aspecto importante com a divisão do modelo em diferentes perspectivas é o relacionamento entre elas, desta forma, a representação do modelo de processo inclui a perspectiva de controle, a qual retrata os relacionamentos entre os componentes do modelo.

O modelo final do framework ARIS é composto de quatro perspectivas: Organização, Dados, Funções e Controle (FIGURA 6).

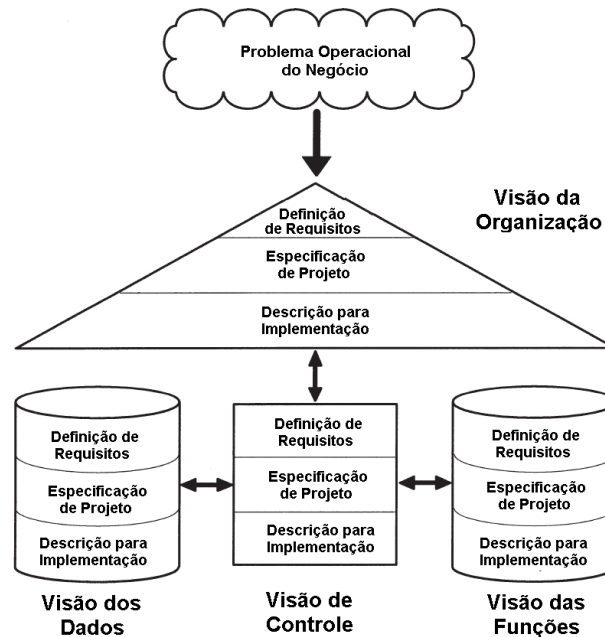
FIGURA 6 – ARIS - Perspectivas do Modelo de Processo



Fonte: Adaptado de SCHEER (1994, pg. 13).

O ponto de partida para as descrições que compõem o framework é uma descrição do problema operacional do negócio, a qual engloba uma descrição em alto nível dos processos de negócio, abordando os objetivos do usuário, sem detalhes técnicos e não voltada para a implementação da solução de sistema. Para cada visão (organização, dados, funções e controle), o framework incorpora um modelo de descrição em três níveis: definição de requisitos, especificação para projeto e descrição da implementação (FIGURA 7).

FIGURA 7 – Arquitetura ARIS



Fonte: Adaptado de SCHEER (1994, pg. 16).

- Definição de requisitos: descreve as necessidades de negócio em uma linguagem mais formal e técnica, de modo que possa ser usada como ponto de partida para uma especificação consistente em tecnologia da informação.
- Especificação para projeto: os requisitos de negócio são traduzidos em especificações de sistema que implementem as funções em módulos do sistema.
- Descrição da implementação: engloba a especificação técnica de componentes de hardware e software para a construção da solução de tecnologia da informação.

O modelo descritivo em três níveis, partindo de uma necessidade de negócio, tem como característica incorporar uma descrição básica dos processos de negócio, em uma linguagem apropriada ao usuário. A medida que os demais níveis descritivos são agregados, essa descrição se aproxima dos elementos que integrarão o sistema de informação (SCHEER, 1994).

2.2.3 TOGAF – The Open Group Architecture Framework

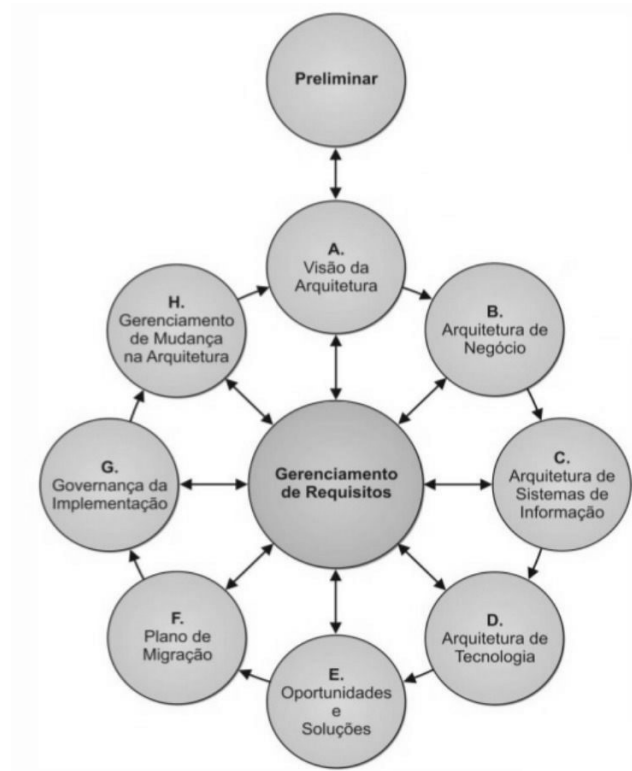
O TOGAF é desenvolvido e mantido por membros do *The Open Group*. O desenvolvimento original do TOGAF Versão 1 em 1995 foi baseado no Technical Architecture Framework for Information Management (TAFIM), desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos EUA, o qual concedeu permissão ao *The Open Group* para criar o TOGAF, baseando-se no TAFIM.

O *The Open Group* mantém e publica a documentação do TOGAF, cuja estrutura é pensada para refletir a capacidade da arquitetura de uma organização (TOGAF, 2011), (JOSEY, 2013).

A especificação do TOGAF é dividida em partes independentes com o objetivo de possibilitar sua adoção e implantação de forma incremental, de acordo com a estratégia da organização.

A documentação do TOGAF apresenta o Método de Desenvolvimento da Arquitetura (ADM) como o núcleo da especificação. Este método organiza o desenvolvimento da arquitetura corporativa em fases, formando o círculo de desenvolvimento da arquitetura que engloba a elaboração, implantação e governança, cuja execução se dá de forma iterativa, em um ciclo contínuo de definição e realização da arquitetura corporativa, incorporando a validação dos resultados em relação às expectativas originais a cada iteração e em cada fase do ciclo (FIGURA 8). (TOGAF, 2011).

FIGURA 8 – Círculo de Desenvolvimento da Arquitetura



Fonte: Adaptado de TOGAF (2011, pg. 48)

2.2.3.1 Método de Desenvolvimento da Arquitetura - ADM

O ADM é apontado no TOGAF com um método que deve ser adaptado às condições e requisitos da corporação onde a arquitetura será desenvolvida. Na aplicação do ADM, alguns aspectos são ressaltados como importantes a serem considerados:

- **Escopo da Arquitetura:** devem ser definidos a abrangência na organização, o nível de detalhamento e aprofundamento do trabalho, os períodos e tempos envolvidos em cada fase do trabalho e sua repetitividade, o nível de abordagem nos quatro domínios básicos da arquitetura (Negócio, Dados, Aplicação e Tecnologia).
- **Governança da Arquitetura:** no desenvolvimento da arquitetura devem ser gerenciados os artefatos e processos de forma a ter-se controle do versionamento, dos repositórios e estado de cada processo executado.

Uma diretriz que é destacada é o foco no que cria valor para a organização, selecionando o escopo e períodos de tempo com base nisso. Como o método é iterativo, a cada iteração é adicionada maior abrangência e nível de detalhamento no desenvolvimento da arquitetura.

As fases do método de desenvolvimento da arquitetura são as seguintes:

- Fase Preliminar: descreve as atividades de preparação e iniciação necessárias para criar uma capacidade de arquitetura, incluindo personalização do TOGAF e definição de Princípios de Arquitetura.
- Visão da Arquitetura: descreve a fase inicial de um ciclo de desenvolvimento de arquitetura. Inclui informações sobre a definição do escopo do desenvolvimento da arquitetura iniciativa, identificando as partes interessadas, criando a visão da arquitetura e obtendo aprovação para prosseguir com o desenvolvimento da arquitetura.
- Arquitetura do Negócio: descreve o desenvolvimento de uma arquitetura para o negócio para suportar a visão de arquitetura acordada.
- Arquiteturas de Sistemas de Informação: descreve o desenvolvimento de arquiteturas de sistemas de informação para suportar a visão de arquitetura acordada. Engloba a arquitetura de Dados e de Aplicações.
- Arquitetura de Tecnologia: descreve o desenvolvimento da Arquitetura de Tecnologia para suportar a Visão de Arquitetura acordada.
- Oportunidades e Soluções: conduz o planejamento inicial de implementação e a identificação de formas de entrega para a arquitetura definida nas fases anteriores.
- Planejamento de Migração: aborda como migrar de uma arquitetura inicial para a arquitetura definida como objetivo, elaborando um Plano de Implementação e Migração detalhado.
- Governança de Implementação: fornece uma supervisão arquitetônica da implementação.
- Gerenciamento de Mudanças: estabelece procedimentos para gerenciar mudanças na nova arquitetura.

- Gerenciamento de Requisitos: examina o processo de gerenciamento de requisitos de arquitetura em todo o ADM.

2.3 A APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DA ARQUITETURA CORPORATIVA

No seu estudo sobre a perspectiva de especialistas sobre a EA, Lange e Mendling (2011), em uma compilação de publicações, apontam que a principal meta e a mais desafiadora associada a EA é o alinhamento das necessidades de negócio com as implementações de tecnologia da informação (*Business-IT Alignment*). Algumas outras metas identificadas na compilação foram: redução de custo, padronização, gerenciamento, governança e agilidade. Em pesquisa realizada neste estudo, os autores apontam que a EA é aplicada muitas vezes para criar uma visão geral do cenário da tecnologia da informação na organização, propiciando a criação de uma referência para novos projetos, possibilitando gerenciar a complexidade, padronizar os processos, direcionar a inovação e a transformação.

Na sua avaliação de como a EA adiciona valor para as organizações, Tamm et al, (2011) indicam que a EA contribui para a melhoria de dois aspectos importantes: o alinhamento organizacional e a disponibilidade de informação. Através das melhorias nestes aspectos, podem ser obtidos outros benefícios, que, no entanto, dependem do contexto da organização. Ressalta ainda que como a elaboração da EA se inicia com o entendimento dos processos de negócio, antes de abordar os sistemas de informação que suportam os processos, ela tem o potencial de alinhar a TI com os objetivos de negócios.

Em seu trabalho de proposição da aplicação do framework de Zachman, Iyamu, 2017, aponta que os processos necessários e resultados obtidos da aplicação da EA são destinados a atender, mais diretamente, as necessidades do proprietário (modelo de negócio) e do projetista (modelo do sistema de informação). Esse autor aponta que a aplicação da EA potencializa o uso efetivo de sistemas de informação, colaborando para os ganhos organizacionais, uma vez que as iniciativas de negócio são apoiadas em sistemas de informação e tecnologia da informação.

Na prática, especialistas reportam utilizar uma customização de elementos apresentados nos principais frameworks de EA (TOGAF, ARIS e Zachman). A abordagem de modelagem diferencia as camadas de negócio, aplicações e infraestrutura. Sendo que em alguns casos os processos são englobados na camada

de negócio. Algumas abordagens destacam uma camada para dados. Em essência, modelagem da EA deve criar uma visão holística e focar nas interações e inter-relacionamentos dos elementos da organização (LANGE e MENDLING, 2011).

Em estudo sobre a prática da EA com base no TOGAF em uma grande organização, Kotusev (2018), verificou que a adoção de modificações nas recomendações presentes no framework original é muito evidente e levada a tal nível que as práticas internas de EA ficam muito distantes dos padrões preconizados no TOGAF. Alguns elementos conceituais foram mantidos, tais como: abordagem separada em domínios (negocio, dados, aplicações e tecnologia) e adoção de modelos de referência, princípios e padrões para a EA, os quais representam um senso comum segundo este autor. As constatações do estudo mostram que a prática de adaptação de frameworks de EA são comuns, apesar do tema não ser extensivamente abordado em pesquisa científica e que as organizações necessitam modificar e experimentar estas práticas ao invés de utilizá-las de forma direta.

Os frameworks de arquitetura corporativa estudados trazem em comum o conceito de estruturação da organização em domínios. De forma geral, estes domínios são:

- Negócio – aborda estrutura do negócio, processos e serviços.
- Informação – engloba as necessidades e os ativos de informação (dados).
- Sistemas – soluções em sistemas de informação aplicados ao negócio.
- Infraestrutura – envolve as estratégias e padrões tecnológicos.

No contexto de aplicação da proposta da metodologia a ser desenvolvida neste trabalho, dois domínios presentes nos frameworks de arquitetura corporativas são considerados com principais: o domínio do negócio e o domínio da informação. No que envolve o domínio do negócio, tem-se como aspecto importante a abordagem das funções presentes na cadeia de processo da organização, como apresentado no *ARIS Framework*. Também deste framework, vê-se como abordagem importante no domínio da informação, tratar com distinção os dados transacionais e os dados mestre.

Esta estruturação em domínios aliada a um outro conceito que são as diferentes perspectivas das partes interessadas, como apresentado no Zachman Framework, pode gerar um elemento facilitador na promoção do entendimento das necessidades de alinhamento entre a TI e o negócio.

Tendo esta conclusão como premissa, na composição da metodologia desenvolvida nesta dissertação, tomam-se como referência dois domínios: Negócio e Informação, e duas perspectivas de duas partes interessadas: Gestor do Negócio e do Projetista de Sistema de Informação.

O Gestor do Negócio vai avaliar suas necessidades em função da estruturação dos processos organizacionais para gerar o resultado esperado. Tais processos organizacionais consomem e geram informação que necessitam de registro, validação e compartilhamento. Com a estrutura dos processos organizacionais e das informações necessárias, o Gestor do Negócio pode estabelecer requisitos consistentes para uma solução de sistema de informação que suporte a operação do negócio, inclusive incorporando funcionalidades de apoio a gestão.

O Projetista de Sistema de Informação com o conhecimento prévio dos requisitos de negócio definidos a partir de uma estrutura de processos organizacionais e das informações necessárias para a operação dos processos, bem como, para a gestão dos mesmos, pode realizar as atividades de análise e projeto do sistema de informação de forma mais assertiva, podendo inclusive discutir com o Gestor do Negócio os requisitos funcionais do sistema de forma mais objetiva.

Esta abordagem orientada por princípios da arquitetura corporativa possibilita um embasamento inicial para discussão sobre sistemas de informação para duas áreas que normalmente tem dificuldade de entendimento, a TI e o negócio.

A partir destes dois domínios, Negócio e Informação, serão agregados fundamentos que possibilitem decompor a complexidade destes domínios em elementos que possam representar a estrutura e as necessidades do negócio e, de forma alinhada, representar uma estrutura de elementos que descrevam um sistema de informação. Este é o princípio para o desenvolvimento da metodologia para modelagem de sistemas de informação orientada por processos de negócio. Com esse propósito, na sequência desta fundamentação teórica, serão abordados os seguintes conceitos complementares: cadeia de valor, gestão de processos de negócio, modelagem da informação e a abordagem sociotécnica. O objetivo de

explorar estes conceitos é extrair princípios que venham estruturar a metodologia para abordar o negócio e a informação de uma forma estruturada, representando os elementos relevantes em cada domínio e correlacionando-os de forma a alinhá-los em um modelo conceitual.

2.4 A ANÁLISE DA CADEIA DE VALOR

O conceito de cadeia de valor é abordado neste estudo por que apresenta importância na representação, ainda que simplificada, da visão geral para o melhor entendimento da importância da inter-relação das partes de um negócio. A cadeia de valor é a representação base para tratar o domínio do negócio e gerar um modelo conceitual do negócio. O conceito de cadeia de valor é um fundamento utilizado na metodologia desenvolvida nesta dissertação como base para a decomposição do domínio do negócio, juntamente com o conceito de gerenciamento de processos de negócio.

Na composição da metodologia desenvolvida nesta dissertação, o conceito de cadeia de valor é importante pois através dele será representado a relação entre os processos de negócio, resultados (produtos/serviços) e partes interessadas.

No seu trabalho sobre planejamento estratégico de sistemas de informação, Ward e Peppard (2002) indicam que modelos que descrevem processos, atividades e elementos principais de informação proporcionam um entendimento da situação da organização, facilitando a visualização de processos e fluxos de informação. Tais modelos são uma maneira otimizada de comunicação com gestores e uma base para a definição conceitual de melhorias e para a definição da arquitetura de sistemas. Estes modelos representam os seguintes elementos:

- **Processos de Negócio:** conjuntos de atividades interligadas ou papéis que entregam saídas específicas para clientes identificados dentro ou fora da organização. Os autores apontam que a técnica de análise da cadeia de valor é de grande valia na identificação dos principais processos de negócio.
- **Atividades:** elementos dos processos de negócios que a organização se compromete a produzir, promover e distribuir seus produtos ou serviços, desenvolver, apoiar e administrar sua infraestrutura e avaliar o desempenho em relação aos objetivos.

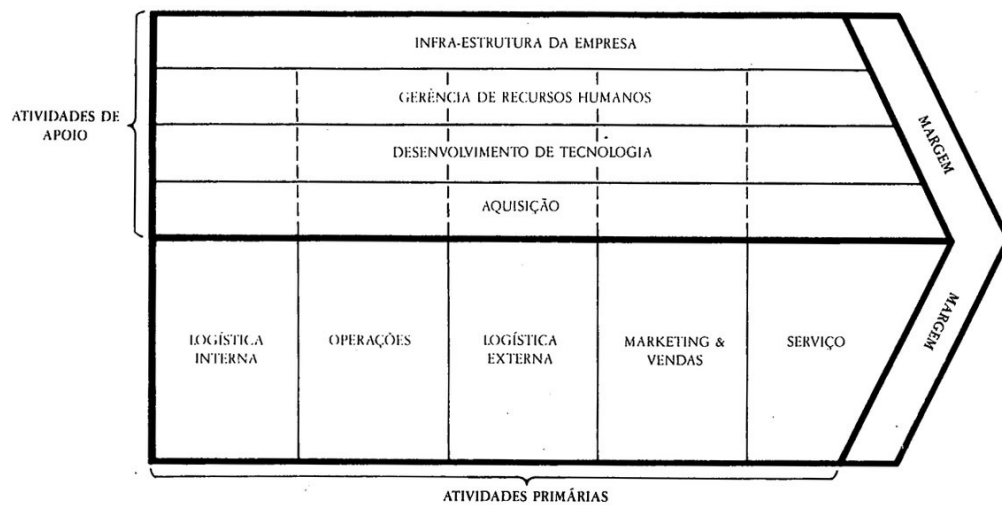
- Entidades de Informação: elementos de importância fundamental para os processos de negócios e para os quais haverá informações associadas, podendo ser: pessoas, objetos, locais ou eventos.

Segundo Porter (1985), a operação de uma organização não pode ser entendida através de uma visão do todo, mas sim através das diversas atividades inter-relacionadas que esta organização desempenha. Porter (1985) com isso introduz o conceito de Cadeia de Valor, o qual é uma forma sistemática de avaliar as atividades que a organização desempenha e como elas interagem entre si, decompondo a organização em suas atividades estratégicas mais relevantes com o objetivo de entender seu comportamento. Tais atividades, Porter (1985) denomina atividades de valor. Cada atividade da cadeia de valor utiliza ou produz informação. As atividades na cadeia de valor são interdependentes. Essa interdependência é representada por conexões entre as atividades, o que normalmente se traduz em fluxo de informação para permitir a coordenação e otimização das atividades. Desta forma, a tecnologia de sistemas de informação é vital para suportar o fluxo de informação resultante destas conexões entre as atividades, colaborando de forma crucial para a coordenação e otimização da cadeia de valor.

No seu modelo de cadeia de valor genérico (FIGURA 9), Porter (1985) define dois grupos de atividades de valor: Atividades Primárias e Atividades de Suporte.

- Atividades Primárias: São aquelas envolvidas diretamente na criação de valor através do produto final. No modelo genérico são: logística interna, produção, logística externa, marketing e vendas e serviços.
- Atividades de Suporte: São as atividades que proveem os recursos e infraestrutura para que as atividades primárias sejam desempenhadas.

FIGURA 9 – Cadeia de Valor Genérica



Fonte: Adaptado de PORTER (1985, pg. 37)

A tecnologia da informação permeia toda a cadeia de valor, transformando a forma como as atividades são realizadas e a natureza das conexões entre as atividades. Cada atividade tem um componente de processamento de informações, que engloba as etapas necessárias para capturar, manipular e direcionar os dados necessários para executar a atividade (PORTER; MILLAR, 1985). Em seu trabalho sobre como a informação pode oferecer vantagem competitiva, Porter e Millar (1985) apontam a análise da cadeia de valor, de forma sistematizada, observando aspectos como: intensidade, importância, classificação e planejamento da informação, como caminho para as oportunidades.

Davenport (1993) aponta o modelo de cadeia de valor como um exemplo de abordagem de planejamento que pode ser útil para a identificação de processos, pois o modelo de Porter enfatiza a importância de identificar e explorar as conexões entre as atividades da cadeia de valor. Para Stabell e Fjeldstad (1998), o modelo de Porter é uma linguagem aceita tanto para representar como para analisar a lógica de criação de valor de uma organização.

O modelo da cadeia de valor de Porter pode ajudar a identificar oportunidades para o uso de sistemas de informação, pois através da visão de uma organização como uma série de processos, o modelo torna possível destacar atividades onde sistemas de informação podem ter mais impacto estratégico (XU; QUADDUS, 2013).

Segundo Ward e Peppard (2002), historicamente sistemas de informação são concebidos para uso departamental, com uma visão funcional. Somente depois os sistemas são alinhados as necessidades dos processos no nível organizacional. Com isso, os sistemas tendem a atender bem a estrutura funcional e serem pouco efetivos para suportar o fluxo de informação de forma mais ampla na organização.

A análise da cadeia de valor é uma maneira de descrever em alto nível atividades de processos de negócio e seus inter-relacionamentos. Esta abordagem também proporciona uma forma de avaliar fluxos de informação, determinando onde e quando a informação está disponível. O conhecimento dos fluxos de informação pode proporcionar oportunidades de melhoria nos processos de negócio (WARD; PEPPARD, 2002).

O modelo de cadeia de valor de Porter é estruturado com a visão de manufatura, transformando matéria-prima em produtos. Mas a estrutura proposta pode ser adaptada para outros tipos de negócio, como serviços por exemplo. Stabell e Fjeldstad (1998), apresenta o conceito de *Value Shops*, o qual representa empresas que utilizam intensivamente tecnologia para prover soluções para seus clientes. São empresas cuja criação de valor se baseia em conhecimento e informação. A empresa possui um conhecimento que o cliente não tem e a informação baseada no conhecimento é o valor agregado. A cadeia de valor para estas empresas é representada pelo recebimento de informação como entrada, o processamento com base no conhecimento e a saída é a informação que soluciona o problema do cliente.

O modelo de cadeia de valor de Porter oferece uma forma de identificar processos de negócio e atividades importantes, bem como, com uma perspectiva de análise de informação, identificar fluxos de informação entre as atividades. Sob esta mesma perspectiva, outro aspecto importante relacionado ao modelo de cadeia de valor, apontado por Ward e Peppard (2002), é a identificação de entidades de informação presentes nos processos de negócio. Essas entidades de informação, seu inter-relacionamento e as transformações ocorridas pelas ações decorrentes das atividades dos processos são aspecto importante a ser tratado na modelagem de sistemas de informação.

2.5 O GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

O gerenciamento de processos de negócio é abordado neste estudo pois considera-se que esta disciplina apresenta conceitos e métodos essenciais para a representação da natureza de negócio de uma organização. A modelagem dos processos de negócio é elemento essencial da metodologia a ser desenvolvida nesta dissertação.

Com referência a modelagem dos processos de negócio, o objetivo de seu uso na metodologia proposta não é a criação de modelos detalhados que representem os detalhes da execução das atividades de um processo organizacional. Mas sim prover uma representação em alto nível da parcela do negócio envolvida, com as principais funções desempenhadas e, principalmente, identificando os elementos de informação presentes.

Segundo Capote (2017), um diagrama de processo que promova uma visão ainda abstrata, sem representação de detalhamento de atividades e promovendo uma visão inter e intraorganizacional são mais adequados quando o objetivo é obter o entendimento inicial. Mas também é o ponto de partida para promover uma transformação organizacional.

Neste estudo, destacam-se os autores (DAVENPORT, 1993; HAMMER; CHAMPY, 1993; FINGAR; SMITH, 2003; DUMAS et al., 2013; ABPMP, 2013; SILVA, 2017) os quais apontam que a abordagem dos processos de negócio de uma organização é essencial para o entendimento da sua operação e ponto de partida para iniciativas de melhoria, muitas das quais suportadas por sistemas de informação.

Para Dumas et al. (2013), o gerenciamento de processos de negócio (BPM - *Business Process Management*) é a arte e a ciência de visualizar como o trabalho é realizado em uma organização para garantir resultados consistentes e aproveitar as oportunidades de melhoria. Na perspectiva de melhorias, este autor ressalta que não se trata de melhorar atividades individuais, mas sim gerenciar cadeias inteiras de eventos, atividades e decisões que, em última instância, agregam valor à organização e a seus clientes. Essas “cadeias de eventos, atividades e decisões” são chamadas de processos.

“Processos são compostos por atividades inter-relacionadas que solucionam uma questão específica. Essas atividades são governadas por Regras de Negócio e vistas no contexto de seu relacionamento com outras atividades para fornecer uma visão de sequência e fluxo.” ABPMP (2013)

A visão dos processos de uma organização propicia a decomposição de sua complexidade em partes menores, possibilitando ao gestor a visão detalhada, sem perder a abrangência do seu todo. Este princípio é parte do conceito de Gestão por Processos. Segundo Silva (2017), a gestão por processos diz respeito à gestão integrada de todos os processos da organização, principalmente os processos primários. Este conceito está relacionado ao resultado global, integrado, dos processos da organização, e que é relativo também ao desempenho da organização do ponto de vista de seu conjunto de processos.

Há uma relação muito importante entre os processos de uma organização e os seus sistemas de informação. De acordo com Porter (1985), a tecnologia de sistemas de informação é particularmente universal na cadeia de valor de uma organização, uma vez que cada atividade cria e utiliza informação. Nos dias atuais não há como pensar em uma organização, tanto para a gestão quanto para a operação, sem o apoio de um conjunto de sistemas de informação. Segundo a ABPMP (2013), sistemas de informação organizam, apoiam e automatizam os processos de negócio.

A orientação a processos de negócio surgiu nos anos 80 com conceitos apresentados por Michael Porter e Edward Deming. Porter apresentou o conceito de cadeia de valor onde uma organização pode ser avaliada pelas atividades que realiza e suas inter-relações, definindo o negócio de uma forma orientada a processos estratégicos. Deming apresentou o conceito de fluxo, descrevendo um negócio como um processo contínuo conectando o fornecedor ao cliente. Somado a estes conceitos, outra contribuição para a orientação a processos foi o princípio japonês do *Kaizen*. Além da abordagem de melhoria contínua, o *kaizen* traz como base o pensamento orientado a processos (MCCORMACK; JOHNSON, 2001).

Nos anos 90, alguns autores se destacaram no pensamento orientado a processos de negócio (*Process Thinking*). Thomas Davenport e James Short, com a publicação *The New Industrial Engineering: Information technology and business process redesign* (DAVENPORT; SHORT, 1990) e Michael Hammer, com o artigo

Reengineering Work: Don't automate, obliterate, (HAMMER, 1990), definiram o conceito *Business Process Reengineering* (BPR) ou Reengenharia de Processos (MCCORMACK; JOHNSON, 2001; DUMAS et al., 2013).

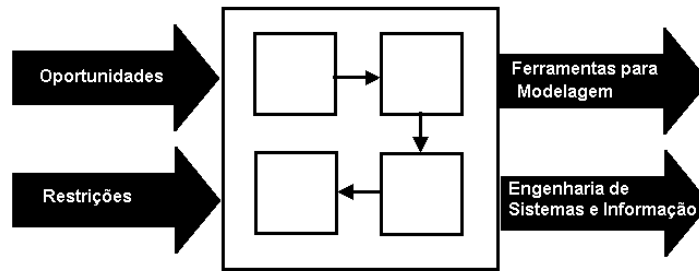
Silva (2017) menciona os livros publicados por Davenport (DAVENPORT, 1993) e Hammer (HAMMER; CHAMPY, 1993) como marcos para o período de predominância dos princípios da Reengenharia de Processos. Neste período, anos 90, foram marcados por avanços tecnológicos representados por sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP) e *Workflow Management Systems* (WfMSs). Enquanto os ERP inicialmente se caracterizavam por uma base de dados centralizada para o compartilhamento dos dados relativos ao negócio, os sistemas de Workflow se aproximavam do princípio do trabalho orientado a processos. Os WfMSs envolveram com o uso de *Web services* para a integração com outros sistemas, em particular com ERPs, passando a suportar o monitoramento e análise da execução de processos de negócio, passando a ser conhecidos com BPMS (*Business Process Management Systems*) (DUMAS et al., 2013).

Davenport definiu o termo *Process Innovation* ou Reengenharia de Processos (DAVENPORT, 1994) como uma abordagem para a melhoria do desempenho de negócios, tendo como base uma visão orientada a processos e a aplicação de tecnologia da informação como um dos habilitadores para a inovação.

O modelo proposto por Davenport (1993) para a abordagem de inovação (reengenharia) em processos é composto por cinco passos: identificação de processos para inovação, identificação de habilitadores de mudança, desenvolvimento de uma visão de negócios e objetivos de processo, compreensão e mensuração de processos existentes, e projetar e construir um protótipo do novo processo.

Os processos devem ser concebidos de forma integrada com a tecnologia da informação (FIGURA 10). A tecnologia da informação impacta em diversos aspectos de um processo, tais como: de automação, analítico, integrativo, de acompanhamento, entre outros (DAVENPORT, 1993).

FIGURA 10 – Papel da T.I. na Inovação dos Processos



Fonte: Adaptado de DAVENPORT (1993, pg. 49)

Davenport (1993) também ressalta a importância da informação nos processos. O foco não deve ser somente na manipulação da informação (tecnologia da informação) mas também no conteúdo manipulado (informação). A informação pode ter diversos papéis no processo, tais como: o acompanhamento de desempenho e a integração de processos. A informação também pode ser o elemento central, em processos operacionais onde o produto final é uma unidade de informação. Um aspecto importante em processos baseados em informação é a arquitetura da informação, ou seja, como a informação é estruturada e gerida.

Hammer e Champy (1993) apresentam alguns requisitos para uma iniciativa de reengenharia de processos de negócio: Orientação a processos, com uma visão ampla de todo o processo de negócio, além de barreiras organizacionais. Também apontam a ambição, ou seja, rupturas ao invés de pequenas mudanças, isso associado ao princípio de quebrar regras. Por fim apontam o uso criativo da tecnologia da informação com habilitador.

Nos anos 2000 surgem os softwares de Gerenciamento de Processos de Negócio, denominados BPMS – *Business Process Management Systems*. Surgiram também iniciativas para criação de especificações abertas para o gerenciamento de processos, como o *Business Process Management Initiative* – BPMI, pelo OMG – Object Management Group em 2008. Entre os padrões desenvolvidos pelo BPMI, está o BPMN – *Business Process Modeling and Notation*, hoje considerado de fato padrão para modelagem e automatização de processos em plataformas BPMS (SILVA, 2017).

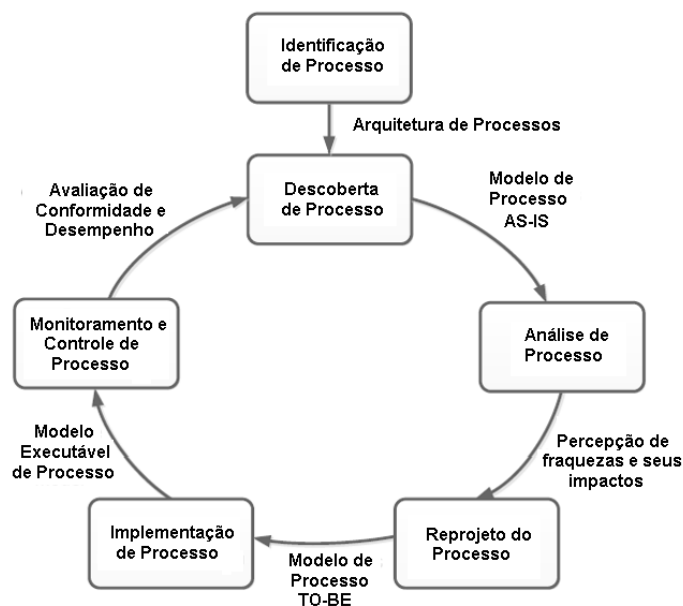
Fingar e Smith (2003) estabelecem que a habilidade de realizar mudanças é mais importante e que através de um gerenciamento de processos de negócio ágil, toda a cadeia de valor pode ser monitorada e continuamente melhorada. Monitoramento de resultados, agilidade e adaptabilidade são as palavras de ordem.

Os sistemas de informação devem ter flexibilidade para suportar os processos de negócio de forma abrangente, de ponta-a-ponta. Os processos de negócio devem ser modelados em uma linguagem de padrão aberto a todos os envolvidos e a ruptura radical é que os processos possam ser executados diretamente, sem a necessidade de desenvolvimento de software.

O processo de negócio é um elemento fundamental, um novo tipo de informação de negócio, composto por dados, procedimentos, fluxo de trabalho e comunicação distribuída, o qual pode ser descrito em uma forma que cada característica seja compreendida no contexto de uso e propósito. Processo de negócio é um novo paradigma que prove base para sistemas de gerenciamento de processos e soluções orientadas a processos (FINGAR; SMITH, 2003).

Segundo Dumas et al. (2013), uma iniciativa de BPM depende de quanto a organização é orientada a processos de negócio. Um ponto comum para as organizações é definir quais processos pretende-se melhorar e qual o escopo da melhoria. Determinar o valor entregue pelo processo é um ponto crucial em BPM. Para orientar tais iniciativas, este autor apresenta o *BPM Lifecycle* (Ciclo de Vida BPM) (FIGURA 11), definindo fases para orientar as ações da iniciativa de BPM, em um ciclo de melhoria continuada.

FIGURA 11 – Ciclo de Vida BPM



Fonte: Adaptado de DUMAS et al. (2013, pg. 21)

- Identificação: o problema é apresentado e os processos relacionados são identificados. Nesta fase elabora-se uma arquitetura de processos, representando processos e seus relacionamentos.
- Análise: o estado atual dos processos é documentado e busca-se o entendimento mais detalhado. Para este objetivo são utilizados modelos dos processos, caracterizados pela simplicidade e compreensibilidade, para facilitar a comunicação entre as partes interessadas e melhorar a compreensão do processo. Nesta fase também listados os problemas encontrados e estabelecidas prioridades para solução. Atualmente o padrão amplamente utilizado para a modelagem de processos é o BPMN – *Business Process Model and Notation*.
- Redesenho: esta fase, também denominada de melhoria, se caracteriza pela busca de soluções para os problemas identificados. O objetivo é identificar mudanças que resolvam os problemas identificados.
- Implementação: as mudanças selecionadas para solucionar os problemas identificados são implantadas. Nesta fase são considerados aspectos de gestão de mudança organizacional e automação dos processos. O aspecto automação dos processos se refere ao desenvolvimento e implantação de sistemas de informação.
- Monitoramento e controle: após a implementação de melhorias, se faz necessário o acompanhamento para verificação de os objetivos e benefícios planejados foram atingidos. Nesta fase, são detectados ajustes necessários e que determinam um novo ciclo do processo.

O ciclo de vida BPM ajuda no entendimento do papel da tecnologia como instrumento de melhoria dos processos de negócio. Entender como projetar e melhorar um processo de negócio e não somente desenvolver um sistema para automação é fundamental para um analista de sistemas. Da mesma forma, gestores necessitam entender como a tecnologia da informação pode otimizar os processos de negócio (DUMAS et al., 2013).

De acordo com Dumas et al. (2013), a identificação de processos é um conjunto de atividades que visa definir sistematicamente o conjunto de processos de negócios de uma empresa e estabelecer critérios claros para priorizá-los. A saída da identificação de processos é uma arquitetura que representa os processos de negócios e suas inter-relações. Uma arquitetura de processos serve como uma estrutura para definir as prioridades e o escopo dos projetos de modelagem e redesenho de processos.

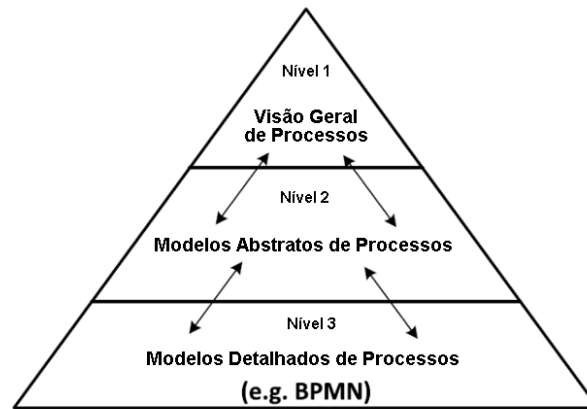
Na categorização de processos em uma organização, Porter (1985) propôs categorizar como: processos centrais (chamados atividades primárias) e processos de suporte (atividades de suporte). Uma terceira categoria adicional são os processos gerenciais (DUMAS et al., 2013; ABPMP, 2013; SILVA, 2017).

Um aspecto relevante na identificação de processos é o nível de aprofundamento e detalhamento a ser adotado. Até que ponto um nível pouco detalhado é útil para orientar as ações de uma organização que pretende adotar a orientação por processos. Na fase de identificação deve haver um equilíbrio entre a abrangência pretendida e a capacidade de gestão da organização. Quanto menor o número de processos que se deseja identificar, maior é o seu escopo individual (DUMAS et al., 2013).

Davenport (1993) apresenta a seguinte abordagem para a identificação dos processos: Se o objetivo é uma melhoria incremental é melhor trabalhar com processos menos abrangentes, processos menores, onde o risco é pequeno. No entanto, se o objetivo é revisão completa de processos para atingir um nível de melhoria mais elevado, os processos escolhidos devem ter uma abrangência organizacional maior.

Resultado da identificação de processos, a arquitetura de processos é um modelo conceitual, com diferentes níveis de detalhamento, que mostra os processos de uma empresa e explicita seus relacionamentos (FIGURA 12). O primeiro nível é denominado visão geral (*process landscape*) dos processos, em nível abstrato, que deriva para um nível seguinte, mais concreto (DUMAS et al., 2013). Para Silva (2017) o nível mais alto na hierarquia de processos pode ser representado pela cadeia de valor, definindo um modelo corporativo de processos representando os grandes grupos de processos da organização.

FIGURA 12 – Níveis de Detalhes na Arquitetura de Processos



Fonte: Adaptado de DUMAS et al. (2013, pg. 42)

Tomando as referências da arquitetura de processos de Dumas et al. (2013) e da hierarquia de processos apresentada por Silva (2017), pode-se inferir a seguinte relação (TABELA 4):

TABELA 4 – Relacionamento entre Arquitetura e Hierarquia de Processos

Arquitetura de Processos	Hierarquia de Processos	Representação
Visão Geral de Processos	Cadeia de Valor	Modelo corporativo dos processos representando os grandes grupos de processos da organização.
Modelos Abstratos de Processos	Macroprocessos	Grupos de processos organizados e classificados de forma a proporcionar um primeiro desdobramento da visão geral.
Modelos Detalhados de Processos	Processos	Conjuntos de atividades que consomem recursos para atingir um objetivo claro e bem definido.

Fonte: O Autor (2019)

Dumas et al. (2013) ressalta a importância da definição do primeiro nível na arquitetura de processos, o qual deve refletir o trabalho desempenhado e deve ser aceito e entendido por todos na organização. Para isso sugere uma abordagem onde sejam representados os seguintes aspectos:

- **Produto ou Serviço:** o que é entregue pela organização para seus clientes, os quais, podem ser classificados em função de propriedades agregadas, tais como: tipo de produto/serviço, canal de entrega e tipo do cliente. Tal classificação possibilita identificar e organizar quais são os processos associados na sua entrega para o cliente.

- Funções: o que a organização desempenha para entregar estes produtos ou serviços, as quais, podem ser decompostas em sub-funções. Tais funções podem ter um nível de padronização, tais como: Aquisições, Financeiro e Marketing. Outras funções podem ser específicas da área de negócio da organização.

A partir da análise destes aspectos, são identificados os processos de negócio, os quais são a combinação das decomposições das funções da organização e os produtos e/ou serviços correspondentes entregues.

Uma vez identificados os processos, o passo seguinte é a sua modelagem. Para Dumas et al. (2013), é importante ter definido o propósito e as partes interessadas para a modelagem dos processos. Os dois principais propósitos da modelagem são: uma estruturação organizacional (orientada ao negócio), onde os interessados são gestores com o objetivo de melhoria e o projeto de sistemas de informação (orientada à tecnologia da informação), onde os interessados são desenvolvedores com objetivo de automação.

A modelagem de processos de negócio visa criar uma representação completa e precisa do funcionamento de processos existentes ou processos novos, com grau de detalhamento de acordo com o objetivo pretendido e utilizando uma notação padronizada ABPMP (2013). A notação mais utilizada e atualmente considerada padrão de fato para a modelagem de processos de negócio é o BPMN (*Business Process Model and Notation*) (DUMAS et al., 2013; SILVA, 2017).

Os processos de negócio são o fundamento para a obtenção de resultados consistentes em uma organização, assim constituem o núcleo da cadeia de geração de valor. Um elemento de grande importância na cadeia de valor e nos processos de negócio é a informação. Processos de negócio coletam, transformam e produzem informação.

2.6 A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO

Neste estudo, a modelagem da informação tem importância na composição da metodologia a ser desenvolvida. O elemento informação, essencial para a operação dos processos de negócio, juntamente com as funções que consomem, transformam e produzem informação, são componentes da dimensão dos sistemas de informação tratados na metodologia a ser desenvolvida.

Um elemento que permeia todos os processos de negócios nas organizações é a informação. As atividades consomem, transformam e produzem informação. A perspectiva da informação/dados é conceito presente em todas as abordagens de arquitetura corporativa. Desta forma, para a composição da metodologia a ser desenvolvida nesta dissertação, a abordagem da informação é essencial. O ponto de partida para tratar a informação é trabalhar o elemento primário que são os dados. No contexto de sistemas de informação essa abordagem é a modelagem dos dados.

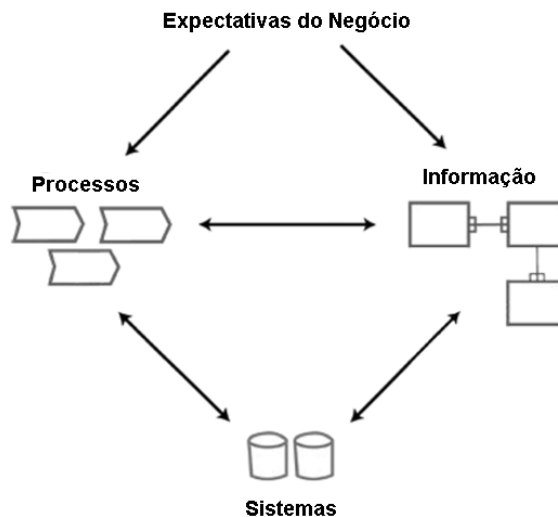
A modelagem de dados é o processo de identificação, análise e definição de requisitos dos dados de negócio, para então, representar e comunicar esses requisitos em um formato chamado modelo de dados. O objetivo da modelagem de dados é validar e documentar diferentes perspectivas, para direcionar a construção de sistemas alinhados com os requisitos atuais e futuros do negócio. A modelagem de dados é mais frequentemente realizada no contexto de desenvolvimento de sistemas, mas também pode ser executada para iniciativas como a definição da arquitetura de negócios e dados. Um modelo de dados descreve os dados de uma organização conforme a organização os entende ou como deseja que sejam. Modelos de dados são o principal meio usado para comunicar os requisitos de dados de negócios para profissionais da área de tecnologia da informação (DAMA-DMBOK, 2017).

Edvinsson e Aderinne (2013) sugerem uma modelagem de dados utilizando um método orientado a negócios e afirmam que a descrição de um negócio não pode ser feita sem descrever as informações utilizadas ou produzidas pelo mesmo. Esta modelagem, a qual Edvinsson e Aderinne (2013) denominam modelo de informação do negócio, deve resultar em uma forma amigável e utilizável pelas partes interessadas, preferencialmente tendo como participantes os envolvidos no mapeamento de processo e utilizando o mapa de processos da organização como base para a identificação das entidades de informação. Isto resulta em um modelo de

informação com as entidades de informação mais importantes e com os principais relacionamentos do negócio.

Modelos que representem tanto processos quanto as informações são essenciais, pois não há como relacionar processos com sistemas de informação sem referência à informação utilizada e manipulada. Mais importante ainda, as expectativas de negócios direcionam os processos de negócios e as informações de negócios, que, por sua vez, direcionam os requisitos para sistemas de informação (FIGURA 13) (EDVINSSON; ADERINNE, 2013).

FIGURA 13 – Relações entre Processos, Informação e Sistemas



Fonte: Adaptado de Edvinsson e Aderinne (2013, pg. 15)

Hoberman (2009) apresenta alguns aspectos que devem ser considerados para a elaboração do modelo de dados. São eles: Escopo, Nível de Abstração, Função, Tempo e Formato.

- Escopo: define a abrangência do modelo de dados. Pode ser um processo, um departamento ou toda a organização.
- Nível de Abstração: define o nível de detalhamento do modelo de dados. Podendo ser genérico, sem detalhar aspectos próprios do negócio (Exemplo: entidade PESSOA) ou mais específico, englobando aspectos relativos ao negócio modelado (Exemplo: entidade CLIENTE, ALUNO)

- Função: define se a modelagem tem uma perspectiva orientada para o negócio, utilizando terminologia e regras do negócio ou se a modelagem é orientada pela perspectiva do desenvolvimento de aplicações/sistemas.
- Tempo: este aspecto define se o modelo retrata a situação atual ou é um modelo que define um estado futuro em termos de representação dos dados.
- Formato: define se o modelo é conceitual, tratando somente as entidades de informação ou se inclui maior detalhamento, como a representação lógica e física dos dados.

Uma classificação dos dados que são modelados é importante para o planejamento de uma arquitetura futura, uma vez que diferentes tipos de informação requerem diferentes abordagens (EDVINSSON; ADERINNE, 2013). Com esta abordagem, Edvinsson e Aderinne (2013) apresentam quatro tipos de dados:

- Categoria: dados utilizados para classificar uma entidade de informação ou registro baseado em características similares. Por exemplo: Clientes classificados por área segmento de negócio, Produtos classificados por tipo de aplicação.
- Recursos: dados comuns em toda a organização, necessários para conduzir processos operacionais, também conhecidos como dados de referência (*Reference Data*).
- Eventos de Negócio: dados gerados a partir da execução dos processos de negócio, também conhecidos como dados transacionais (*Transactional Data*). Por exemplo: Ordem de Compra, Pedido de Cliente.
- Informação Detalhada de Transações: são dados produzidos por sensores em máquinas ou por humanos interagindo via internet, por exemplo. Estes dados hoje se convencionou chamar de *Big Data*.

A classificação de dados como parte da modelagem de dados é desempenhada também para objetivos mais amplos, como o gerenciamento dos dados e iniciativas de governança de dados (DAMA-DMBOK, 2017).

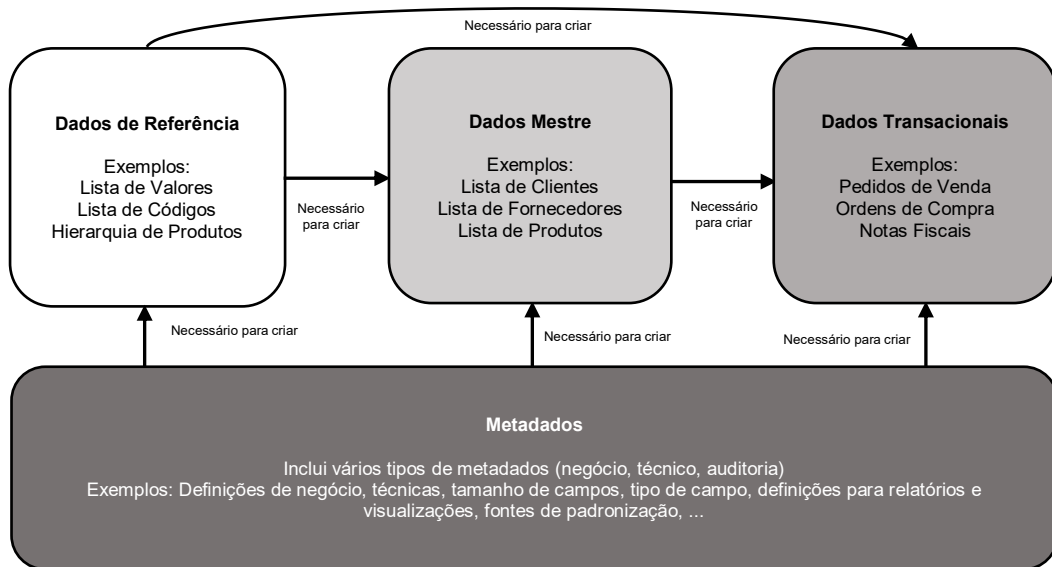
Para McGilvray (2008), as categorias de dados são agrupamentos de dados com características ou recursos comuns. Eles são úteis para gerenciar os dados porque determinados dados podem ser tratados de maneira diferente com base em sua classificação. A consciência da necessidade de categorização dos dados é importante para iniciativas de qualidade de dados em um projeto e também na perspectiva de governança e gestão de dados. McGilvray (2008) apresenta a seguinte definição para categorização de dados:

- **Dados mestre:** descreve pessoas, lugares e coisas que estão envolvidas com o negócio da organização. Exemplos são: clientes, produtos, funcionários e fornecedores. Esses dados tendem a ser usados por vários processos de negócios e sistemas de informação, desta forma a padronização de formatos e a atualização são críticos para integração de sistemas.
- **Dados transacionais:** descreve um evento ou transação interna ou externa que ocorre durante a operação do negócio pela organização. Exemplos são: ordens de compra para fornecedores, pedidos dos clientes, documento de despacho, solicitação de remessa. Esses dados são normalmente agrupados em registros transacionais, associados aos dados mestre e de referência.
- **Dados de referência:** conjuntos de valores ou classificações utilizadas como referência por outros sistemas na operação do negócio. Exemplos são: Abreviaturas de Estados, Estado Civil, Gênero. Os dados de referência padronizados são fundamentais para a integração e interoperabilidade de dados e facilitar o compartilhamento de informações.
- **Metadados:** são os dados que descrevem outros dados. Metadados descrevem, identificam ou caracterizam outros dados, deixam mais fácil a obtenção, interpretação e uso da informação.

As categorias de dados se relacionam entre si (FIGURA 14). Os dados transacionais fazem uso de dados mestre e de dados de referência. Dados mestre podem ter indicação de dados de referência e os metadados são necessários para as demais categorias. Os dados de referência são essenciais para a interoperabilidade, quanto mais padronizados, maior a capacidade de compartilhamento na organização. As características dos dados são próprias de cada organização, se estes dados são organizados e gerenciados de forma planejada, a vantagem competitiva

proporcionada pela informação correta disponível de forma adequada será de grande importância McGILVRAY (2008).

FIGURA 14 – Relações entre Categorias de Dados



Fonte: Adaptado de McGilvray (2008, pg. 43)

A partir desse estudo sobre a modelagem da informação, dois conceitos são extraídos para a composição da metodologia: dados mestre e dados transacionais. Conclui-se que no contexto da modelagem da informação, os dados mestre e os dados transacionais, tem maior representatividade do cenário de negócio a ser modelado. Os dados mestre representam a essência do negócio de uma organização e os dados transacionais traduzem os resultados dos processos de negócio envolvidos.

2.7 A ABORDAGEM SOCIOTÉCNICA

O conceito de abordagem sociotécnica tem um papel importante na concepção da metodologia desenvolvida nesta dissertação, pois propõem-se que a metodologia seja uma ferramenta de apoio para as partes interessadas no alinhamento das duas dimensões abordadas: o negócio e a tecnologia da informação. O objetivo é suportar iniciativas direcionadas a concepção de sistemas de informação que sejam orientados a atender necessidades de processos de negócio.

Como já mencionado neste trabalho, considera-se dois grupos de partes interessadas envolvidas: os Gestores do Negócio com o foco em suas necessidades em função da estruturação dos processos organizacionais para gerar o resultado esperado e os Projetistas de Sistema de Informação com o objetivo de realizar as atividades modelagem do sistema de informação de forma mais assertiva, entendendo os requisitos do negócio.

A comunicação se faz importante em vários aspectos dentro de uma organização. No entanto, são muitos aspectos que devem ser considerados para promover uma boa comunicação, principalmente no sentido da promoção do alinhamento de objetivos entre grupos distintos de partes interessadas.

Reich e Benbasat (2000, pg. 82) apresentam o conceito de alinhamento social como uma situação na qual os executivos de negócios e de TI dentro de uma organização entendem e estão comprometidos com a missão, os objetivos e os planos de negócios e de TI. Reich e Bensabat (2000) avaliaram em sua pesquisa quatro fatores que influenciam no alinhamento social: conhecimento compartilhado do domínio entre executivos de negócios e de TI, sucesso na implementação de TI, comunicação entre executivos de negócios e de TI, e alinhamento entre o processo de planejamento de negócios e de TI. Sendo o conhecimento compartilhado do domínio, definido como a habilidade dos executivos de entender e participar em ambos domínios com respeito e reconhecimento mútuos, o fator que mais influencia o alinhamento social entre negócios e TI.

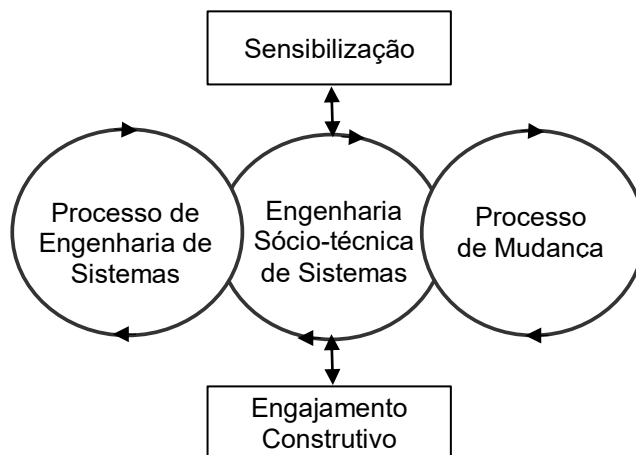
No cenário interno das organizações, no alinhamento funcional entre o negócio e a tecnologia da informação são envolvidas partes interessadas com perspectivas diferentes. No lado do negócio estão os planejadores e gestores do negócio, como uma visão tática e operacional para a obtenção dos objetivos do negócio. No lado da tecnologia da informação, estão os analistas e projetistas dos

sistemas de informação, cujo objetivo inicial é obter os requisitos para os sistemas de informação que atendam necessidades do negócio. Neste cenário, uma abordagem de integração social é necessária para promover uma visão comum sobre os objetivos, necessidades e soluções possíveis.

Além da dimensão social, Lee et al. (2008) adicionam a dimensão técnica ao alinhamento entre negócios e tecnologia da informação. A dimensão técnica tem ênfase na integração funcional de governança e de infraestrutura entre os domínios de negócio e de sistemas de informação. Desta forma, a dimensão técnica pode ser comparada a integração operacional. Lee et al. (2008) apontam a importância de usar processos de negócio definidos com uma visão clara de resultados para construir uma solução de alinhamento. A integração da dimensão técnica com a dimensão social contribui para a efetividade dos sistemas de informação, o que, por sua vez impacta positivamente no desempenho do negócio (LEE et al, 2008).

Baxter e Sommerville (2011) apontam que um alinhamento fraco entre grupos que tratam mudanças em processos de negócio e grupos que estão envolvidos com o desenvolvimento de sistemas de informação contribui para falhas na concepção e implantação de sistemas. As partes interessadas têm normalmente diferentes preocupações e entendimentos. Uma abordagem baseada em métodos sócio-técnicos aplicada na engenharia de sistemas pode tratar estas diferenças e servir como um meio de alinhamento entre os envolvidos no contexto do negócio com os envolvidos com sistemas de informação, através da sensibilização, conscientização e engajamento (FIGURA 15) (BAXTER e SOMMERVILLE, 2011).

FIGURA 15 – Engenharia Sócio-técnica de Sistemas



Fonte: Adaptado de BAXTER e SOMMERVILLE (2011, pg. 11).

Para Baxter e Sommerville (2011, pg. 13) o alinhamento da engenharia de sistemas e processos de mudança organizacional, na etapa de definição do problema, é facilitado pela organização, apresentação e análise do processo e do ambiente, utilizando uma estrutura apropriada. O resultado deve ser uma descrição do contexto de trabalho que foi acordado pelas partes interessadas, acompanhado por um conjunto de requisitos correspondentes com base no trabalho realizado nesse contexto.

No seu trabalho, Baxter e Sommerville (2011), propõem uma agenda de pesquisa na área que destacaram como Engenharia Sócio-técnica de Sistemas (*Socio-technical Systems Engeneering*) a qual se correlaciona com o trabalho nesta dissertação, nos seguintes aspectos:

- Necessidade de uma ferramenta para suportar de forma efetiva os processos de Engenharia Sócio-técnica de Sistemas, provendo condições para obtenção de requisitos mais completos;
- Modelagem e abstração são essenciais para o processo de engenharia de sistemas, desta forma, neste aspecto devem ser consideradas abordagens que possam modelar de forma significativa processos dentro de uma organização.

Na abordagem clássica de levantamento de requisitos, na disciplina de engenharia de software, a visão das necessidades é criada muitas vezes sem a definição de um contexto de processo e sim em uma visão meramente funcional, onde há uma dependência muito grande da percepção de um usuário ou pequeno grupo de usuários.

Para Sommerville (2011), dois problemas ocorrem no levantamento de requisitos: O primeiro é que os envolvidos não entendem o seu próprio processo de negócio, onde muitas vezes o processo formal tem uma pequena relação com o processo realmente executado. E, segundo, os envolvidos têm dificuldade de comunicar corretamente seus requisitos. Neste sentido, Sommerville (2011), propõe a utilização de representações que descrevam essencialmente a organização do trabalho, os fluxos de trabalho (atividades e informação) e como o trabalho interage com o restante da organização.

2.8 A ANÁLISE DE PONTOS DE FUNÇÃO

No que diz respeito ao planejamento, uma dificuldade nas primeiras abordagens para uma solução em sistema de informação é determinar o escopo e o dimensionamento do futuro sistema. Segundo Gencel e Demirors (2008), há uma necessidade de modelos confiáveis para estimativas do tamanho funcional de sistemas para a utilização antes de que se tenham todos os requisitos detalhados e elicitados.

A metodologia proposta neste trabalho tem como objetivo prover recursos para apoiar no dimensionamento de sistemas de informação. O modelo conceitual gerado a partir da aplicação da metodologia estabelece um escopo do sistema de informação, relacionando-o, de forma objetiva, com a necessidade de negócio. Este modelo conceitual apresenta os principais elementos funcionais e informacionais que compõem o sistema de informação. Estes elementos modelados podem ser medidos utilizando a técnica de Medição de Tamanho Funcional (FSM – *Functional Size Measurement*), através da quantificação dos Requisitos Funcionais do Usuário (FUR - *Functional User Requirements*) (ISO/IEC, 2012).

Neste trabalho utiliza-se a métrica de Análise de Pontos de Função (IFPUG, 2004) como recurso de apoio na metodologia proposta para gerar um dimensionamento estimativo do sistema modelado, ou seja, o tamanho do sistema medido em pontos de função. A partir do tamanho do sistema, é possível calcular indicadores (tempo de desenvolvimento, tamanho da equipe e custo) para o planejamento do seu desenvolvimento (VASQUEZ; SIMÕES; ALBERT, 2018).

A disciplina de Análise de Pontos de Função é bastante complexa e a sua apresentação neste trabalho visa somente estabelecer uma correlação entre seus conceitos e princípios para a sua aplicação como apoio à metodologia desenvolvida neste trabalho.

Análise de Ponto de Função é uma técnica de medição do tamanho funcional de um software. A composição funcional é feita contando as funções de dados e as funções transacionais. O modelo de contagem de pontos de função do IFPUG (VASQUEZ; SIMÕES; ALBERT, 2018) apresenta os seguintes elementos:

Funções de Dados: As funções de dados representam a funcionalidade oferecida ao usuário para satisfazer requisitos de dados internos e externos tratados pelo sistema.

ALI – Arquivo Lógico Interno: Grupo lógico de dados e persistentes mantidos dentro da fronteira do sistema e alterado por meio de funções executadas no sistema.

AIE – Arquivo de Interface Externa: Grupo lógico de dados e persistentes mantidos dentro da fronteira de outro sistema, mas requerido ou referenciado pela aplicação que está sendo contada.

Cada função de dados (ALI, AIE) possui um nível de complexidade e com isso uma quantidade de pontos de função atribuída, conforme a TABELA 5:

TABELA 5 – Tamanho das Funções de Dados

		Tipo	
		ALI	AIE
Complexidade funcional	Baixa	7	5
	Média	10	7
	Alta	15	10

Fonte: Adaptado de VASQUEZ; SIMÕES; ALBERT (2018)

A complexidade das funções de dados é definida por dois fatores: Número de Tipos de Dados e Número de Tipos de Registro (VASQUEZ; SIMÕES; ALBERT, 2018). Estes elementos têm a seguinte definição:

TD – Tipo de Dado: Campo único, reconhecido pelo usuário, e não repetido;

TR – Tipo de Registro: Subgrupo de dados, reconhecido pelo usuário.

A complexidade funcional de cada função de dados é determinada pelo número de TDs e TRs que a compõem, de acordo com a TABELA 6:

TABELA 6 – Complexidade das Funções de Dados

		TD		
		1 – 19	20 – 50	> 50
TR	1	Baixa	Baixa	Média
	2 – 5	Baixa	Média	Alta
	> 5	Média	Alta	Alta

Fonte: Adaptado de VASQUEZ; SIMÕES; ALBERT (2018)

Funções de Transação: Uma função de transação é um processo elementar que oferece funcionalidade ao usuário para processar dados. Neste caso, temos o conceito de processo elementar que representa a menor unidade de atividade significativa para o usuário.

EE – Entrada Externa: Uma entrada externa é um processo de controle, ela também realiza o processamento de dados do sistema e direciona o mesmo para atender os requisitos do sistema.

SE – Saída Externa: Processo elementar destinado a apresentação de informação ao usuário ou a outro sistema externo que utiliza de cálculos para processar essas informações.

CE – Consulta Externa: Processo elementar que apresenta informação ao usuário ou a outro sistema externo por meio de recuperação simples.

Cada função de transação (EE, SE, CE) possui um nível de complexidade. Para cada nível de complexidade é atribuído uma quantidade de pontos de função, conforme a TABELA 7:

TABELA 7 – Tamanho das Funções de Transação

		Tipo		
		EE	SE	CE
Complexidade funcional	Baixa	3	4	3
	Média	4	5	4
	Alta	6	7	6

Fonte: Adaptado de VASQUEZ; SIMÕES; ALBERT (2018)

A complexidade das funções de transação é definida por dois fatores: Número de Arquivos Referenciados e Número de Tipos de Registro (VASQUEZ; SIMÕES; ALBERT, 2018). Estes elementos têm a seguinte definição:

TD – Tipo de Dado: Campo único, reconhecido pelo usuário, e não repetido;

AR – Arquivo Referenciado: Função de dados (ALI/AIE) lida e/ou mantida pela função de transação.

A complexidade funcional de cada função de transação é determinada pelo número de TDs e ARs que a compõem, de acordo com as TABELA 8 e 9:

TABELA 8 – Complexidade das Funções de Transação (EE)

		TD		
		1 – 4	5 – 15	> 15
AR	0 – 1	Baixa	Baixa	Média
	2	Baixa	Média	Alta
	> 2	Média	Alta	Alta

Fonte: Adaptado de VASQUEZ; SIMÕES; ALBERT (2018)

TABELA 9 – Complexidade das Funções de Transação (SE/CE)

		TD		
		1 – 5	6 – 19	> 19
AR	0 – 1	Baixa	Baixa	Média
	2 – 3	Baixa	Média	Alta
	> 3	Média	Alta	Alta

Fonte: Adaptado de VASQUEZ; SIMÕES; ALBERT (2018)

A contagem estimativa de pontos de função com base na técnica do IFPUG é aplicada no estudo de aplicação, no item 4.3 – Análise dos Modelos dos Sistemas de Informação, para obter um dimensionamento estimativo dos sistemas.

O dimensionamento estimativo em pontos de função tem como finalidade prover uma referência de tamanho do futuro sistema de informação a ser construído, podendo a partir deste dimensionamento serem estimados custo e prazo para o desenvolvimento do sistema.

Para a estimativa de prazo com base na quantidade de pontos de função pode ser utilizado a fórmula (1) de Capers Jones (JONES, 2007), da seguinte maneira:

$$Td = V^t \quad (1)$$

onde:

Td = Prazo de Desenvolvimento (em meses)

V = Tamanho do sistema em pontos de função

t = expoente definido conforme a TABELA 10

TABELA 10 – Expoente t por Tipo de Sistema

Tipo de Sistema	Expoente t
Sistema Comum – Mainframe (desenvolvimento de sistema com alto grau de reuso ou manutenção evolutiva)	0,32 a 0,33
Sistema Comum – WEB ou Cliente Servidor	0,34 a 0,35
Sistema OO (se o projeto OO não for novidade para equipe, não tiver o desenvolvimento de componentes reusáveis, considerar sistema comum)	0,36
Sistema Cliente/Servidor (com alta complexidade arquitetural e integração com outros sistemas)	0,37
Sistemas Gerenciais complexos com muitas integrações, Datawarehousing, Geoprocessamento, Workflow	0,39
Software Básico, Frameworks, Sistemas Comerciais	0,40
Software Militar (ex: Defesa do Espaço Aéreo)	0,45

Fonte: SISP (2016, pg. 38)

A partir da estimativa de prazo de desenvolvimento, pode-se também estimar o esforço em horas de trabalho e a alocação de equipe para o desenvolvimento do sistema.

Na estimativa de esforço, há referências estatísticas de produtividade em horas para cada ponto de função. O índice de produtividade depende de diversos atributos dos projetos, dentre outros: plataforma tecnológica, complexidade do

domínio, segurança, desempenho, usabilidade, tamanho do projeto, tipo de manutenção, desenvolvimento de componentes. Um modelo de estimativas consiste em obter um índice de produtividade em horas por ponto de função (HH/PF) para o projeto específico em questão, e então multiplicar o tamanho em pontos de função do projeto pelo índice de produtividade, conforme a fórmula (2) (SISP, 2016, pg. 36):

$$E = V \cdot Ip \quad (2)$$

onde:

E = Esforço em horas
 V = Tamanho em pontos de função
 Ip = Índice de Produtividade (HH/PF)

Para a estimativa de alocação de equipe, deve-se considerar a estimativa de prazo (Td) calculado pela fórmula (1) e de esforço (horas) calculado pela fórmula (2). Sugere-se utilizar a fórmula (3) a seguir (SISP, 2016, pg. 40):

$$Eq = \frac{E}{Du \cdot Pd \cdot Td} \quad (3)$$

onde:

Eq = Equipe (pessoas)
 E = Esforço em horas
 Du = Dias úteis no mês (21 dias)
 Pd = Produtividade Diária (6h/dia ou 7h/dia)
 Td = Prazo de Desenvolvimento (em meses)

Para a estimativa de custo, há um custo relacionado a unidade de ponto de função que varia conforme a plataforma tecnológica e a linguagem de programação utilizada. Desta forma, são necessárias estas definições para a estimativa de custo. No entanto, é possível a estimativa de custo da solução de sistema de informação a partir do seu dimensionamento em pontos de função. Sugere-se utilizar a fórmula (4) seguinte (SISP, 2016, pg. 40):

$$Cp = Qpf \cdot Cpf \quad (4)$$

onde:

Cp = Custo do Projeto (Reais)

Qpf = Tamanho do projeto em pontos de função

Cpf = Custo para implementar um ponto de função na plataforma em questão

Com a utilização da técnica de análise de pontos de função e de cálculos associados como vistos nesta sessão, tem-se condição de realizar-se estimativas de Tamanho Funcional do Sistema, Prazo de Desenvolvimento, Esforço, Equipe, Custo do Projeto. Estas estimativas incorporadas ao estudo de aplicação que compõem trabalho.

3 DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA PROPOSTA

No contexto do alinhamento operacional entre negócios e a tecnologia da informação, ou seja, como a tecnologia da informação se relaciona com a operação dos negócios nas organizações, observou-se a oportunidade de desenvolvimento de abordagem que complemente as metodologias existentes de análise de sistemas, principalmente com enfoque na aplicação prática na concepção de modelos que promovam uma visão única sobre quais são as necessidades dos negócios e quais características funcionais e informacionais um sistema de informação deve entregar.

Este é o objetivo da metodologia proposta neste trabalho. Através da combinação de conceitos importantes de áreas de conhecimento que permeiam os negócios e a tecnologia da informação, busca-se apresentar um método de aplicação prática para desenvolver modelos de sistemas de informação que sejam orientados pelas necessidades do negócio, essas por sua vez representadas pelos processos de negócio bem definidos.

Neste sentido, considera-se importante apresentar os conceitos para sistemas de informação e, também, trazer as referências que orientam a estrutura da metodologia.

3.1 DEFINIÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E MODELOS CONCEITUAIS

Antes propriamente de adentrar na descrição da metodologia, se faz necessário apresentar as definições para os dois conceitos envolvidos no objetivo de aplicação da metodologia, os quais são: Sistemas de Informação e Modelos Conceituais.

Sistema de Informação é um sistema projetado que coleta, armazena, processa e distribui informações sobre o estado de um domínio. Sendo que este domínio consiste de um conjunto de objetos, das relações entre estes objetos e dos conceitos que classificam os objetos e as relações. Para muitos sistemas, seu domínio é uma organização, mas a definição não exclui outros domínios diferentes (OLIVÉ, 2007).

Laudon e Laudon (2012) define os sistemas de informação um conjunto de componentes inter-relacionados que processam, armazenam e distribuem informação para suporte a decisão, coordenação e controle das organizações. Beynon-Davies

(2009) ressalta a importância dos sistemas de informação para as organizações, pois o intercâmbio da informação é essencial para a operação dos negócios e para atender as necessidades dos indivíduos.

Neste trabalho utiliza-se a perspectiva de negócios de Laudon e Laudon (2012), onde os sistemas de informação são parte dos elementos que geram valor na organização, através da aquisição, transformação e distribuição da informação. Desta forma, a estrutura da metodologia para modelagem de sistemas de informação orientada por processos de negócio, parte de uma visão de cadeia de valor simplificada para evidenciar as características e necessidades de informação para a entrega do resultado esperado.

Para Olivé (2007), sistemas de informação podem ser analisados por três perspectivas distintas e complementares: a contribuição que eles fornecem, sua estrutura e comportamento, e as funções que desempenham. Sendo que, para efeitos de modelagem conceitual, as definições mais úteis são aquelas baseadas nas funções desempenhadas pelos sistemas de informação, isto é, definições que enfatizam o que os sistemas de informação fazem, abstraindo do porquê e como eles o fazem. Segundo Olivé (2007), para fins de modelagem conceitual um sistema de informação possui três funções principais:

- Função de memória - para manter uma representação do estado de um domínio;
- Função informativa - para fornecer informações sobre o estado de um domínio;
- Função ativa - para executar ações que alteram o estado de um domínio.

Um modelo é uma abstração, uma representação de algo, omitindo alguns detalhes, tipicamente utilizado para ajudar no entendimento. Um modelo pode ser conceitual, o qual independe de qualquer forma de instanciação (SCHENCK e WILSON, 1994). O principal objetivo da modelagem conceitual é a elicitación e a definição formal do conhecimento geral sobre um domínio que um sistema de informação precisa conhecer para executar as funções necessárias (OLIVÉ, 2007).

A definição de um modelo conceitual para um sistema de informação, segundo Olivé (2007), depende de um conjunto de propriedades relevantes para representar o propósito para o qual o sistema é construído. Estas propriedades são determinadas pelas funções que o sistema desempenha para atingir seus objetivos

propostos. Ainda segundo Olivé (2007), um modelo conceitual é padronização da visualização de um domínio em forma específica, usando um conjunto de conceitos que devem abordar as diversas propriedades dos objetos, relações e conceitos do domínio envolvido.

O Guia para Engenharia de Software - SWEBOK (BOURQUE; FAIRLEY, 2014) aponta que modelos de um problema do mundo real são essenciais para a análise de requisitos de software, pois ajudam a entender o contexto do problema e apoiam na descrição da solução. Com relação a modelagem conceitual, o referido guia estabelece que:

"Modelos conceituais compreendem modelos de entidades do domínio do problema, configurados para refletir seus relacionamentos e dependências do mundo real."

(BOURQUE; FAIRLEY, 2014, pg. 1-8)

3.2 PRINCÍPIOS PARA A ESTRUTURAÇÃO DA METODOLOGIA

No desenvolvimento da metodologia proposta nesta dissertação, a composição do modelo conceitual tem como influência a abordagem apresentada por Osterwalder (2004) denominada Ontologia de Modelo de Negócio (*Business Model Ontology*) e a apresentação da importância da relação do conceito de modelo de negócio com o domínio dos sistemas de informação para a promoção do alinhamento da tecnologia da informação com as necessidades de negócio (OSTERWALDER; PIGNEUR; TUCCI, 2005).

Osterwalder (2004) argumenta que através de um modelo de negócio conceitual as pessoas da área de negócio possam formular sua visão de forma que as pessoas da área de tecnologia da informação possam definir como poderão suportar os objetivos de negócio. No contexto de alinhamento operacional, propõem-se também que a metodologia desenvolvida neste trabalho possa ser uma ferramenta para atuar neste sentido.

Em seu trabalho, Osterwalder (2004) organizou um conjunto de elementos que descrevem a ontologia para um modelo de negócio. Esse princípio é utilizado na composição da metodologia proposta neste trabalho, ou seja, representar um conjunto de elementos para compor um modelo conceitual para sistema de informação orientado por processos de negócio.

Para Osterwalder, Pigneur e Tucci (2005), o modelo de negócio serve como um plano que permite projetar e realizar a estrutura de negócios e sistemas que constituem a forma física e operacional da empresa. Sua implementação e gerenciamento incluem a criação de elementos mais concretos, entre eles os processos de negócios. Osterwalder, Pigneur e Tucci (2005) apresentam proposições as quais respaldam que o conceito de modelo de negócio poderia contribuir para a criação de um entendimento comum entre o negócio e tecnologia/sistemas de informação, levando a uma integração estratégica e funcional. Algumas dessas proposições em relação as contribuições do modelo de negócio são:

- Ajudar a aumentar o entendimento mútuo entre o negócio e o domínio de tecnologia/sistemas de informação. Cria uma linguagem comum e compreensão compartilhada;
- Melhorar a integração entre o negócio e o domínio de tecnologia/sistemas de informação e leva ao reforço mútuo porque cria um entendimento compartilhado;
- Ajuda a definir os objetivos de uma empresa e, conseqüentemente, facilita a engenharia de requisitos.

Um aspecto apresentado por Osterwalder, Pigneur e Tucci (2005) é que os processos de negócio são um elemento que deve ser considerado para a implementação do plano de negócio. Nesta dissertação, os processos de negócio são o elemento de partida para a construção da metodologia de modelagem de sistemas. Os processos de negócio, representados utilizando o conceito de cadeia de valor, representam a essência da operação do negócio o qual, por sua vez, é suportado por um sistema de informação.

Neste mesmo contexto do relacionamento de negócio e tecnologia da informação, Versteeg e Bouwman (2006) apresentam o conceito de arquitetura de negócio (*business architecture*) como um paradigma para relacionar negócios e tecnologia da informação, promovendo uma base para o desenvolvimento de outras arquiteturas, tais como: de informação, de processos e de aplicações, bem como apoio operação e governança de tecnologia da informação. Versteeg e Bouwman (2006) apresentam a arquitetura de negócio como base para a estruturação das principais atividades de negócio em áreas chamadas domínios de negócio. Compõem

também a arquitetura de negócio as funções de negócio e conceitos de negócio (descrição em alto nível dos dados), e os processos de negócio em alto nível. A arquitetura de negócio é decomposta em arquitetura de processos e arquitetura da informação (funções e dados).

Para a estruturação da metodologia para modelagem de sistemas de informação, nesta dissertação, são utilizados os conceitos da Arquitetura Corporativa apresentados na fundamentação teórica.

Os frameworks de arquitetura corporativa tomados como referência trazem em comum o conceito de estruturação da organização em domínios. De forma geral, estes domínios são: o negócio, a informação, os sistemas e a infraestrutura. Tendo como referência este conceito, nesta dissertação, o modelo conceitual será composto por:

Domínio do Negócio: aborda a estrutura de negócio, os processos organizacionais e os serviços e/ou produtos.

Domínio da Informação: engloba as necessidades e os ativos de informação, as funções coleta, produção e transformação da informação, e as regras aplicadas para suportar a operação do negócio.

Esta estrutura inicial formada pelos dois domínios: negócio e informação, necessita ser decomposta em partes para a análise pelos gestores do negócio e projetistas do sistema de informação. Esta divisão visa obtenção de um conjunto de elementos que integrarão o modelo conceitual, descrevendo as propriedades relevantes do domínio do sistema de informação e com coerência no seu inter-relacionamento.

A decomposição do domínio do negócio é orientada pelo conceito de Cadeia de Valor. A Cadeia de Valor é uma forma sistemática de avaliar as atividades que a organização desempenha e como elas interagem entre si, decompondo a organização em suas atividades estratégicas mais relevantes com o objetivo de entender seu comportamento. Em complemento a utilização do conceito de Cadeia de Valor para a decomposição do domínio do negócio, será aplicado o conceito de Processos de Negócio.

Com o objetivo de modelar conceitualmente o domínio do negócio, neste trabalho, utiliza-se uma adaptação do conceito de Cadeia de Valor. O modelo do negócio é representado pelos seguintes elementos:

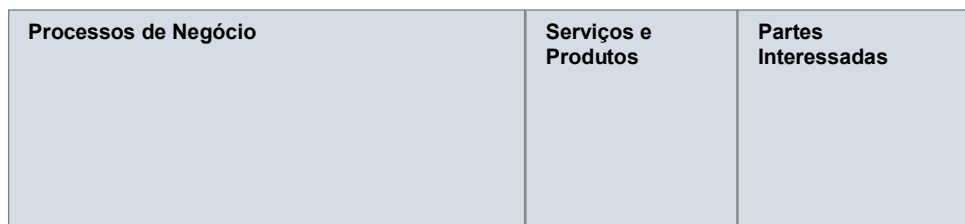
Processos de Negócio: Representar os conjuntos de atividades, organizados por subprocessos, que compõem o processo principal responsável pela entrega do serviço ou produto.

Serviços/Produtos: Relacionar os serviços ou produtos gerados pelos processos de negócio.

Partes Interessadas: Relacionar as diversas partes interessadas que participam do processo de negócio, demandando os serviços e produtos, ou participando/contribuindo nos processos de negócio para a sua produção.

Estes elementos acima descritos serão organizados formando uma representação de cadeia de valor interna (departamental ou setorial) da organização. Este modelo conceitual do negócio é representando em um quadro onde são representados os processos de negócio, os produtos e serviços e as partes interessadas. (FIGURA 16)

FIGURA 16 – Cadeia de Valor Interna



Fonte: O Autor (2019)

Para o domínio da informação, que engloba as necessidades e os ativos de informação, as funções coleta, produção e transformação da informação, e as regras aplicadas para suportar a operação do negócio, são dois os conceitos aplicados para formação do modelo conceitual: Processos de Negócio e Gestão da Informação.

Neste ponto, fica evidente que para a composição do modelo conceitual há um aspecto comum entre os domínios do negócio e da informação que é o conceito de Processos de Negócio. Acredita-se que processos de negócio podem ser um elo

de ligação entre os dois domínios. Na fundamentação teórica desta dissertação há algumas referências que demonstram que uma abordagem orientada a processos de negócio apresenta um melhor entendimento das atividades envolvidas e das necessidades de informação. Com base no conceito de Processos de Negócio, o domínio da informação será decomposto em dois blocos que representam as funções de processos e as regras de negócio.

Com base no conceito de Gestão da Informação, o domínio da informação também será decomposto em outros dois blocos adicionais representando os dados de negócio e os dados de processo. Esta decomposição visa incorporar ao modelo conceitual uma categorização para a informação. Com base na fundamentação teórica apresentada nesta dissertação, o princípio de classificação para a informação adotado na composição do modelo conceitual é a separação dos dados em dados mestre (dados do negócio) e dados transacionais (dados do processo).

O domínio da informação é decomposto em um conjunto de elementos para a formação do modelo conceitual para o sistema de informação, descrevendo as necessidades e os ativos de informação, as funções coleta, produção e transformação da informação, as integrações para intercâmbio de informação e as regras aplicadas para suportar a operação do negócio (FIGURA 17).

Funções de Processos: Conjuntos de ações manuais ou automáticas para utilização, transformação e criação de informação, presentes nos subprocessos dos Processos de Negócio. Esta é uma definição criada para a metodologia proposta com o objetivo de representar as ações sob a informação em um processo de negócio.

Regras de Negócio: Referências para a execução das ações presentes nas Funções de Processo.

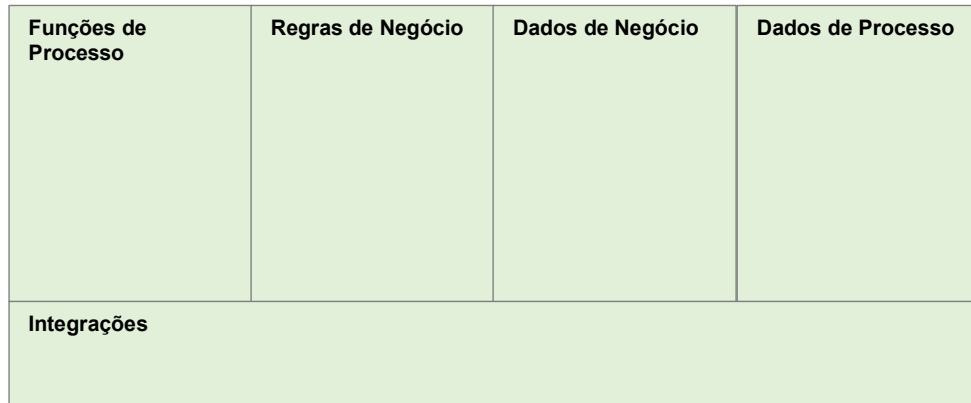
Dados de Negócio: Entidades de Informação que representam os elementos do Negócio, Serviços/Produtos e das Partes Interessadas utilizadas pelas Funções de Processo.

Dados de Processo: Entidades de Informação que representam os dados resultantes das Funções de Processo.

Integrações: Intercâmbio de informações com outros sistemas para a obtenção dos Dados de Negócio utilizadas pelas Funções de Processo.

O domínio da informação passa a ser orientado aos processos de negócio, originalmente presentes na cadeia de valor interna. O resultado é um modelo conceitual para um sistema de informação com uma estrutura de elementos cuja composição é orientada pela representação das características de negócio.

FIGURA 17 – Modelo de Sistema de Informação Orientado a Processos



Fonte: O Autor (2019)

A composição final da metodologia cria um modelo conceitual formado pelo seguinte arranjo de domínios e elementos:

NEGÓCIO: Processos de Negócio, Serviços/Produtos e Partes Interessadas;

INFORMAÇÃO: Funções de Processos, Regras de Negócio, Dados de Negócio, Dados de Processo e Integrações.

A metodologia desenvolvida neste trabalho combina os elementos do Domínio do Negócio (Processos de Negócio, Serviços/Produtos e Partes Interessadas) e os elementos do Domínio da Informação (Funções de Processos, Regras de Negócio, Dados de Negócio, Dados de Processo e Integrações) de forma a apresentá-los através de um inter-relacionamento e interdependência na forma de um quadro para a construção e visualização do modelo conceitual.

3.3 QUADRO PARA MODELAGEM DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA NEGÓCIOS

Os elementos resultantes da decomposição dos domínios do negócio e da informação são combinados em uma única representação gráfica, formando um quadro com os blocos para a apresentação do modelo conceitual (FIGURA 18).

FIGURA 18 – Quadro para Modelagem de Sistemas de Informação para Negócios

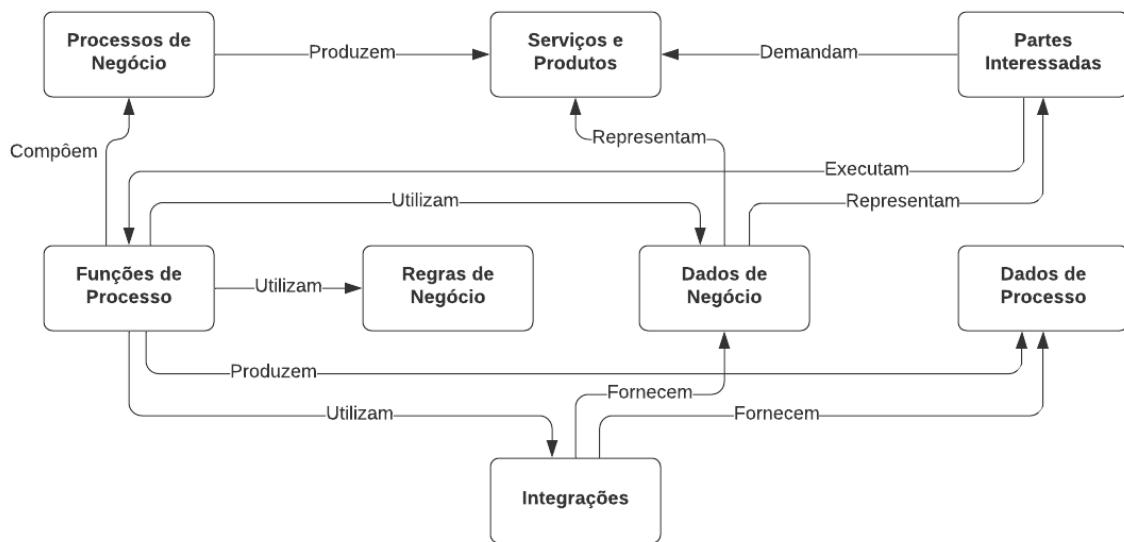
Processos de Negócio (A)		Serviços e Produtos (B)	Partes Interessadas (C)
Funções de Processo (D)	Regras de Negócio (E)	Dados de Negócio (F)	Dados de Processo (G)
Integrações (H)			

Fonte: O Autor (2019)

Este quadro para a modelagem de sistemas de informação para negócio é a base para a aplicação da metodologia proposta neste trabalho. Ele se destina a modelagem dos dois domínios representados, ou seja, a Modelagem do Negócio e a Modelagem do Sistema de Informação. Em cada bloco que compõem este quadro serão representadas as diversas ocorrências dos elementos que integrarão o modelo conceitual.

Os elementos do modelo conceitual possuem um inter-relacionamento e interdependência entre si de forma a compor uma visão do sistema de informação e seu alinhamento funcional com o negócio (FIGURA 19).

FIGURA 19 – Relacionamento entre os Elementos do Modelo Conceitual



Fonte: O Autor (2019)

Cada bloco do modelo conceitual é um conjunto de elementos de mesmo tipo com características próprias a serem identificadas durante a modelagem. O relacionamento entre os blocos do modelo conceitual são relacionamentos entre os elementos que compõem cada bloco do modelo. A seguir são descritos cada um dos blocos do modelo conceitual, os seus elementos típicos e os relacionamentos com elementos de outros blocos.

3.3.1 Modelagem do Negócio

A abordagem de modelagem do negócio pode ter uma abrangência variável, ou seja, pode abranger toda a organização, uma área de negócio ou um departamento. O ponto de partida é a definição de um conjunto de produtos e serviços. Quanto mais abrangente, mais complexa se torna a modelagem e maior o número de elementos no modelo conceitual.

A modelagem do negócio visa descrever o negócio, representando o mesmo com elementos que compõem os seguintes blocos do modelo conceitual: Produtos e Serviços, Partes Interessadas e Processos de Negócio.

3.3.1.1 Produtos e Serviços

Produtos e serviços representam o valor entregue pelo negócio. Os elementos desse bloco devem representar os produtos e serviços produzidos pela organização. Um produto pode ser um objeto físico, mas também pode não ser físico como por exemplo: um seguro residencial. Em ambos os casos o produto pode ser caracterizado e descrito. Os serviços em uma organização são normalmente organizados em um catálogo de serviços, onde são também caracterizados e descritos. Neste sentido, produtos e serviços são representados por dados de negócio. Os dados de negócio caracterizam e descrevem os produtos e serviços.

Produtos e serviços são produzidos por processos de negócio. Desta forma pode haver um relacionamento de um ou mais produtos e serviços com um ou mais processos de negócio da organização.

Produtos e serviços são demandados por partes interessadas. Neste caso, são os clientes da organização, pessoas, grupos de pessoas ou outras organizações que se beneficiam do valor entregue pelos produtos e serviços.

3.3.1.2 Partes Interessadas

As partes interessadas são todos os envolvidos na cadeia de valor da organização desempenhando papéis e responsabilidades. Os clientes são partes interessadas que demandam produtos e serviços. Partes interessadas são todos os atores que atuam nos processos de negócio, tais como: Fornecedores, Colaboradores

ou Gestores. Neste sentido, partes interessadas podem executar funções de processo das mais diversas.

3.3.1.3 Processos de Negócio

Os processos de negócio são conjuntos de atividades inter-relacionadas que produzem os produtos e serviços. Na modelagem de sistemas de informação para negócios, os processos de negócio são elemento de extrema importância. A correta visão sobre os processos de negócio são essenciais para que outros elementos sejam derivados. Neste ponto, os gestores do negócio têm um papel importante. A visão de resultado e valor entregue deve ser traduzida na forma de um conjunto de atividades organizadas e inter-relacionadas. Desta forma, para fins da modelagem proposta nesta metodologia, se busca um entendimento inicial e uma compreensão da estruturação dos conjuntos de atividades em processos de negócio.

A modelagem de processos de negócio é o conjunto de atividades envolvidas na criação de representações de processos de negócio existentes ou propostos. Tal modelagem pode ser feita em vários níveis de detalhes, partindo de uma visão contextual abstrata até uma visão detalhada.

Nesta abordagem, é adotada uma visão menos detalhada, representando uma visão executiva, onde o gestor possa apresentar o seu entendimento do processo de negócio e o projetista do sistema de informação possa representá-la de forma a poder decompô-la nos demais elementos que formam o modelo conceitual. Para isso, é utilizado o conceito de diagrama de processo, onde são retratados os principais elementos de um fluxo de processo e são omitidos os detalhes menores de entendimento dos fluxos de trabalho. Com base neste princípio, cada elemento representado no bloco do processo de negócio registra os principais grupos de atividades, normalmente identificados como subprocessos, bem como as principais decisões que afetam a execução, normalmente identificados como regras de negócio.

3.3.2 Modelagem do Sistema Informação

A modelagem do sistema de informação é feita a partir da modelagem de negócio. A modelagem de negócio gera um conjunto de elementos que descrevem o negócio na forma de produtos e serviços, partes interessadas e processos de negócio. A partir dos elementos dessa descrição do negócio, são identificados outros elementos que representam a utilização, intercâmbio, transformação e criação de informação com suas regras associadas, bem como, elementos que representam as informações de negócio e de processo.

A modelagem do sistema de informação visa descrever o domínio da informação, representando o mesmo com elementos que compõem os seguintes blocos do modelo conceitual: Funções de Processos, Regras de Negócio, Dados de Negócio, Dados de Processo e Integrações.

3.3.2.1 Funções de Processo

As funções de processo são os elementos que representam as ações manuais ou automáticas para utilização, transformação e criação de informação. Uma função de processo normalmente estará associada a um conjunto de atividades representadas por um sub processo, e desta forma estará associada a um conjunto de funcionalidades correlacionadas em um sistema de informação.

No relacionamento com os demais elementos do modelo conceitual, as funções de processo compõem os processos de negócio e são executadas pelas partes interessadas. As funções de processo são reguladas pelas regras de negócio, no sentido do estabelecimento de condicionantes que determinam as ações a serem desempenhadas e direcionadas pelos resultados a serem obtidos para o negócio. As funções de processo não incorporam regras de negócio, somente as utilizam como referência para as ações a serem executadas sob a informação.

As funções de processo se utilizam de dados de negócio, ou seja, consultam, modificam e geram dados de negócio, como também as funções de processo se utilizam de integrações para a interoperabilidade com outros sistemas.

As transações executadas pelas funções de processo produzem os dados de processo.

3.3.2.2 Regras de Negócio

Regras de negócio determinam restrições e orientam as decisões que impactam a natureza e o desempenho do processo. As regras de negócio devem refletir o contexto em que a organização atua e devem contribuir para o resultado planejado. Regras de negócio podem ser também originadas em requisitos legais aplicáveis ao negócio.

Para esta abordagem, o objetivo é captar de forma geral, com pouco detalhe, grupos de regras de negócio, principalmente relacionando-as com as funções de negócio, para posterior detalhamento.

3.3.2.3 Dados de Negócio

São modeladas as entidades de informação que representam os elementos do Negócio, Produtos e Serviços e das Partes Interessadas utilizadas pelas Funções de Processo.

Neste bloco do modelo conceitual são representados os dados mestre. Dados mestre descrevem pessoas, lugares e coisas que estão envolvidas com a parcela do negócio que está sendo modelada. Exemplos são: clientes, produtos, funcionários e fornecedores. Os dados mestres são aqueles dados que representam entidades de informação centrais na organização, com certa característica de imutabilidade. Representam entidades de negócios vitais da empresa, como cliente, fornecedores, empregados, locais, produtos, serviços, matérias-primas, insumos, entre outros.

Os dados de negócio são utilizados pelas funções de processo e representam os produtos e serviços, bem como, as partes interessadas. Os dados de negócio, utilizados em um determinado processo de negócio, pode não fazer parte necessariamente do domínio de informação definido. Em alguns casos, dados de negócio podem ser providos através das integrações previstas no modelo conceitual.

3.3.2.4 Dados de Processo

São modeladas as entidades de informação que representam os dados resultantes das execuções das ações suportadas pelas Funções de Processo.

Neste bloco do modelo conceitual são representados os dados transacionais. Dados transacionais descrevem um evento ou transação interna ou externa que ocorre durante a operação do negócio pela organização, ou seja, são gerados durante a execução dos processos de negócio. Exemplos são: ordens de compra para fornecedores, pedidos dos clientes, documento de despacho, solicitação de remessa, registros de execução das atividades dos processos. Esses dados são normalmente agrupados em registros transacionais, associados aos dados mestre.

Os dados de processo são gerados pelas execuções das ações suportadas pelas Funções de Processo.

3.3.2.5 Integrações

A representação dos elementos de integração no modelo conceitual visa identificar os intercâmbios de informação entre o domínio de negócio e informação modelados e outros domínios existentes na organização e também fora da organização.

As integrações fornecem dados de negócio e dados de processo. Os dados de negócio fornecidos são relacionados normalmente a partes interessadas, como por exemplo, dados de um colaborador que executa determinada função de processo. Dados de negócio podem ser relacionados também a produtos e serviços, como por exemplo, dados de estoque de um produto para ser utilizado em um processo de venda online. Os dados de processo fornecidos através de integrações pode ser, por exemplo, a consulta de aprovação de venda online a uma operadora de cartão de crédito.

Os elementos de integração modelados devem descrever as características e requisitos da integração e identificar os demais elementos nos dados de negócio e nos dados de processo dependentes da integração.

3.4 ROTEIRO PARA A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A metodologia proposta neste trabalho tem como foco os processos de negócio como direcionadores para a concepção dos sistemas de informação. Ao criar o modelo do negócio, busca-se criar uma representação que promova um entendimento inicial, mas com uma definição clara e objetiva do que é o negócio. A partir do modelo do negócio, é derivado o modelo do sistema de informação, sendo composto pelos elementos representativos das funções e das informações.

3.4.1 Modelagem do Negócio

O ponto de partida para a aplicação da metodologia para a modelagem de sistemas de informação para negócios é a modelagem do negócio através da elaboração da cadeia de valor interna representada na FIGURA 16. Nesta etapa são identificados os elementos do modelo do negócio: Processos de Negócio, Produtos/Serviços e Partes Interessadas.

Uma determinada organização pode ter uma cadeia de valor complexa onde são gerados diversos produtos ou serviços que envolvem diversos departamentos ou áreas. Para a aplicação desta metodologia, busca-se abranger parcelas da organização representadas por partes da cadeia de valor, as quais seriam as cadeias de valor internas. Essa divisão pode ser feita a partir de um produto ou serviço específico da organização envolvendo alguns departamentos da organização ou pode ser realizado no nível departamental, envolvendo um produto ou serviço parcial entregue por um determinado departamento. O princípio é quebrar a complexidade da organização em partes. Essas partes podem ser compostas por departamentos, áreas de negócio ou segmentos de produtos ou serviços. Com isso para abranger toda uma organização, são geradas diversas cadeias de valor internas.

No entanto, o que orienta a construção de uma cadeia de valor interna são os produtos ou serviços gerados.

Outro elemento mapeado na cadeia de valor interna são as partes interessadas, são os demandantes dos produtos e serviços gerados pelos processos de negócio da cadeia de valor interna, mas também são os diversos agentes que participam na execução dos processos de negócio.

A identificação dos processos de negócio na cadeia de valor interna é uma etapa das mais complexas na modelagem do negócio. Nesta identificação deve-se avaliar o nível de maturidade dos processos e a necessidade de sua revisão para a melhoria ou reestruturação.

Para a execução da modelagem do negócio, devem-se ser realizadas reuniões de trabalho com grupos multidisciplinares, formados por gestores e pessoas com bons conhecimentos sobre as áreas de negócio e sobre os produtos e serviços envolvidos. Devem participar também analistas de sistemas que acompanharão as atividades de discussão e construção da cadeia de valor. Na condução das atividades nas reuniões de trabalho recomenda-se um analista de processos com conhecimento e experiência prática na área de Gerenciamento de Processos de Negócio.

Para a orientação dos trabalhos de modelagem, deve-se utilizar o quadro onde sejam representados os elementos do modelo de negócio, ou seja, os processos de negócio, os produtos ou serviços e as partes interessadas. Este quadro deve seguir a organização com representada na FIGURA 16. Neste quadro com a identificação blocos dos elementos que compõem o modelo de negócio, será preenchido com os elementos identificados durante as reuniões de trabalho. Recomenda-se a utilização de papéis autoadesivos para essa identificação.

Na representação dos processos de negócio que compõem a cadeia de valor interna, não é necessária a elaboração de diagramas detalhados das atividades dos processos. Nesta metodologia o objetivo é captar as principais características funcionais e informacionais dos processos de negócio. Desta forma, o detalhamento deve ser feito no nível de subprocessos e em cada subprocesso uma descrição complementar das atividades mais relevantes.

Uma sequência de atividades para a condução das reuniões de trabalho para a elaboração da cadeia de valor interna é a seguinte:

Identificação dos Produtos ou Serviços: Este é o passo inicial para a modelagem do negócio. Deve-se questionar o gestor e pessoas envolvidas quais os produtos e serviços oferecidos pela área. Nesta identificação pode ser necessário agrupar os elementos relacionados. Pode ser também que as pessoas relatem as atividades como sendo produtos e serviços. Em um primeiro momento, tudo o que for relatado deve ser listado no quadro. Posteriormente, deve-se conduzir uma discussão sobre o que foi relatado e procurar agrupar dos diversos produtos e serviços identificados.

Identificação das Partes Interessadas: Esta identificação pode ocorrer em paralelo com a identificação dos produtos e serviços ou, eventualmente, realizada posteriormente no caso de partes interessadas relacionadas aos processos e subprocessos. Importante é relacionar as partes interessadas a quais produtos e serviços e quais sua influência na geração dos mesmos. No caso da participação na execução dos processos de negócio, importante identificar o papel e a responsabilidade de cada parte interessada.

Mapeamento dos Processos e Subprocessos: O ponto de partida para identificar processos e subprocessos é apresentar para o gestor e pessoas envolvidas a seguinte pergunta: O que é feito para entregar cada produto ou serviço? Pode-se inicialmente listar atividades ou grupos de atividades. Posteriormente, deve-se organizar as atividades inter-relacionadas em grupos, os subprocessos. Importante é identificar bem cada subprocesso. Esta identificação pode ser feita através da elaboração de uma documentação complementar onde sejam identificados os seguintes elementos: As entradas (o que inicia o subprocesso, quais informações), as ações (o que é executado no subprocesso), as informações complementares (informações adicionais as de entrada necessárias ao subprocesso) e as saídas (o que é produzido no subprocesso). Dois aspectos são importantes na identificação dos subprocessos e processos: as ações executadas e as informações consumidas e produzidas. Essa discussão de mapeamento de processos e subprocessos pode ser iniciada nas reuniões de trabalho e complementadas fora das reuniões pelo gestor e pessoas envolvidas através da produção da documentação complementar com a estrutura proposta acima.

A etapa da modelagem do negócio é calcada basicamente na aplicação de técnicas de mapeamento de processos de negócio. No entanto, nesta metodologia proposta, o objetivo é ter uma visão inicial, mas bem definida, do que é o processo de negócio.

Se um processo de negócio não está adequadamente definido ou necessita ser revisto e melhorado, é recomendável que isto seja conduzido com uma discussão com gestores e pessoas envolvidas. A definição correta de um processo de negócio é essencial para a assertividade da modelagem do sistema de informação. No entanto, para fins de modelagem, ainda não é necessário um grande detalhamento da

representação do processo com um grande detalhamento. Recomenda-se chegar no nível de subprocessos, mas com um entendimento claro das funções, informações e os produtos e serviços, e partes interessadas.

O modelo do negócio finalizado é composto pela representação da cadeia de valor interna já com o processo de negócio bem definido, seja ele já existente ou uma revisão a ser implementada.

3.4.2 Modelagem do Sistema de Informação.

O modelo para o sistema de informação deriva do modelo de negócio representado pela cadeia de valor interna. A modelagem do sistema de informação parte da identificação das funções de processo, nesta metodologia, derivadas dos processos de negócio.

Para a execução da modelagem do sistema de informação, recomenda-se inicialmente a realização de reuniões de trabalho envolvendo o analista de processos, que conduziu as reuniões de modelagem do negócio, e os analistas de sistemas que participaram destas reuniões. O objetivo desta fase é gerar o modelo conceitual do sistema de informação para posteriormente apresentá-lo e validá-lo ao grupo formado pelo gestor e pessoas envolvidas na fase anterior de modelagem do negócio.

Nesta fase já será utilizado integralmente o Quadro para Modelagem de Sistemas de Informação para Negócios representado na FIGURA 18, página 77. Neste quadro, serão representados os elementos da cadeia de valor interna. Com base no entendimento obtido na etapa de modelagem de negócio e com apoio da documentação produzida na fase de modelagem do negócio, são representados os elementos para compor o modelo conceitual do sistema de informação.

O ponto de partida para a composição do modelo do sistema de informação são as funções de processo e segue com a identificação dos demais elementos, utilizando os seguintes passos:

Identificação das Funções de Processo: As funções de processo compõem os processos de negócio. Na modelagem de negócio foram mapeados os subprocessos. Cada subprocesso é composto por um conjunto de ações que geram saídas. Essa é a base para a identificação das funções de processo. Um subprocesso pode ser composto por uma ou mais funções de processo. Essa composição está relacionada

com a estrutura do subprocesso, ou seja, entradas, ações, informações complementares e saídas. Em cada componente dessa estrutura pode haver uma função de processo. Por exemplo: Como são obtidas as entradas ou como é iniciado o subprocesso? Quais ações são executadas, quais são manuais e quais podem ser automáticas? Como as informações complementares são obtidas ou produzidas? Como o resultado do subprocesso é gerado? Essas são perguntas que pode orientar como identificar funções de processo.

Identificação das Regras de Negócio: Nas ações identificadas em cada subprocesso, quais delas devem seguir algumas regras definidas pela organização ou pelo gestor. Para isso são identificadas as regras de negócio. Essas regras de negócio determinam diretamente a execução das funções de processo. Importante é verificar como estas regras podem ser registradas de forma estruturada para sua possível modificação conforme as necessidades de mudança do negócio e sem que essas mudanças impactem profundamente na estrutura do sistema de informação. Recomenda-se que regras de negócio sejam modeladas com informação que influencia na execução das funções de processo e dessa forma possam ser alteradas como elementos de configuração das funções de processo.

Identificação dos Dados de Negócio: Os dados de negócio são utilizados pelas funções de processo. Como isso, torna-se necessário identificar no modelo quais são estes dados e como estes dados de negócio são criados e registrados. Por exemplo: Os dados de negócio necessitam ser registrados manualmente? Existem dados de negócio que dependem de integrações para serem obtidos? Existem funções de processo que complementam os dados de negócio existentes com dados adicionais?

Identificação dos Dados de Processo: Os dados de processo são resultantes das execuções das ações suportadas pelas funções de processo. Desta forma, a sua identificação parte da análise e definição de quais informações podem e devem ser geradas pelo processo. Quais dados são gerados como resultado da execução de um subprocesso? Quais dados devem ser registrados sempre que ações forem executadas dentro de um subprocesso para fins de monitoramento e controle. Estes são aspectos a serem verificados na identificação dos dados de processo.

Identificação das Integrações: As integrações representam a interoperabilidade entre o sistema de informação e suas fontes externas de dados. Essencialmente as integrações podem fornecer dados de negócio e dados de processo. Por exemplo: Quais funções de processo dependem de dados externos? Estes dados serão registrados internamente no sistema? Mas também pode ser canais para a saída de dados para outros sistemas como resultado das funções de processo ou a entrada de informações complementares. Neste sentido, esta identificação das integrações se faz importante para o modelo conceitual do sistema de informação.

Uma vez identificado os elementos que compõem o modelo do sistema de informação, é recomendável que além da sua representação no quadro para modelagem de sistemas de informação, seja elaborada um documento com uma descrição sucinta de cada elemento. Cada grupo de elementos organizados em blocos no quadro de modelagem possui uma letra. Para fins de organização os elementos devem ser identificados por esta letra referente ao bloco onde está contido mais uma numeração sequencial. Como apresentado na figura 19, página 78, os elementos possuem um relacionamento entre si. Na representação no quadro de modelagem, para as funções de processo, são adicionados a quais elementos a função de processo está relacionada. Com exemplo, essa representação segue a seguinte estrutura:

D1 – Função de Processo 1 (A1, C2, F1, G3, H1)

A1 – Processo de Negócio 1

C2 – Parte Interessada 2

F1 – Dados de Negócio 1

G3 – Dados de Processo 3

H1 – Integração 1

Este relacionamento pode ser representado em forma de tabela, com as colunas representando Função de Processo, Subprocesso, Parte Interessada, Regra de Negócio, Dado de Negócio, Dado de Processo e Integração.

Com o quadro de modelagem pronto, ou seja, com a identificação dos elementos do modelo de negócio e os elementos do modelo do sistema de informação, e também, com uma documentação descritiva complementar. Deve-se realizar uma reunião de trabalho para a exposição e validação do modelo criado junto ao gestor e pessoas envolvidas na etapa de modelagem do negócio. O objetivo desta reunião é apresentar as pessoas envolvidas com o negócio qual a visão funcional e informacional para o futuro sistema de informação, para seja validado o alinhamento do modelo de sistema de informação com o modelo de negócio. Não são discutidos os detalhes de interface com usuário ou algum detalhe mais técnico. A intenção é que, na visão do negócio, seja avaliada a concepção funcional e informacional do modelo do sistema de informação e, eventualmente, a partir do retorno obtido na reunião, alguns ajustes serem realizados.

4 ESTUDO DE APLICAÇÃO

Para a aplicação da metodologia proposta nesta dissertação foi escolhido um órgão público. Neste órgão público foram identificados departamentos responsáveis por atuação na representação em processos judiciais. O contexto para a aplicação da metodologia foi a necessidade de avaliação dos processos organizacionais e a respectiva proposição de uma iniciativa de planejamento e implantação de um novo sistema de informação que suporte integralmente todas as funcionalidades requeridas pelos departamentos identificados. As atividades foram divididas em duas etapas:

Modelagem do Negócio: Entendimento da estrutura atual do negócio a partir da construção e análise da representação da cadeia de valor proposta na metodologia (Processos de Negócio, Produtos/Serviços e Partes Interessadas).

Modelagem do Sistema de Informação: A partir da modelagem do negócio, identificação dos elementos componentes do modelo de sistema de informação propostos na metodologia (Funções de Processos, Regras de Negócio, Dados de Negócio, Dados de Processo e Integrações).

4.1 ETAPA DE MODELAGEM DO NEGÓCIO

Para a modelagem do negócio foram realizados encontros de trabalho com os gestores dos dois departamentos envolvidos. O Departamento A é responsável pela organização dos registros internos dos processos judiciais e atividades administrativas correlatas. O Departamento B é responsável pela atuação direta na representação do Estado nos processos judiciais.

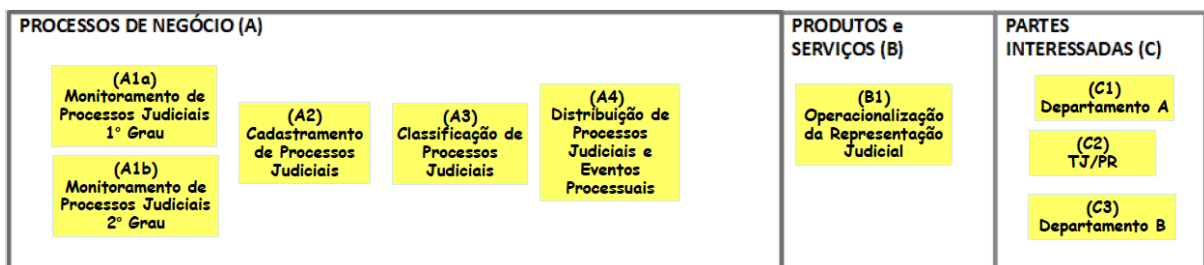
Nos encontros realizados, o ponto de partida foi a discussão em torno de montar a cadeia de valor para cada departamento. A orientação para os gestores foi que os elementos relacionados aos produtos e serviços, e partes interessadas descrevem o “por quê” ou a razão ou justificativa pela qual o departamento atua. Já os processos de negócio descrevem o “o que”, ou seja, os principais grupos de atividades desempenhadas pelo departamento para entregar seus produtos e serviços.

O quadro com a cadeia de valor é o ponto de partida para a modelagem do negócio, nesta modelagem participam o gestor e outros envolvidos no departamento. O objetivo é promover uma visão inicial dos processos organizacionais e seus resultados (serviços) gerados pelo departamento. Os resultados dessa discussão normalmente são transcritos em relatórios de trabalho produzidos conjuntamente com o gestor. Neste relatório de trabalho, o gestor é estimulado a descrever os processos identificados em uma estrutura composta por: entrada, ações, informações complementares e saídas.

O processo organizacional discutido durante a elaboração da cadeia de valor é avaliado em relação aos atuais problemas e deficiências observadas. Principalmente em relação a execução das atividades e a forma com que as informações presentes nos processos são obtidas, geradas e registradas.

Ao final da etapa de modelagem do negócio, o resultado principal foi a composição do modelo de negócio representado na forma de cadeia de valor interna. Abaixo são mostrados os modelos do negócio produzidos para o Departamento A (FIGURA 20) e para o Departamento B (FIGURA 21).

FIGURA 20 – Modelo do Negócio para o Departamento A



Fonte: O Autor (2019)

FIGURA 21 – Modelo do Negócio para o Departamento B



Fonte: O Autor (2019)

A representação das duas cadeias de valor internas, do Departamento A e do Departamento B, juntamente com as descrições dos processos identificados em uma estrutura composta por: entrada, ações, informações complementares e saídas, produzidas pelos gestores formam a base de entendimento para os modelos de negócio. Este entendimento provê a base para a modelagem do sistema de informação.

4.2 ETAPA DE MODELAGEM DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO

A referência para a modelagem do sistema de informação são os processos de negócio identificados na modelagem do negócio, representados na cadeia de valor interna. Cada processo de negócio é composto por subprocessos que agrupam atividades correlatas para a produção de um resultado específico. A estes subprocessos são correlacionadas as possíveis funções de processos identificadas a partir das descrições e informações obtidas no mapeamento do processo.

O ponto de partida para a modelagem é a identificação das funções de processo. Neste modelo relacionam-se uma ou mais funções de processo (D) a um determinado subprocesso (A). A funções de processo (D) também podem se relacionar aos demais elementos do modelo: Regras de negócio (E), Dados de Negócio (F) e Dados de Processo (G).

Na perspectiva funcional, em cada subprocesso (A) são identificadas quais as funções de processo (D) devem ser executadas manualmente ou automaticamente. Algumas funções de processo (D) devem seguir um conjunto de regras ao serem executadas, essas são as regras de negócio (E) identificadas no modelo.

Na perspectiva informacional, estão representados no modelo três grupos de elementos. Os dados de negócio (F) que são as informações de referência, os dados de processo (G) os quais são as informações produzidas durante o processo e as integrações (H) que são informações importantes para o processo, mas que estão fora do sistema de informação modelado.

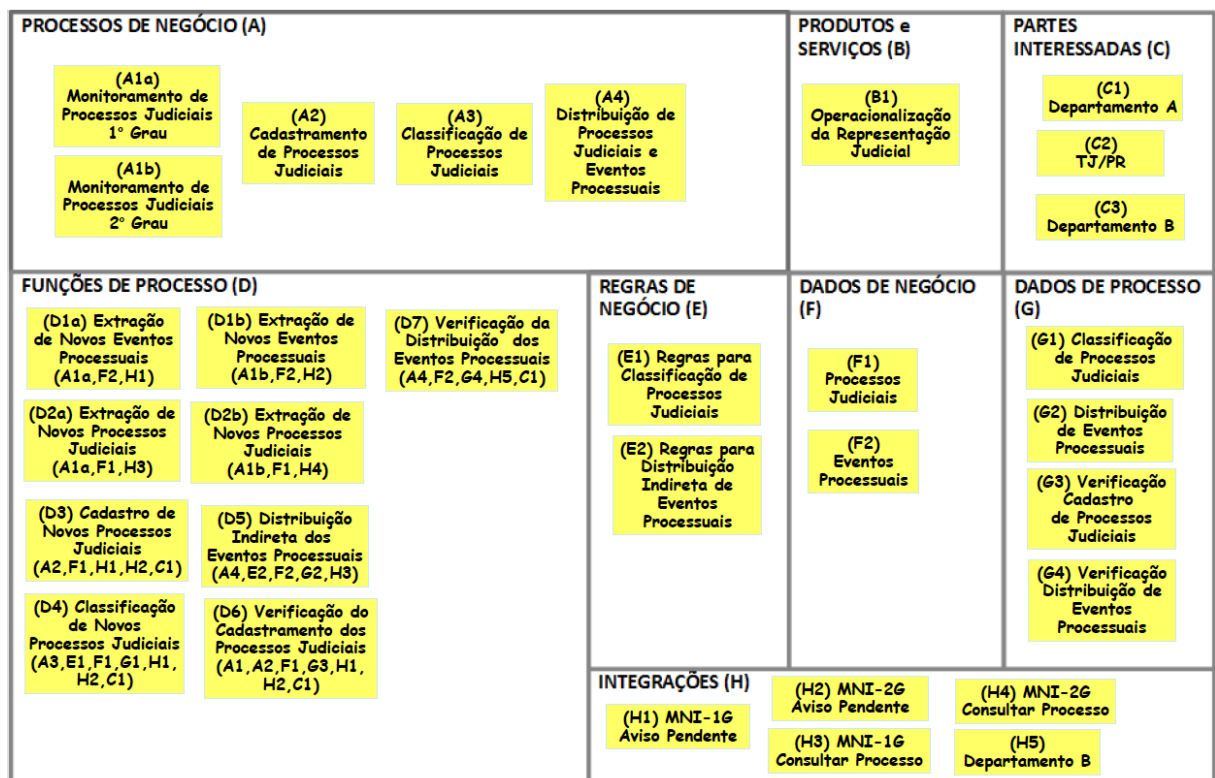
A composição do modelo é feita com a identificação e o relacionamento dos elementos da dimensão do negócio e da dimensão do sistema de informação.

A modelagem do sistema de informação derivado dos modelos de negócio do Departamento A e Departamento B, resultaram nos seguintes modelos representados nas FIGURAS 22 e 23. Nesta representação utiliza-se o Quadro para Modelagem de

Sistemas de Informação como principal artefato produzido durante a aplicação da metodologia. O objetivo desta representação é ter em um único artefato todos os elementos do modelo conceitual. Nas funções de processo representadas são relacionados os outros elementos do modelo com as quais a função se relaciona. Essa visão é considerada importante pois um sistema de informação terá como premissa a execução destas funções.

Para melhor entendimento, são apresentados também o relacionamento entre os elementos de cada modelo de sistema de informação criados para os do Departamento A e Departamento B, no formato de tabelas (TABELAS 5 e 6). A primeira coluna faz referência as funções de processo do modelo e as demais representam os outros elementos. Os princípios para esse relacionamento é parte integrante da metodologia (FIGURA 19). Um ponto a ser ressaltado nas tabelas é que para algumas funções não há relacionamento com a coluna de partes interessadas. Essas são consideradas funções automatizadas no futuro sistema, sem a necessidade de interação manual.

FIGURA 22 – Modelo para o Sistema de Informação do Departamento A



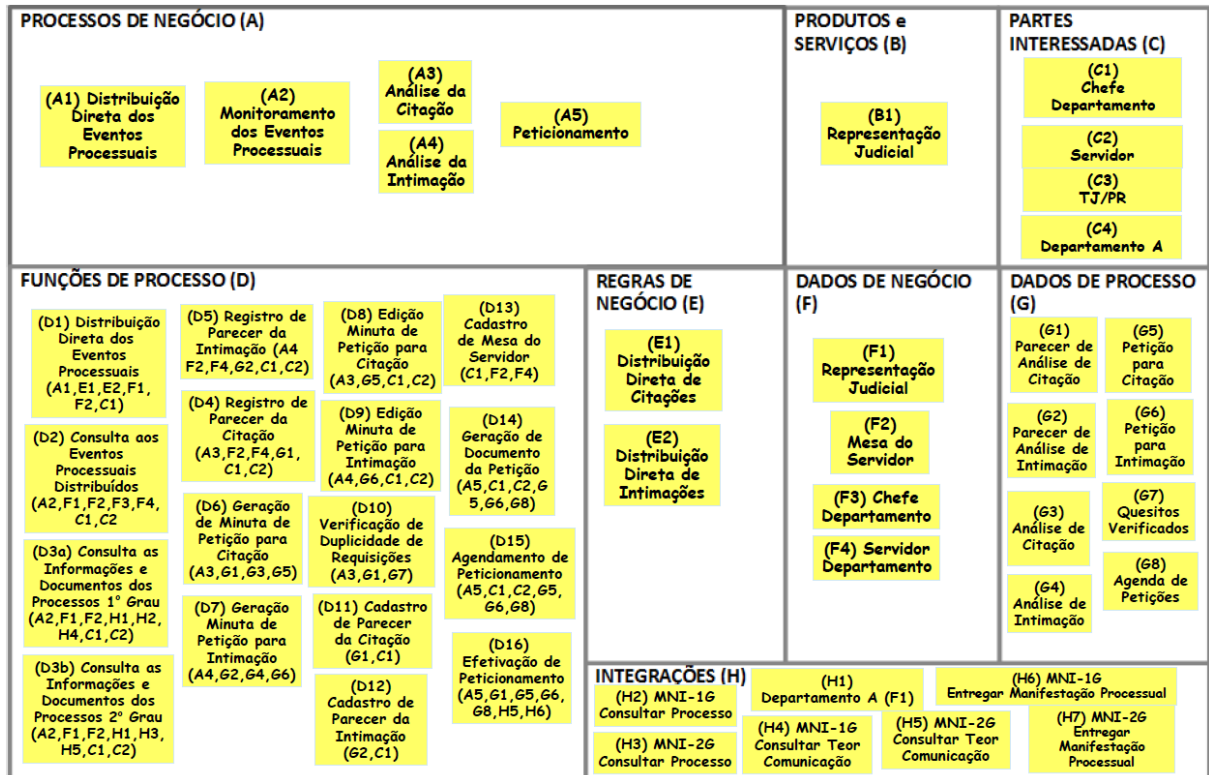
Fonte: O Autor (2019)

TABELA 11 – Relacionamento entre Elementos do Modelo – Departamento A

Função de Processo	Subprocesso	Parte Interessada	Regra de Negócio	Dado de Negócio	Dado de Processo	Integração
D1a	A1a	-	-	F2	-	H1
D1b	A1a	-	-	F2	-	H2
D2a	A1a	-	-	F1	-	H3
D2b	A1a	-	-	F1	-	H4
D3	A2	C1	-	F1	-	H3, H4
D4	A3	C1	E1	F1	G1	-
D5	A4	-	E2	-	G2	H5
D6	A1, A2	C1	-	F1	-	H3, H4
D7	A4	C1	-	F2	-	H5

Fonte: O Autor (2019)

FIGURA 23 – Modelo para o Sistema de Informação do Departamento B



Fonte: O Autor (2019)

TABELA 12 – Relacionamento entre Elementos do Modelo – Departamento B

Função de Processo	Subprocesso	Parte Interessada	Regra de Negócio	Dado de Negócio	Dado de Processo	Integração
D1	A1	C1	E1, E2	F1, F2	-	-
D2	A2	C1, C2	-	F1, F2, F3, F4	-	-
D3a	A2	C1, C2	-	F1, F2	-	H1, H2, H4
D3b	A2	C1, C2	-	F1, F2	-	H1, H3, H5
D4	A3	C1, C2	-	F2, F4	G1	-
D5	A4	C1, C2	-	F2, F4	G2	-
D6	A3	-	-	-	G1, G3, G5	-
D7	A4	-	-	-	G2, G4, G6	-
D8	A3	C1, C2	-	-	G5	-
D9	A4	C1, C2	-	-	G6	-
D10	A3	-	-	-	G1, G7	-
D11	-	C1	-	-	G1	-
D12	-	C1	-	-	G2	-
D13	-	C1	-	F2, F4	-	-
D14	A5	C1, C2	-	-	G5, G6, G8	-
D15	A5	C1, C2	-	-	G5, G6, G8	-
D16	A5	-	-	-	G1, G5, G6, G8	H5, H6

Fonte: O Autor (2019)

4.3 ANÁLISE DOS MODELOS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Os modelos de sistemas de informação gerados a partir dos modelos de negócio para os Departamentos A e B, são compostos por elementos que identificam as funções e os dados presentes nos sistemas modelados.

Estes modelos e seus elementos são uma representação conceitual dos sistemas de informação alinhada a uma estrutura de processos organizacionais. São referência para o planejamento e a construção de um sistema de informação, utilizando técnicas de análise de sistemas.

Para o planejamento dos sistemas de informação, o objetivo é obter um Dimensionamento Estimativo dos sistemas de informação e, também, obter-se estimativas de Prazo de Desenvolvimento, Esforço em Horas de Trabalho, Previsão de Alocação de Equipe e Custo de Desenvolvimento. Para isto, será aplicada a técnica de Análise de Pontos de Função. Esta técnica apresenta duas classes de componentes funcionais: Funções de Dados e Funções de Transação. Esses componentes se relacionam com os elementos dos modelos gerados da seguinte forma:

Funções de Dados: Relacionadas às Regras de Negócio (E), Dados de Negócio (F), Dados de Processo (G) e Integrações (H) no modelo.

Funções de Transação: Relacionadas às Funções de Processo (D) no modelo.

Neste estudo de aplicação, são tomados os elementos dos modelos gerados para os departamentos A e B e relacionados com os padrões da técnica de contagem de pontos de função para a obtenção do Dimensionamento Estimativo de cada sistema de informação modelado, utilizando a métrica Pontos de Função. Nesta fase inicial da concepção dos sistemas de informação as seguintes premissas são consideradas:

a) As Funções de Transação e Funções de Dados relacionadas com Dados de Negócio (F) que envolvam processos judiciais têm complexidade ALTA.

b) As Funções de Transação e Funções de Dados relacionadas com os demais Dados de Negócio (F), Dados de Processo (G) e Regras de Negócio (E) tem complexidade MÉDIA.

c) Algumas Funções de Dados relacionadas com Integrações (H) não são contadas pois os dados obtidos estão contidos em Dados de Negócio (F).

As Funções de Processo (D) presentes nos modelos gerados são decompostas em elementos mais específicos de forma a possibilitar o relacionamento direto com Funções de Transação para a aplicação da técnica de Pontos de Função. Desta forma, uma Função de Processo (D) do modelo pode ter uma ou mais Função de Transação. Essa decomposição é orientada principalmente pelo relacionamento entre a Função de Processo com os demais elementos do modelo (Parte Interessada, Regra de Negócio, Dado de Negócio, Dado de Processo e Integração).

O dimensionamento estimativo utilizando a técnica de análise de pontos de função para os modelos dos Departamentos A e B são apresentados nas TABELAS 13 e 14, a seguir:

TABELA 13 – Dimensionamento Estimativo – Departamento A

MODELO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO	PONTOS DE FUNÇÃO	
	TIPO	QUANTIDADE
FUNÇÕES DE PROCESSO (D)		
(D1a) Consulta Automática de Novos Eventos Processuais (A1a,F2,H1)		
Consulta Avisos Pendentes – Primeiro Grau	EE	6
Atualiza Processos Existentes – Primeiro Grau	EE	6
(D1b) Consulta Automática de Novos Eventos Processuais (A1b,F2,H2)		
Consulta Avisos Pendentes – Segundo Grau	EE	6
Atualiza Processos Existentes – Segundo Grau	EE	6
(D2a) Atualização Automática dos Processos Judiciais (A1a,F1,F2,H3,H5)		
Atualiza Processo Judicial – Primeiro Grau	EE	6
	EE	6
Pré-Cadastramento do Processo Judicial – Primeiro Grau	EE	6
	EE	6
Registro de Novos Movimentos Processuais – Primeiro Grau	EE	6
	EE	6
(D2b) Atualização Automática dos Processos Judiciais (A1b,F1,F2,H4,H6)		
Atualiza Processo Judicial – Segundo Grau	EE	6
	EE	6
Pré-Cadastramento do Processo Judicial – Segundo Grau	EE	6
	EE	6
Registro de Novos Movimentos Processuais – Segundo Grau	EE	6
	EE	6
(D3) Cadastro de Novos Processos Judiciais (A2,F1,H1,H2,C1)		
Confirmação do Cadastro de Novos Processos Judiciais	CE	6
	EE	6
(D4) Classificação de Novos Processos Judiciais (A3,E1,F1,G1,H1,H2,C1)		
Classificação de Novos Processos	CE	4
	EE	4
Manutenção da Estrutura de Classificação de Processos Judiciais	CE	4
	EE	4
(D5) Distribuição Indireta dos Eventos Processuais (A4,E2,F2,G2,H7)		
Distribuição Indireta dos Eventos Processuais	CE	4
	CE	4
	CE	4
	EE	4
(D6) Verificação do Cadastro dos Processos Judiciais (A1,A2,F1,G3,H1, H2,C1)		
Verificação do Cadastro de Processos do Primeiro e Segundo Graus	CE	4
	CE	4
	CE	4
	EE	4
(D7) Verificação da Distribuição dos Eventos Processuais (A4,F2,G4,H3,C1)		
Verificação da Distribuição dos Eventos Processuais	CE	4
	CE	4
	EE	4
REGRAS DE NEGÓCIO (E)		
(E1) Classificação de Processos Judiciais	ALI	10
(E2) Distribuição Indireta de Eventos Processuais	ALI	10
DADOS DE NEGÓCIO (F)		
(F1) Processos Judiciais	ALI	15
(F2) Eventos Processuais	ALI	15
DADOS DE PROCESSO (G)		
(G1) Classificação de Processos Judiciais	ALI	10
(G2) Distribuição de Eventos Processuais	ALI	10
(G3) Verificação Cadastro de Processos Judiciais	ALI	10
(G4) Verificação Distribuição de Eventos Processuais	ALI	10
INTEGRAÇÕES (H)		
(H1) MNI-1G Aviso Pendente	contido em F2	0
(H2) MNI-2G Aviso Pendente	contido em F2	0
(H3) MNI-1G Consulta Alteração	AIE	5
(H4) MNI-2G Consulta Alteração	AIE	5
(H5) MNI-1G Consulta Processo Judicial	contido em F1	0
(H6) MNI-2G Consulta Processo Judicial	contido em F2	0
(H7) Departamento B – Representação Judicial	AIE	5
TOTAL		285

Fonte: O Autor (2019)

TABELA 14 – Dimensionamento Estimativo – Departamento B

MODELO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO		PONTOS DE FUNÇÃO	
FUNÇÕES DE PROCESSO (D)		TIPO	QUANTIDADE
(D1) Distribuição Direta dos Eventos Processuais (A1,E1,E2,F1,F2,C1)			
Confirmação do Cadastro de Novos Processos	CE	4	
	CE	4	
	CE	4	
	EE	4	
(D2) Consulta aos Eventos Processuais Distribuídos (A2,F1,F2,F3,F4, C1,C2)			
Painel do Servidor – Consulta aos Eventos Processuais	CE	4	
	CE	4	
	CE	4	
	CE	4	
	EE	4	
(D3a) Consulta as Informações e Documentos dos Processos de 1º Grau (A2,F1,F2,H1,H2,H4,C1,C2)			
Painel do Servidor – Consulta as Informações e Documentos dos Processos de 1o Grau	CE	4	
	CE	4	
	CE	6	
	CE	4	
	CE	4	
	EE	4	
(D3b) Consulta as Informações e Documentos dos Processos 2º Grau (A2,F1,F2,H1,H3,H5,C1,C2)			
Painel do Servidor – Consulta as Informações e Documentos dos Processos de 2o Grau	CE	4	
	CE	4	
	CE	6	
	CE	4	
	CE	4	
	EE	4	
(D4) Registro de Parecer da Citação (A3,F2,F4,G1,C1,C2)			
Painel do Servidor – Registro de Parecer da Citação	CE	4	
	CE	4	
	EE	4	
(D5) Registro de Parecer da Intimação (A4 F2,F4,G2,C1,C2)			
Painel do Servidor – Registro de Parecer da Intimação	CE	4	
	CE	4	
	EE	4	
(D6) Geração de Minuta de Petição para Citação (A3,G1,G3,G5)			
Painel do Servidor – Geração de Minuta de Petição para Citação	CE	4	
	CE	4	
	EE	4	
(D7) Geração Minuta de Petição para Intimação (A4,G2,G4,G6)			
Painel do Servidor – Geração de Minuta de Petição para Intimação	CE	4	
	CE	4	
	EE	4	
(D8) Edição Minuta de Petição para Citação (A3,G5,C1,C2)			
Painel do Servidor – Edição da Minuta de Petição para Citação	CE	4	
	EE	4	
(D9) Edição Minuta de Petição para Intimação (A4,G6,C1,C2)			
Painel do Servidor – Edição da Minuta de Petição para Intimação	CE	4	
	EE	4	
(D10) Verificação de Duplicidade de Honorários (A3,G1,G7)			
Painel do Servidor – Verificação de Duplicidade de Honorários	EE	4	
	SE	4	
(D11) Cadastro de Parecer da Citação (G1,C1)			
Painel do Servidor – Cadastro de Parecer de Citação	EE	4	
(D12) Cadastro de Parecer da Intimação (G2,C1)			
Painel do Servidor – Cadastro de Parecer de Intimação	EE	4	
(D13) Cadastro de Mesa do Servidor (C1,F2,F4)			
Painel do Servidor – Cadastro de Mesa do Servidor	CE	4	
	EE	4	
(D14) Geração de Documento da Petição (A5,C1,C2,G5,G6)			
Painel do Servidor – Geração do Documento de Petição	CE	4	
	CE	4	
	EE	4	
(D15) Agendamento de Peticionamento (A5,C1,C2,G5,G6,G8)			
Painel do Servidor – Agendamento do Peticionamento	CE	4	
	CE	4	
	EE	4	
(D16) Efetivação de Peticionamento (A5,G1,G5,G6,G8,H6,H7)			
Efetivação do Peticionamento	CE	4	
	SE	7	
	EE	4	

REGRAS DE NEGÓCIO (E)		
(E1) Distribuição Direta de Citações	ALI	10
(E2) Distribuição Direta de Intimações	ALI	10
DADOS DE NEGÓCIO (F)		
(F1) Representação Judicial	ALI	15
(F2) Mesa do Servidor	ALI	10
(F3) Servidor Chefe	ALI	10
(F4) Servidor	ALI	10
DADOS DE PROCESSO (G)		
(G1) PHG - Parecer de Análise de Citação	ALI	10
(G2) PHG - Parecer de Análise de Intimação	ALI	10
(G3) Análise de Citação	ALI	10
(G4) Análise de Intimação	ALI	10
(G5) Petição para Citação	ALI	10
(G6) Petição para Intimação	ALI	10
(G7) Honorários Verificados	ALI	10
(G8) Peticionamento Agendado	ALI	10
INTEGRAÇÕES (H)		
(H1) Departamento A - Representação Judicial (F1)	AIE	10
(H2) MNI 1º Grau – Consultar Processo (Baixar Documento)	AIE	10
(H3) MNI 2º Grau – Consultar Processo (Baixar Documento)	AIE	10
(H4) MNI 1º Grau – Consultar Teor da Comunicação	AIE	10
(H5) MNI 2º Grau – Consultar Teor da Comunicação	AIE	10
(H6) MNI 1º Grau – Entregar Manifestação Processual	AIE	10
(H7) MNI 2º Grau – Entregar Manifestação Processual	AIE	10
TOTAL		430

Fonte: O Autor (2019)

Neste estudo de aplicação, considerando as estimativas de pontos de função para o Departamento A e B, nas TABELAS 13 e 14, tem-se um total de 715 pontos de função.

A partir desta estimativa de quantidade de pontos de função, a qual indica o tamanho funcional dos sistemas, são efetuadas as seguintes estimativas:

a) Prazo de Desenvolvimento

Foi considerado o sistema aqui modelado como cliente/servidor e tem-se, a partir da TABELA 10, página 66, um expoente 0,37. Aplicando a fórmula de Capers Jones, página 66, obtém-se um prazo estimado de desenvolvimento de 11,38 meses.

b) Esforço em Horas de Trabalho

Para o cálculo de esforço em horas, utilizando a fórmula (2), página 67, e considerando um índice de produtividade (I_p) de 12 horas por ponto de função, temos um total de esforço em horas de 8580 horas.

c) Previsão de Alocação de Equipe

Para a previsão de alocação de equipe, utilizando a fórmula (3), página 67, e considerando uma produtividade diária (Pd) de 6 horas por dia, temos uma previsão de alocação de equipe de 5,98 pessoas.

d) Custo de Desenvolvimento

Para a estimativa de custo de desenvolvimento, utilizando a fórmula (4), página 68, e considerando um custo estimado de R\$ 1.200,00 por ponto de função (Plataforma tecnológica Java), temos uma estimativa de custo de R\$ 858.000,00.

TABELA 15 – Resumo do Dimensionamento e Estimativas para os Sistemas Modelados

PARÂMETRO	ESTIMATIVA
Tamanho Funcional	715 pontos de função
Prazo	11,38 meses
Esforço	8580 horas
Equipe	5,98 pessoas
Custo	R\$ 858.000,00

Fonte: O Autor (2019)

Para a construção do sistema de informação, o modelo conceitual gerado com seus elementos inter-relacionados define um escopo para o futuro sistema. Tem-se a representação das Funções de Processo (D) relacionadas com os Processos de Negócio (A), com as Partes Interessadas (C), com as Regras de Negócio (E), com os Dados de Negócio (F), com os Dados de Processo (G) e com as Integrações (H). Esta representação estabelece, ainda que em alto nível, uma definição de escopo funcional do sistema e, também, uma visão das informações que devem ser tratadas. Esta visão geral, alinhada com a visão da necessidade de negócio, representada pelo modelo conceitual do negócio, oferece um direcionamento importante para o escopo do produto a ser gerado pelo futuro projeto de desenvolvimento de sistemas.

4.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE APLICAÇÃO

Com relação a concepção de uma solução de sistema de informação, um resultado importante da aplicação da metodologia desenvolvida neste trabalho foi a obtenção de uma representação de aspectos importantes dos modelos de negócio analisados.

O primeiro aspecto é o próprio modelo do negócio, representado pela cadeia de valor interna. Esta representação passou a ser uma referência em toda a discussão a respeito das necessidades do negócio. A representação ainda em alto nível do processo de negócio gera essa referência. O processo passa ser a base para a reflexão das necessidades do negócio, tanto com respeito a sua estruturação quanto com relação a necessidade de funcionalidades de sistemas.

Um outro aspecto importante do modelo gerado foi a representação de elementos estruturantes de um sistema de informação, ou seja, a representação das funções, regras de negócio, dados e integrações. Esta representação está correlacionada com outros elementos também representativos do negócio: processos, serviços e partes interessadas.

Entende-se que estes elementos e seus relacionamentos representados no modelo gerado são uma orientação valiosa para as etapas de engenharia de software, tais como: levantamento de requisitos e projeto do software. O levantamento de requisitos passa a ser feito já dentro de um alinhamento entre funções do futuro sistema e do processo de negócio já previamente mapeado, discutido a luz de resultados a serem produzidos e de partes interessadas identificadas. Entende-se que essa contextualização é um importante guia para o levantamento de requisitos. Com relação ao projeto de software, o modelo apresenta os elementos de dados que podem ser detalhados e com isso gerar modelos conceituais de dados, bem como a identificação das funções de processo e regras de negócio são úteis para a identificação e o detalhamento de casos de uso.

Sob a perspectiva do desenvolvimento da futura solução em sistema de informação, entende-se também que os modelos gerados a partir da utilização da metodologia são um bom ponto de partida para a utilização de métodos ágeis de desenvolvimento. Com a necessidade de negócio estabelecida e com um modelo conceitual que apresenta a estrutura do sistema de informação, com seus principais elementos já identificados, a utilização de métodos ágeis pode ser melhor aplicados e

obter-se resultados mais alinhados com as reais necessidades das partes interessadas e do negócio. Na aplicação de métodos ágeis, uma primeira etapa pode ser a aplicação da metodologia proposta neste trabalho como abordagem para gerar um modelo inicial do domínio ou uma lista de funcionalidades do produto e, a partir do modelo conceitual gerado, executar-se as demais etapas do trabalho para a construção da solução de acordo com a metodologia ágil adotada.

Um outro resultado importante obtido foi o dimensionamento estimativo do sistema de informação, a partir do modelo, utilizando a técnica de Análise de Pontos de Função. A estruturação dos elementos do domínio da informação no modelo: Funções de Processo, Regras de Negócio, Dados de Negócio, Dados de Processo e Integrações, possibilitou uma correlação facilitada com os elementos do modelo de contagem de pontos de função: Funções de Transação e Funções de Dados.

A obtenção de uma contagem de pontos de função, ainda que estimativa, em uma fase preliminar como a modelagem de um sistema de informação é de extrema utilidade para as decisões que envolvem o planejamento para a construção de um sistema. Principalmente com relação a escopo, custo e prazo. O escopo é determinado pelo modelo de negócio e sua derivação em funções de processo a serem suportadas pelo sistema de informação.

O custo pode ser derivado diretamente da quantidade de pontos de função. O ponto de função é uma métrica consolidada no segmento de desenvolvimento de software. Uma vez tendo-se uma definição básica de tecnologia a ser utilizada no desenvolvimento, o que gira em torno da plataforma e linguagem de programação, o valor por ponto de função é um fator que a concorrência de mercado determina o valor específico. Obtenção de valores de custo não foi o objetivo deste estudo de aplicação.

Um outro aspecto é o prazo de desenvolvimento. No estudo de aplicação foi utilizada uma abordagem de cálculo também bastante aceita pelos praticantes de análise de pontos de função, aplicando a fórmula de Capers Jones.

Nesta avaliação de resultados com base no estudo de aplicação, conclui-se que a metodologia apresentada possibilitou ser uma ferramenta válida para a concepção e planejamento de sistemas de informação, pois alia um princípio de modelagem conceitual alinhada uma representação objetiva da necessidade de negócio e é complementada por uma técnica aceita e padronizada para dimensionamento funcional, que é a análise de pontos de função.

4.5 AVALIAÇÃO DOS PARTICIPANTES NO ESTUDO DE APLICAÇÃO

Considerou-se importante para a análise do estudo de aplicação obter a avaliação dos participantes. Neste estudo de aplicação houve dois perfis de participantes: Analistas de Sistemas de uma empresa pública de tecnológica de informação, na qual o Autor também é colaborador, e Gestores órgão público onde foi desenvolvido o estudo de aplicação. Aplicou-se um questionário através de entrevistas presenciais e individuais com os participantes. Os questionários com as respostas compõem o APÊNDICE 1 deste trabalho.

A partir das respostas obtidas nas entrevistas, apresenta-se aqui alguns aspectos relevantes da avaliação feita pelos participantes:

Na perspectiva dos analistas de sistemas, a abordagem orientada por processos direciona melhor o entendimento das necessidades do negócio para ambas as partes, e com isso promover um entendimento comum das necessidades de sistemas de informação.

Na perspectiva dos gestores de tecnologia da informação no órgão público, a abordagem para o entendimento e busca na evolução dos processos organizacionais, passando a ser um pressuposto essencial para a identificação e compreensão das necessidades a serem supridas por soluções em sistemas de informação. Para os gestores, a abordagem propiciou clareza no entendimento e descrição das necessidades e a visualização de relação entre necessidades e o resultado do processo. Além disso, permitiu à instituição identificar e amadurecer os processos organizacionais, bem como avaliar especificar as necessidades para melhoria do processo, sendo elas a partir de ferramentas tecnológicas ou não.

5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Com base na fundamentação teórica e na aplicação da metodologia proposta neste trabalho, conclui-se que as técnicas de gerenciamento de processos de negócio, como a modelagem de processos, podem ser utilizadas como apoio ao entendimento das necessidades de sistemas de informação associados ao negócio. A proposta na metodologia não é a elaboração de fluxogramas ou diagramas de processos detalhados, mas sim, com apoio do conceito de Cadeia de Valor, formar um modelo que represente a essência do negócio.

Observou-se no estudo de aplicação, que a partir do entendimento inicial da situação atual dos processos organizacionais, foi possível ter uma visão mais clara das necessidades de mudança e assim pensar um redesenho do processo, considerando já as possíveis soluções em sistemas de informação.

Formar uma visão em alto nível para os gestores do conjunto de elementos envolvidos para a obtenção do resultado do negócio se mostrou essencial. Com esse entendimento foi possível perceber que a discussão passou ter foco em que aspectos funcionais eram necessários para qual resultado pretendido e, somente a partir destas definições eram então consideradas quais funcionalidades e quais informações deveriam ser tratadas por um sistema de informação.

A partir desta visão de alto nível, as percepções da necessidade de sistema de informação podem ser captadas com maior grau de assertividade. Neste contexto as partes envolvidas, tanto gestores do negócio, quanto analistas de sistemas, podem discutir a respeito do elemento essencial a ser trabalhado, a informação. A visão sobre o domínio da informação começa a ser elaborada de forma estruturada.

A metodologia aqui proposta permitiu no estudo de aplicação ampliar a visão dos envolvidos a respeito das necessidades funcionais, a luz da visão dos processos de negócio e também propiciou uma mudança de forma de pensar em relação as necessidades. Muitas vezes no estudo de aplicação, alguns envolvidos mencionavam já possíveis funcionalidades de um futuro sistema a ser desenvolvido antes de realmente definir os aspectos do processo de negócio e, principalmente os resultados a serem obtidos.

A orientação aos processos de negócio, ainda que em um nível de modelagem, sem um detalhamento das atividades, conduz os gestores envolvidos a

uma nova forma de pensar a respeito do trabalho desenvolvido no contexto do seu negócio.

Conclui-se que foi atingido o objetivo geral deste trabalho em desenvolver uma metodologia para modelagem de sistemas de informação orientada por processos de negócio, que possa ser utilizada como ferramenta de apoio na concepção e planejamento de sistemas de informação.

Na modelagem do negócio, a construção somente do modelo de cadeia de valor não promoveu um entendimento adequado, sendo necessária uma representação e descrição complementares. Este aspecto ficou evidenciado pelo diferente nível de entendimento dos participantes em relação aos conceitos de gerenciamento de processos de negócio abordados e da própria representação do seu negócio na forma de cadeia de valor. O nível de estruturação e organização das atividades desempenhadas em cada departamento abordado também evidenciou a necessidade de na etapa de modelagem do negócio, serem utilizadas abordagens e técnicas que conduzam os participantes a entender os conceitos e a criar a visão pretendida pela abordagem.

Na modelagem da informação, a identificação dos elementos pôde ser feita somente após uma boa definição da modelagem do negócio. Um complemento se fez necessário, ou seja, uma revisão com base na evolução no melhor entendimento do negócio, gerou uma revisão no modelo da informação. Neste sentido, cabe aqui também uma melhor elaboração da técnica na metodologia.

Como abordagem sociotécnica, a condução orientada por processos de negócio, discutidos em um nível de Cadeia de Valor, se mostrou adequada. Mas foi necessário buscar uma linguagem comum. Os elementos dessa linguagem são os pontos fundamentais da metodologia proposta, são a visão de processo associada a visão da informação que permeia o processo. Quais elementos de informação são importantes ao negócio (Dados do Negócio) e quais elementos de informação são importantes para o processo (Dados de Processo) e também, quais elementos de informação são compartilhados externamente ao processo (Integrações).

Percebeu-se no estudo de aplicação a necessidade de complementar a metodologia com um melhor desenvolvimento de técnicas que apoiem as etapas de modelagem.

Como trabalhos futuros decorrentes deste trabalho, vê-se a oportunidade de aprimorar a metodologia, avaliando e incorporando na sua composição as possíveis

técnicas complementares para apoiar a modelagem. Vislumbra-se a possibilidade de esta metodologia ser melhorada e complementada, com mais casos de aplicação, e com a combinação de técnicas de apoio na modelagem e documentação, ser transformada em uma publicação técnica na área de engenharia de software. O objetivo da metodologia é ser ágil e objetiva para promover a eficiência e eficácia no desenvolvimento de sistemas de informação.

Esta metodologia tem um bom potencial para a aplicação como ferramenta de apoio para engenharia de requisitos ou para a especificação preliminar do produto para métodos ágeis de desenvolvimento de software. O método apresentado pode ser replicado para qualquer segmento de negócio, pois processos de negócio são um conceito que independe de segmento. Desta forma, a concepção de sistemas de informação orientado por processos de negócio é um princípio aplicável em várias áreas de negócio, apoiando a concepção e o planejamento dos sistemas de informação.

REFERÊNCIAS

- ABPMP, **Guia para o Gerenciamento de Processo de Negócio - Corpo Comum de Conhecimento BPM CBOK**, Versão 3.0, São Paulo, 2013.
- AVERSANO L.; GRASSO C.; TORTORELLA M., **A Literature Review of Business/IT Alignment Strategies**. In: Cordeiro J.; Maciaszek L.; Filipe J. (editors) Enterprise Information Systems. ICEIS 2012. Lecture Notes in Business Information Processing, vol. 141, Springer, Berlin, Heidelberg, 2013
- AVERSANO L.; GRASSO C.; TORTORELLA M., **Managing the alignment between business processes and software systems**, Information and Software Technology, vol. 72, pag. 171–188, Abril, 2016
- AVISON, D.; JONES, J.; POWELL, P.; WILSON, D., **Using and Validating the Strategic Alignment Model**, Journal of Strategic Information Systems 13, 223–246, 2004
- BAXTER, G.; SOMMERVILLE, I., **Socio-technical systems: From design methods to systems engineering**, Interacting with Computers, Volume 23, Issue 1, Pages 4–17, January, 2011
- BEYNON-DAVIES, P., **Business Information Systems**, Palgrave MacMillan, London, 2009
- BOH, W.; YELLIN, D., **Using Enterprise Architecture Standards in Managing Information Technology**, Journal of Management Information Systems, 23(3), 163-207. 2007
- BOURQUE P.; FAIRLEY R.E., eds., **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge**, Version 3.0, IEEE Computer Society, 2014
- BRODBECK, A. F.; HOPPEN, N., **Alinhamento Estratégico entre os Planos de Negócio e de Tecnologia de Informação: um Modelo Operacional para Implementação**, Revista de Administração Contemporânea, vol. 7, no. 3, Julho/Setembro, 2003
- CAPOTE, G., **Fuja do Fluxograma: Guia para modelagem da verdade com BPMN**, 1. ed., Createspace Independent Publishing Platform, Rio de Janeiro, 2017
- CHEN, D.; DOUMEINGTS, G.; VERNADAT, F., - **Architectures for enterprise integration and interoperability - Past, present and future**, Computers in Industry, Volume 59, Issue 7, Elsevier, September, 2008
- CHAN, Y. E.; REICH, B. H., **IT Alignment: What Have We Learned?**, Journal of Information Technology 22, 297–315, 2007
- DAMA-DMBOK: **Data Management Body of Knowledge** (2nd Edition) Bradley Beach, New Jersey : Technics Publications, 2017.

DAVENPORT, T. H.; SHORT, J. E., **The new industrial engineering: information technology and business process redesign**. Sloan Management Review, Vol. 31, No. 4, pg. 11–27, 1990

DAVENPORT, T., **Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology**, Harvard Business School Press, Boston, 1993

DAVENPORT, T. H., **Reengenharia de Processos: Como inovar na empresa através da tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1994

DUMAS, M.; LA ROSA, M.; MENDLING, J.; REIJERS, H. A., **Fundamentals of Business Process Management**, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013

EDVINSSON, H.; ADERINNE, L., **Enterprise Architecture Made Simple: Using the Ready, Set, Go Approach to Achieving Information Centricity**, Technics Publications, Basking Ridge, NJ, 2013

FINGAR, P.; SMITH, H., **Business Process Management: The Third Wave**. Tampa, Florida: Meghan-Kiffer Press, 2003

GAMPFER, F.; JÜRGENS, A.; MÜLLER, M.; BUCHKREMER, R., **Past, current and future trends in enterprise architecture - A view beyond the horizon**, Computers in Industry, Volume 100, Pages 70-84, September, 2018

GENCEL, C.; DEMIRORS, O., **Functional size measurement revisited**, ACM Transactions on Software Engineering and Methodology 17, 3, Article 15, June, 2008

GEROW, J.E.; THATCHER, J.B.; GROVER, V., **Six Types of IT-Business Strategic Alignment: An investigation of the constructs and their measurement**, European Journal of Information Systems 24(5): 465–491, 2015

GREEFHORST, D.; PROPER, E., **Architecture Principles: The Cornerstones of Enterprise Architecture**, Springer, Berlin, 2011

HAMMER, M., **Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate**. Harvard Business Review July-August, pg. 104–112, 1990

HAMMER, M.; CHAMPY, J., **Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution**, New York, NY: HarperCollins Publishers, 1993

HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN N., **Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations**, IBM Systems Journal, Vol.38, No.2/3, 472-484, 1999

HOBERMAN, S., **Data modeling made simple: a practical guide for business and IT professionals**, Bradley Beach, NJ, Technics Publications, 2009

IFPUG, **Function Point Counting Practices Manual**, International Function Point Users Group, Release 4.2.1, 2004

ISO/IEC 14143-6:2012 **Information technology - Software measurement - Functional size measurement - Part 6: Guide for use of ISO/IEC 14143 series and related International Standards**, 2012

IYAMU, T., **Implementation of the enterprise architecture through the Zachman Framework**, EMERALD PUBLISHING, Journal of Systems and Information Technology, Vol. 20 Issue: 1, pp.2-18, 2018

JONES, C., **Estimating Software Costs – Bringing Realism to Estimating**. 2nd Edition, Mc Graw Hill, New York, 2007.

JOSEY, A., et al., **TOGAF Versão 9.1 – Um Guia de Bolso**, G117, Van Harem Publishing, Amersfoort, NL, 2013

KOTUSEV, S., **The History of Enterprise Architecture: An Evidence-Based Review**, Journal of Enterprise Architecture, – Volume 12, No. 1, Association of Enterprise Architects, 2016

KOTUSEV, S., **Enterprise Architecture Frameworks: The Fad of the Century**, British Computer Society (BCS), July 2016

KOTUSEV, S., **TOGAF-based Enterprise Architecture Practice: An Exploratory Case Study**, Communications of the Association for Information Systems: Vol. 43, Article 20. 2018

LANGE, M.; MENDLING, J., **An Experts' Perspective on Enterprise Architecture Goals, Framework Adoption and Benefit Assessment**, Artigo apresentado no 6th Trends in Enterprise Architecture Research Workshop, Helsinki, 2011

LANKHORST, M. et al, **Enterprise Architecture at Work: Modelling Communication and Analysis** (2nd ed.), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.

LAUDON, K. C., & LAUDON, J. P., **Management Information Systems: Managing The Digital Firm**, Twelfth Edition, Prentice Hall Press, NJ, USA, 2012

LEE, S. M.; KIM, K.; PAULSON, P.; PARK, H., **Developing a Socio-Technical Framework for Business-IT Alignment**, Industrial Management & Data Systems, vol. 108, no. 9, pg. 1167-1181, 2008

LEIST, S.; ZELLNER, G. (2006), **Evaluation of current architecture frameworks**, ACM Symposium on Applied Computing, Bourgogne University, Dijon, pp. 1546-53, 2006

LUFTMAN, J.; BRIER, T., **Achieving and Sustaining Business-IT Alignment**, California Management Review, Vol. 42, No. 1, pg. 109-122, 1999

LUFTMAN, J.; KEMPAIAH, R., **An Update on Business-IT Alignment: “A Line” Has Been Drawn**, MIS Quarterly Executive, Vol. 6, No. 3, pg. 165-177, 2007

McCORMACK, K.; JOHNSON, W., **Business Process Orientation: Gaining the E-Business Competitive Advantage**, Boca Raton: CRC Press, 2001

McGILVRAY, D., **Executing Data Quality Projects - Ten Steps to Quality Data and Trusted Information™** - Morgan Kaufmann Publishers Inc. San Francisco, CA, USA, 2008

MELVILLE, N.; KRAEMER, K.; GURBAXANI, V., **Information technology and organizational performance: an integrative model of it business value**. MIS Quarterly 28 (2), 283–322, 2004

OLIVÉ, A., **Conceptual Modeling of Information Systems**, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2007

OSTERWALDER, A., **The business model ontology: A proposition in a design science approach**, Dissertation 173, University of Lausanne, Switzerland, 2004

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y.; TUCCI, C.L., **Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept**, Communications of the Association for Information Systems: Vol. 16, Article 1, 2005

PORTER, M., **Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance**. Free Press, New York, 1985.

PORTER, M., & MILLAR, V., **How Information Gives You Competitive Advantage**. Harvard Business Review, July-August, 1985.

RAINER JR., R. K.; PRINCE, B., **Introduction to Information Systems: Supporting and Transforming Business**, Sixth edition, John Wiley & Sons, 2016

REICH, B. H.; BENBASAT, I., **Factors that Influence the Social Dimension of Alignment Between Business and Information Technology Objectives**, MIS Quarterly 24, no. 1, pg. 81-113, 2000

SAMANS, R.; HANOUZ, M. D., **The Global Information Technology Report 2016: Innovating in the Digital Economy**. In: BALLER, S., DUTTA, S., & LANVIN, B. (editors), World Economic Forum, Geneva, 2016

SCHEER, A.-W., **Architecture of Integrated Information Systems: Foundations of Enterprise Modelling**, Springer-Verlag, Berlin, 1992

SCHEER, A.-W., **Business process engineering: reference models for industrial enterprises**, Second Edition, Springer-Verlag, Berlin, 1994

SCHENCK, D.; WILSON, P., **Information Modeling: the EXPRESS Way**, Oxford University Press, New York, 1994

SILVA, A. C. L., **BPM Business Process Management: Introdução sobre BPM em uma visão integrada e didática para a gestão estratégica de processo de negócio** - São Paulo/SP: Bookess, 2017.

SIMON, D.; FISCHBACH, K.; SCHODER, D., “**An Exploration of Enterprise Architecture Research**”, Communications of the Association for Information Systems: Vol. 32, Article 1, 2013

SISP, **Roteiro de Métricas de Software do SISP**: versão 2.2, Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Brasília, 2016.

SOMMERVILLE, I., **Requirements and Design**, <http://archive.cs.st-andrews.ac.uk/STSE-Handbook/RequirementsandDesign> In LSCITS Socio-Technical Systems Engineering Handbook. University of St Andrews. <http://archive.cs.st-andrews.ac.uk/STSE-Handbook>, 2011

SOWA, J. F.; ZACHMAN, J. A., **Extending and formalizing the framework for Information Systems Architecture**, IBM System Journal, vol. 31, n. 3, pp. 590-616, 1992

STABELL, C.; FJELDSTAD, Ø., **Configuring Value for Competitive Advantage: On Chains, Shops, and Networks**. Strategic Management Journal vol.19. pg. 413-437, 1998.

TALLON, P. P., **A Process-Oriented Perspective on the Alignment of Information Technology and Business Strategy**, Journal of Management Information Systems, Vol. 24, No. 3, pp. 227–268., 2008

TALLON, P. P., **Value Chain Linkages and the Spillover Effects of Strategic Information Technology Alignment: A Process-Level View**, Journal of Management Information Systems / Winter 2011–12, Vol. 28, No. 3, pp. 9–44, 2012

TAMM, T.; SEDDON, P. B.; SHANKS, G.; REYNOLDS, P., “**How Does Enterprise Architecture Add Value to Organizations?**”, Communications of the Association for Information Systems: Vol. 28, Article 10, 2011

TOGAF, **The Open Group Standard, Document Number G116**, The Open Group, 2011

VAZQUEZ, C. E.; SIMÕES, G. S.; ALBERT, R. M., **Análise de Pontos de Função: Medição, Estimativas e Gerenciamento de Projetos de Software**. São Paulo: Érica, 2018.

VERSTEEG, G.; BOUWMAN, H., **Business architecture: A new paradigm to relate business strategy to ICT**, Information Systems Frontiers 8: 91-102. Springer Science+Business Media, 2006

WARD, J., & PEPPARD, J., **Strategic Planning for Information Systems**, Third Edition, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, England, 2002.

WINTER, R.; FISCHER, R., “**Essential layers artifacts and dependencies of enterprise architecture**”, 2006 10th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW'06), 2006.

XU, J., & QUADDUS, M., **Managing Information Systems: Ten essential topics**, Atlantis Press, Amsterdam, 2013.

ZACHMAN, J.A., **A framework for Information Systems Architecture**, IBM System Journal, vol. 26, n. 3, pp. 276-292, 1987

ZACHMAN, J.P., **The Zachman Framework Evolution**, disponível em; www.zachman.com/resource/ea-articles/54-the-zachman-framework-evolution-by-john-p-zachman, acessado em 18/01/2019, *Zachman International, Inc.*, 2011

APÊNDICE 1 – ENTREVISTAS COM OS PARTICIPANTES

Entrevista 1

Perfil do Entrevistado: Coordenador e Analista de Sistemas com larga experiência no desenvolvimento de sistemas.

1. Qual seu conhecimento prévio sobre os conceitos de gestão por processos de negócio (processos organizacionais)?

Resposta: Já fiz pós-graduação em gestão de desenvolvimento de software onde já estudou o tema, voltado aos processos de desenvolvimento de software.

2. Qual a contribuição da abordagem utilizando processos organizacionais para o seu entendimento das necessidades de negócio?

Resposta. Foi essencial. A percepção da necessidade do cliente é fator decisivo para o sucesso. A reflexão sobre o processo de negócio é importante para a definição das necessidades.

3. Como você avalia a abordagem utilizando processos organizacionais como elemento facilitador do seu entendimento das necessidades de sistemas de informação?

Resposta: A reflexão sobre as necessidades de negócio melhora as definições de automação. Foi evidente a diferença utilização da abordagem orientada por processos em comparação com outra abordagem não orientada. O levantamento de requisitos convencional já parte da necessidade que o cliente aponta, sem questionar as razões da necessidade.

Considerações complementares do entrevistado

Somente a abordagem orientada por processos não é suficiente. Um patrocínio interno forte é importante.

O quadro para a modelagem do sistema de informação orienta bem a proposta de dimensionamento do sistema futuro.

Entrevista 2

Perfil do Entrevistado: Analista de Sistemas Sênior com larga experiência no desenvolvimento de sistemas, gestão de projetos e contagem de pontos de função.

1. Qual seu conhecimento prévio sobre os conceitos de gestão por processos de negócio (processos organizacionais)?

Resposta: Já havia feito mapeamento de processos através do acompanhamento do dia a dia dos usuários, de uma forma menos estruturada, formando o conhecimento do negócio. Ficava alocada no cliente observando o processo com vistas a modelar o sistema. Registrando as observações no documento de requisitos.

2. Qual a contribuição da abordagem utilizando processos organizacionais para o seu entendimento das necessidades de negócio?

Resposta. Foi válido para a minha visão de analista, pois muitas vezes o cliente não entende o seu negócio.

3. Como você avalia a abordagem utilizando processos organizacionais como elemento facilitador do seu entendimento das necessidades de sistemas de informação?

Resposta: Na minha opinião, o primeiro passo para entender a necessidade do sistema é entender a necessidade do negócio. Uma forma mais estruturada, como a utilizada, contribui mais para o entendimento de ambas as partes.

Entrevista 3

Perfil do Entrevistado: Profissional com formação em direito e servidor que atua Coordenação de Tecnologia da Informação do órgão público onde foi realizado o estudo de aplicação.

Após a entrevista, esse entrevistado optou por relatar em texto, com mais detalhes, suas respostas as perguntas apresentadas.

1. Qual seu conhecimento prévio sobre os conceitos de gestão por processos de negócio (processos organizacionais)?

Resposta: Este entrevistado não possuía qualquer conhecimento prévio sobre o conceito de gestão por processo. Apesar do interesse pessoal com área de tecnologia da informação, era nulo meu conhecimento sobre técnicas de organização e/ou gestão. Durante a não longa carreira profissional, a organização das atividades por mim desempenhadas era executada de forma não técnica e pouco racional. Essa “organização”, dada a forma a divisão de trabalho (acervo de processos judiciais, reduzida equipe pessoal, inclusive em sedes de regionais e acervo de procedimentos administrativos), restara suficiente até então. A insuficiência das técnicas de organização foi evidenciada quando de minha lotação na Coordenadoria de T.I. do órgão que atuo, oportunidade em que me deparei com grandes dificuldades em identificar necessidades e ferramentas que auxiliassem a instituição como um todo.

2. Qual a contribuição da abordagem utilizando processos organizacionais para entendimento das necessidades de negócio?

Resposta: Identificou-se, após a lotação na Coordenadoria de T.I., que a instituição era carente de ferramentas tecnológicas. De início, não se vislumbrava que esta carência (ferramenta tecnológica) estava intimamente ligada a outra (bons métodos organizacionais), sendo, até então, arraigada, na instituição, a percepção de era necessária a aquisição de ferramentas que auxiliassem as atividades desempenhadas como solução a qualquer dos problemas diariamente vivenciados.

Durante pelo menos durante 1 (um) ano em que estive designado para atuar na Coordenadoria de T.I., observei que as ferramentas tecnológicas adquiridas e/ou desenvolvidas surtiam pouco ou nenhum impacto na instituição como um todo, normalmente automatizavam atividades específicas de setores que possuíam maior contato com alguns gestores.

Referidas ferramentas, além do baixo impacto institucional, tornavam-se obsoletas conforme haviam mudanças do quadro de pessoal.

A abordagem e o conceito de gestão por processos evidenciaram que as ferramentas de tecnologia da informação estavam intimamente ligadas ao conhecimento do processo de negócio.

A partir de uma breve análise de setores essenciais da instituição, inserindo-se o conceito de gestão por processo, ficou evidente que a instituição possuía um processo pouco consolidado e pouco amadurecido entre os participantes, sendo, inclusive, identificados gargalos que geravam obstáculos nos objetivos institucionais.

O conceito de gestão por processo permitiu à instituição identificar e amadurecer os processos organizacionais, bem como avaliar e especificar as necessidades para melhoria do processo, sendo elas a partir de ferramentas tecnológicas ou não.

Nesse aspecto, observou-se que muitos gargalos operacionais poderiam ser solucionados por meras ações (aprimoramento do processo), sem ferramentas tecnológicas, bastando prévia reflexão sobre o processo organizacional existente e a adoção de iniciativas em pontos críticos do processo.

3. Como você avalia a abordagem utilizando processos organizacionais como elemento facilitador de seu entendimento das necessidades de sistemas de informação?

Resposta: Em verdade, considero que a abordagem utilizando processos organizacionais não é mero elemento facilitador da identificação das necessidades de sistemas de informação, mas pressuposto para que haja um racional desenvolvimento de ferramentas que suportem as atividades da instituição.

Principalmente em se tratando de órgãos públicos, em que os recursos utilizados são essencialmente públicos, devem ser mitigadas ou anuladas margens para desperdícios, evitando-se a criação de sistemas baseada na percepção individual e subjetiva do gestor, dissociada de técnicas de gestão.

Nesse contexto, considero que a adoção da gestão por processo foi elemento essencial para que a instituição identificasse e amadurecesse os processos organizacionais, de modo a evidenciar etapas críticas do processo que demandam maior reflexão e/ou ferramentas de tecnologia da informação

Entrevista 4

Perfil do Entrevistado: Profissional com formação em direito e servidor que atua como Coordenador na Coordenação de Tecnologia da Informação do órgão público onde foi realizado o estudo de aplicação.

Após a entrevista, esse entrevistado optou por relatar em texto, com mais detalhes, suas respostas as perguntas apresentadas.

1. Qual seu conhecimento prévio sobre os conceitos de gestão por processos de negócio (processos organizacionais)?

No momento da realização da consultoria em processos de negócio envolvendo os dois Departamentos escolhidos, eu já possuía algum conhecimento prévio na área, adquirido em anterior experiência de consultoria e em curso (EAD) em Gestão de Processos ofertado pela Escola de Governo vinculada à Secretaria de Estado da Administração e da Previdência.

2. Qual a contribuição da abordagem utilizando processos organizacionais para entendimento das necessidades de negócio?

As principais contribuições da análise de processos para o entendimento das necessidades do negócio são, a meu ver: i) clareza no entendimento e descrição das necessidades, ii) identificação de graus de relevância e de prioridade das necessidades para fim de adoção de soluções, iii) visualização de relação entre necessidades e o resultado do processo.

3. Como você avalia a abordagem utilizando processos organizacionais como elemento facilitador de seu entendimento das necessidades de sistemas de informação?

No âmbito da minha experiência neste órgão público, a abordagem dos processos organizacionais tem se revelado essencial e imprescindível para a identificação e compreensão das necessidades a serem supridas por sistemas de informação. Anteriormente a essa abordagem, a identificação das necessidades de sistemas de informação expressas no âmbito da instituição na qual atuo, se caracterizava como uma questão de escolha e intuição e não como uma questão de análise e reflexão, ensejando a produção de soluções irrelevantes, inadequadas e inúteis aos olhos dos usuários.